



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA
EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL MUNICIPIO DE FORTUL ARAUCA,
OFICINA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA

Autor

BREYTNER JEANCLAUDE ROJAS MORALES

Director

Dr. Ingeniera YEE WAN YUNG VARGAS

Profesora Universidad de Pamplona
Ingeniera Civil
PhD Ingeniería-Ingeniería Civil

INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
2022



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi abuela María Celina Céspedes y a mi madre Neidy Morales Céspedes, a mis hermanos y cada una de las personas que creyeron en mis capacidades y virtudes de poder alcanzar este logro.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios quien me acompañó y me sustentó en cada paso de esta etapa de mi vida. A la Universidad de Pamplona, Institución Educativa donde cursé mis estudios de educación superior y a cada uno de los docentes y profesionales que aportaron sus conocimientos a mi formación.

A la Ingeniera, Yee Wan Yung Vargas director de trabajo de grado y al Ingeniero Carlos Alfonso Traslaviña Marín, quien estuvo a cargo durante mi trayectoria en la Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio de Fortul.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Glosario

Bitácora de Obra: Es un instrumento importante en el control y supervisión de la obra, se usa para ir haciendo las anotaciones, se trata de un libro o libreta que contiene el formato con las especificaciones necesarias requeridas en una obra. IPES, (2017).

Base Granular: Es una capa granular ubicada bajo la carpeta asfáltica, básicamente este material granular debe ser friccionante para que garantice una resistencia adecuada y la permanencia de dicha resistencia ante la variación de las condiciones que puedan producirse, y a su vez debe contener vacíos. Su función primordial es la de proporcionar un elemento resistente que transmita los esfuerzos producidos por el tránsito, hacia la sub base y sub rasante, en una intensidad adecuada. Bonett, G, (2014).

Box Culvert: Elementos de gran tamaño elaborados en concreto reforzado los cuales pueden ser prefabricados, estos componen un sistema modular en la que cada parte se conecta con el otro para formar un túnel, cada elemento se empalma con el otro a través de un espigo, el cual lleva incorporado un sellante bituminoso, que al estar sometido a presión forma un sello hidráulico hérnico. Gómez, J, (2019).

Cronograma de Actividades: Gráfico en el que se especifican todas las tareas que se deben hacer para poder completar un proyecto, además de las tareas que se deben hacer para poder completar un proyecto, además de las tareas, se puede añadir el orden de las mismas y el responsable de cada una de ellas. De tal manera que todo quede plasmado a modo de gráfico y se pueda consultar de manera rápida y sencilla. EAE (2022).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Ejecución de la obra: Para la ejecución de obra se debe tener en cuenta que todo lo que respecta a planeación y administración debe estar al día, además de las herramientas y pedidos anticipados, la ejecución de obra sigue por así decirlo un desarrollo cronológico que ciertas actividades deben estar terminadas, y otras por terminar es decir que algunas son independientes y otras dependientes; en la ejecución de la obra vertical se debe realizar control seguido con el fin de evitar atrasos puesto que si alguna actividad no se lleva a cabo de manera adecuada se deberá realizar de nuevo, lo cual indica pérdida de material, de mano de obra y retraso para que sea recibida, por esta razón a medida que cada actividad sea ejecutada debe ser supervisada de manera detenida. Gómez, M, (2017).

Ensayo A Compresión De Cilindro De Concreto: Los resultados de este ensayo se pueden usar como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para el cumplimiento de especificaciones y como control para evaluar la efectividad de aditivos y otros usos similares. Se debe tener cuidado en la interpretación del significado de las determinaciones de la Resistencia a la compresión mediante este método de ensayo, por cuanto la resistencia no es una propiedad intrínseca fundamental del concreto elaborado con determinados materiales. Los valores obtenidos dependen del tamaño y forma del espécimen, de la vaciada, de los procedimientos de mezclado, de los métodos de muestreo, moldes y fabricación, así como de la edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado. INVIAS, (2012).

Funciones Técnicas de la Interventoría: Realizar seguimiento y verificación de especificaciones de materiales y procesos constructivos verificar la evolución técnica entregada por el contratista de obra, especificaciones técnicas del contrato de obra, y dar el visto bueno para la aprobación según lo previsto en objeto contractual y las obligaciones dispuestas en el contrato



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



de obras verificar y aprobar la localización de los trabajos de las condiciones técnicas para iniciar y desarrollar el contrato de obra, el interventor debe verificar y aprobar el cronograma de obras y el plan de asignación de recursos de tallado, para realizar el seguimiento a la ejecución del contrato de obra, documento que deberá entregar el contratista a la interventoría, realizar el inventario de las áreas a intervenir, conjuntamente con el contratista de obra para las actividades de construcción, el interventor debe revisar, aprobar y realizar seguimiento al plan de seguridad operacional, presentado por el contratista de obra, el interventor deberá revisar, aprobar, y realizar seguimiento los análisis de precios unitarios (APU) ofertados por el contratista de obra. Aeronáutica Civil, (2019).

Ingeniería Civil: La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica, física y medio ambiente, para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. Calderón, D (2021).

Interventoría: La interventoría de un proyecto de ingeniería civil tiene como objetivo principal garantizar que los diferentes aspectos que esta encierra cumplan con las especificaciones legales técnicas, de presupuesto y cronograma establecido para tal fin y que brinden al contratante la seguridad de que su proyecto se lleva a cabo bajo sus lineamientos técnicos económicos y financieros establecidos. Pérez, M, (2022).

Obras Transversales: Los sistemas de drenaje transversal están constituidos por elementos que transportan el agua y cruzan el eje de la carretera. Por lo general, el cruce se realiza de manera





perpendicular al eje y transportan el aporte de la cuenca que se encuentra aguas arriba de la vía, en dirección aguas abajo. Entre estos se encuentran las alcantarillas. Castro, L, & Sabogal, D, (2020).

Placa Huella: Es un elemento estructural utilizado en las vías terciarias, que tiene la finalidad de mejorar el tránsito vehicular en terrenos que están en mal estado, con dificultad de tránsito; esta estructura es recomendada para vías con pendientes que superen el 10%. Castro, L, & Sabogal, D, (2020).

Planos estructurales: Inicialmente el ingeniero residente debe hacer su pedido de aceros con anticipación, por medio de las planillas de aceros o sea la cantidad de hierro y su figuración. Así mismo debe realizar los pedidos de todos los materiales que se requieran en la estructura. Se debe realizar un chequeo permanente del amarre del acero de los diferentes elementos con plano en mano con el fin de verificar que se está cumpliendo el diseño estructural. Gómez, M, (2017).

Verificación de Calidad: Al recibir materiales por parte de los proveedores es necesario generar una verificación de calidad que adopte criterios de cumplimiento que recalquen garantía para los materiales, esto se hace a través de certificados o ensayos de laboratorio, esto depende del material. Para el caso de este proyecto es necesario que los materiales lleguen con certificados que garanticen la calidad por parte del fabricante o algún laboratorio que practique los ensayos pertinentes del caso. Adicionalmente se deben adjuntar los soportes de seguimiento o materiales fotográficos luego se el uso de los materiales para valorar su durabilidad. Caro, J, (2016).



Resumen

La práctica empresarial como auxiliar de supervisión e interventoría en obras de infraestructura vial en el municipio de Fortul para el mejoramiento de las vías terciarias y consultorías de estudios y diseños, a cargo de la oficina de planeación e infraestructura de la alcaldía municipal, se ajusta como trabajo de grado a realizar, para otorgar el título de ingeniero civil de la Universidad de Pamplona.

Para el presente informe se realizó la supervisión de obra (01) el cual consistía en: El proyecto “Mejoramiento de la vía que comunica Los Jardines, Palmarito en el municipio de Fortul, mediante adecuación de vías, construcción de obras de arte” consiste en la intervención de un tramo de longitud de 700 metros lineales en placa huella, iniciando en las abscisas K3+000 ($6^{\circ}46'13.2''N$ $71^{\circ}39'02.0''W$) y finalizando en la abscisa K3+700 ($6^{\circ}46'05.5''N$ $71^{\circ}39'22.0''W$). Además, la construcción de siete (7) alcantarillas de 36 pulgadas y un (1) box culvert de 2.50 x 1.20, junto a la revisión de estudios y diseños aportados por la entidad contratante, realizados por la firma UNIÓN TEMPORAL SITECOL.

Para dar cumplimiento se tiene como objetivo la supervisión, verificación y seguimiento de los cronogramas de obras, seguridad y salud en el trabajo, el cumplimiento de la calidad de los materiales a utilizar, así dando cumplimiento a las actividades y funciones asignadas como auxiliar de supervisión e interventoría por la entidad contratante.

Palabras claves: Supervisión, Interventoría, Placa Huella, Alcantarilla, Cajón Alcantarilla o Box Culvert, Concreto, Refuerzo, Piedra, Tubería.





Abstract

The business practice as supervision and supervision assistant in road infrastructure works in the municipality of Fortul for the improvement of tertiary roads and study and design consultancies, in charge of the planning and infrastructure office of the municipal mayor's office, is adjusted as degree work to be carried out, to grant the title of civil engineer from the University of Pamplona.

For this report, work supervision (01) was carried out, which consisted of: The project "Improvement of the road that connects Los Jardines, Palmarito in the municipality of Fortul, through adaptation of roads, construction of works of art" consists of the intervention of a section of length of 700 linear meters in footprint plate, starting at the abscissa K3+000 ($6^{\circ}46'13.2''N$ $71^{\circ}39'02.0''W$) and ending at the abscissa K3+700 ($6^{\circ}46'05.5''N$ $71^{\circ}39'22.0''W$). In addition, the construction of seven (7) 36-inch culverts and one (1) 2.50 x 1.20 culvert box, together with the review of studies and designs provided by the contracting entity, carried out by the firm UNIÓN TEMPORAL SITECOL.

To comply, the objective is the supervision, verification and monitoring of the schedules of works, safety and health at work, compliance with the quality of the materials to be used, thus complying with the activities and functions assigned as supervision assistant. and supervision by the contracting entity.

Keywords: Supervision, Inspection, Footprint Plate, Culvert, Culvert Box or Box Culvert, Concrete, Reinforcement, Stone, Pipe.



Tabla de contenido

1	Introducción	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	2.1 Objetivo general	17
2.2	2.2 Objetivos específicos	17
3	Marco teórico	18
4	Marco legal	20
5	Marco referencial	21
5.1	Ubicación general	21
5.2	Ubicación local del proyecto	23
5.3	Descripción de suelos y clima regional	24
5.4	Descripción geológica regional	25
6	Desarrollo de la Práctica Empresarial	27
6.1	Descripción del proyecto	27
6.2	Capitulo I. Apoyar a la oficina de planeación de la alcaldía de Fortul para acompañamiento en las actividades relacionadas con el proyecto.	29
6.3	Capitulo II. Realizar seguimiento de las actividades en el cronograma general de la obra, para verificar el cumplimiento de las especificaciones estimadas en el proyecto.	33
6.3.1	Seguimiento de las actividades	33
6.3.2	Verificación de ruta crítica y cronograma de obra.	47
6.3.3	Balance presupuestal.....	50
6.3.4	Bitácora y avance de la obra.....	53
6.4	Capitulo III. Supervisar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra para comprobar su cumplimiento.	54
6.4.1	Socialización de seguridad y salud en el trabajo	54
6.4.2	Corroborar la dotación de ley específica de los elementos de protección personal 56	
6.4.3	Correcto uso de elementos de protección personal	57
6.4.4	Limpieza del sitio de trabajo.....	58
6.5	Capitulo V. Realizar el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en el proyecto para verificar el cumplimiento a las normas que lo rigen.	60



6.5.1	Seguimiento y cumplimiento de las especificaciones de contrato para las mezclas	60
6.5.1	Verificación de mezclas técnicamente con ensayos.	67
6.6	Capítulo VI. Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra de la referencia.	76
6.6.1	Informes de avances quincenales	76
7	Resultados y Discusión	77
7.1	Aporte a la secretaria de planeación	78
7.2	Apoyo profesional en la revisión de los ajustes y diseños presentados por la firma contratante.	78
7.3	Supervisar la ejecución de la obra	78
8	Conclusiones	80
9	Recomendaciones.....	81
10	BIBLIOGRAFÍA.....	82





Índice de Figuras

Figura 1: Vista Panorámica Municipio de Fortul	21
Figura 2: tramo a intervenir.....	23
Figura 3: Cuadrángulo geológico INGEOMINAS Arauca	26
Figura 4: Cuadrángulo geológico INGEOMINAS Arauca-Estratigrafía.....	26
Figura 5: Planos placa huella	28
Figura 6: Trabajo de oficina	32
Figura 7: Excavación Varia sin Clasificar.....	39
Figura 8: Aplicación de Subbase Granular	39
Figura 9: Concreto Para la Placa Huella de 21 MPA.....	40
Figura 10: Colocación de solado concreto de 14 MPA Tipo F Riostra	40
Figura 11: Colocación Piedra Pegada Concreto Clase D.....	41
Figura 12: Figurado de acero de Fy 420 MPA.....	41
Figura 13: Relleno Para Estructuras con Recebo	42
Figura 14: Colocación de tubería de concreto reforzado de 21 MPA 900 mm de diámetro interior	42
Figura 15: Actividades de demoliciones de estructura.....	43
Figura 16: Excavación para box-culvert	43
Figura 17: Concreto de resistencia de 21 MPA clase D.....	44
Figura 18: Acero de refuerzo fy 420 MPA	44
Figura 19: Material granular drenante.....	45
Figura 20: Geotextil tipo NT-2500 O similar no tejido	45
Figura 21: Suministro e instalación de señal vertical de transito.....	46
Figura 22: Señalización de la obra	46
Figura 23: Plan de manejo ambiental.....	47
Figura 24: Verificación de ruta critica	48
Figura 25: Cronograma de obra	49
Figura 26: Balance presupuestal	51
Figura 27: Avance físico de la obra	53
Figura 28: Charla de seguridad y salud en el trabajo	55
Figura 29: Entrega de elementos de protección personal.....	56
Figura 30: Uso correcto de elementos de protección personal.....	57
Figura 31: Limpieza del sitio de trabajo.....	58
Figura 32: Bioseguridad de la obra	59
Figura 33: Preparación del equipo y lugar de colocación	62
Figura 34: Vaciado del concreto	63
Figura 35: Formaletas de madera	63





Figura 36: mezcla de concreto	64
Figura 37: Transporte de concreto.....	65
Figura 38: Vaciado en obra.....	65
Figura 39: Vibrado del concreto.....	66
Figura 40: Curado del concreto con hidratación.....	67
Figura 41: LLenado de concreto de cilindros.....	68
Figura 42: Ensayos in situ	68





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Índice de tablas

Tabla 1: Actividades de oficina	29
Tabla 2: resumen seguimiento de actividades	33
Tabla 3: Balance presupuestal	51
Tabla 4 Resultados de los ensayos.	69





1 Introducción

La supervisión de obra es de importancia para el seguimiento de las actividades a realizar en el proyecto, de acuerdo a las especificaciones técnicas del mismo y para el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en la obra, con la finalidad de verificar el cumplimiento de los requisitos del proyecto y de las especificaciones del Instituto Nacional de Vías, de un contrato por la entidad que financia; permitiendo verificar su cumplimiento y controlar la ejecución del objeto y las condiciones específicas del mismo. Este se celebra entre el contratante y el contratista, regido por parámetros de calidad, precio, tiempo y cumplimiento legal de la normatividad vigente gubernamental como es la del Instituto Nacional de Vías, INVIAS.

Con base a lo anterior, se presenta el informe de la práctica profesional como auxiliar supervisor e interventor en el proyecto ejecutado por la firma UNIÓN TEMPORAL SITECOL, donde se concibe el mejoramiento de vías terciarias, pertenecientes al municipio de Fortul, del departamento de Arauca y donde se emplea todos los conocimientos adquiridos en la formación profesional de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona, realizando seguimiento a diseños, control de obra paso a paso, verificación de materiales, condiciones geotécnicas, figurado de elementos de refuerzo, encofrado y fundidas de concreto con su respectiva revisión de calidad, bajo el control de un cronograma de actividades concertadas y cumplimiento de las condiciones laborales de seguridad personal para lograr el objeto contractual.

En los capítulos siguientes se describen las actividades realizadas en el proyecto, entre los cuales se puede mencionar: construcción de 700 metros lineales de placa huella, siete (07) alcantarillas de 36 pulgadas y un (01) box culvert de 2.50X1.20, cumpliendo con la normatividad del INVIAS y





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



verificando las fases contractuales de avance para liquidación de obra parcial y final, m, mediante las actas respectivas para el beneficio de la comunidad en el tramo vial que comunica la vereda Los Jardines con Palmarito.





2 OBJETIVOS

2.1 2.1 Objetivo general

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar en supervisión e interventoría que tiene como finalidad el seguimiento en el desarrollo y el mejoramiento en la estructura vial del municipio de Fortul Arauca.

2.2 2.2 Objetivos específicos

- Apoyar a la oficina de planeación de la alcaldía de Fortul para acompañamiento en las actividades relacionadas con el proyecto.
- Realizar seguimiento de actividades estimadas en el cronograma general de la obra, para verificar el cumplimiento de las especificaciones estimadas en el proyecto.
- Supervisar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra para comprobar su cumplimiento.
- Realizar el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en el proyecto para verificar el cumplimiento a las normas que lo rigen.
- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra de la referencia.



3 Marco teórico

La Supervisión e Interventoría en un proyecto de ingeniería civil tiene como fin primordial garantizar que los diversos aspectos que enmarcan cumplan con las especificaciones técnicas y legales del INVIAS, se ajusten al presupuesto contratado y el cronograma establecido para tal fin, brindando a la entidad contratante la seguridad que el proyecto en ejecución se lleve a cabo dentro de los parámetros técnico económicos y financieros establecidos (Interventoría de obras civiles : Obrecol SAS Colombia, 2021).

La supervisión y/o interventoría ejecutarán en nombre de la entidad contratante, para el caso puntual el GOBIERNO MUNICIPAL DE FORTUL, el seguimiento y control integral sobre el contrato, exigiendo al contratista la información pertinente y necesaria para adoptar medidas durante el desarrollo y ejecución de la obra en las condiciones y requerimientos contractuales.

Así mismo, asistirá y asesorará con su capacidad profesional a la dependencia estatal donde presta su pasantía de grado, como lo es la oficina de Planeación del Municipio de Fortul Arauca, en todo aspecto de orden técnico y conocimiento normativo legal suscitados dentro del ejercicio del cargo que requiera el contratista para suspender, modificar y/o adicionar, previa concertación con las dependencias requeridas para el cumplimiento modificatorio técnico, legal y financiero.

Las desavenencias serán dirimidas entre el Contratista, Contratante, Interventor y Supervisor en las dependencias pertinentes para el cumplimiento cabal del objeto contractual, so pena de solicitar arbitramientos en casos extremos para conciliación.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El supervisor y/o interventor responderá civil, penal y disciplinariamente en el cumplimiento de obligaciones del cargo por acción u omisión imputables que causen daño patrimonial a la entidad dentro del contrato celebrado (Especificaciones Técnicas de Interventoría).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4 Marco legal

Acuerdo No 186 del 02 de diciembre de 2005 por el cual, compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de pregrado de la Universidad de Pamplona, capítulo VI Modalidades de trabajo de grado, artículo 36 donde se establece la práctica empresarial comprendida en el ejercicio de una labor profesional de estudiante en una empresa o entidad, durante un periodo de tiempo (Acuerdo No.186 02 de diciembre de 2005).

GUIAS CEAL 2015 - Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella, Especificaciones Técnicas Instituto Nacional de Vías - INVIAS, el pavimento con Placa-huella constituye una solución para vías terciarias de carácter veredal que presentan un volumen de tránsito bajo con muy pocos buses y camiones al día siendo los automóviles, los camperos y las motocicletas el mayor componente del flujo vehicular. Los principales atributos de este tipo de pavimento son: a) Ofrecer permanentemente condiciones de circulación satisfactorias durante un amplio período de servicio. b) No requerir acciones de mantenimiento diferentes a la limpieza de las obras de drenaje y la rocería de las zonas laterales. c) No requerir mayores modificaciones a la geometría de la vía existente ya que por condiciones de rugosidad de la superficie de este tipo de pavimento la velocidad de los vehículos tiende a ser muy baja. d) Reducir los costos de construcción y mantenimiento respecto a los mismos costos de un pavimento convencional. e) Ofrecer la posibilidad de utilización de materiales y mano de obra locales.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

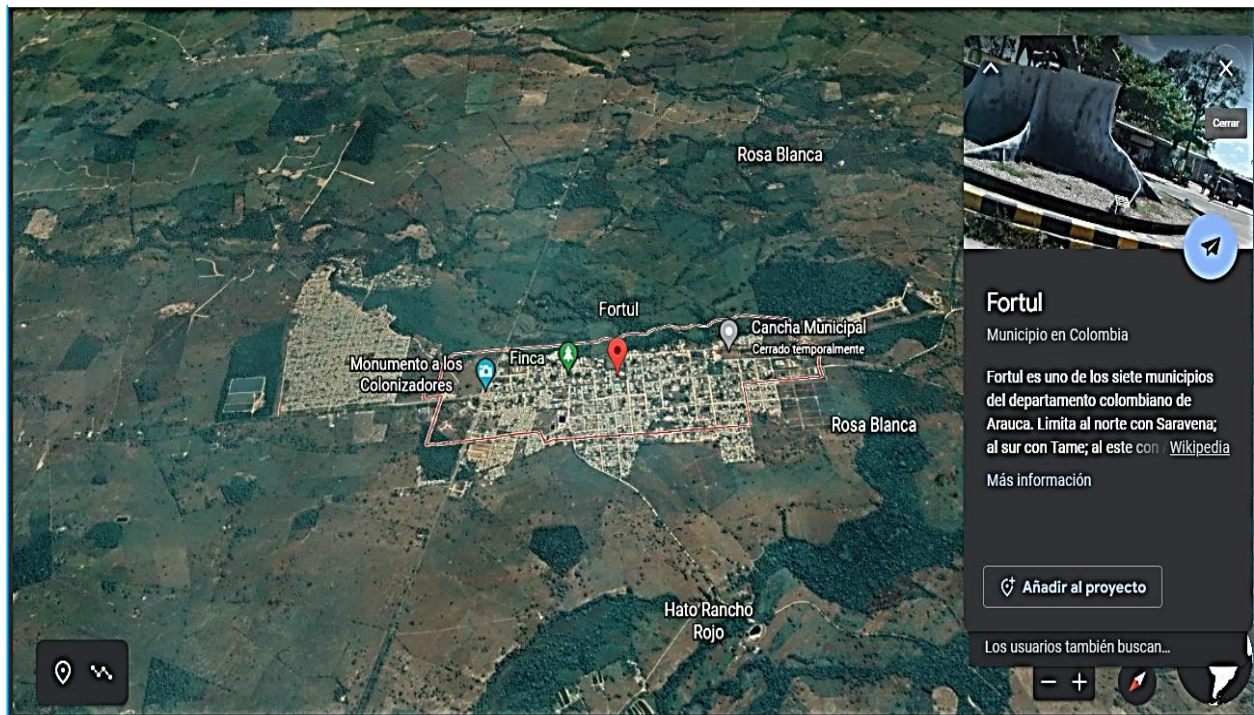
5 Marco referencial

5.1 Ubicación general

El municipio de Fortul se encuentra localizado en el Oriente de Colombia, en el departamento de Arauca con coordenadas de ubicación geográfica $06^{\circ} 47' 35''$ de latitud Norte y $71^{\circ} 46' 17''$ de longitud Oeste, su altura sobre el nivel del mar va desde los 200 a 3500 msnm y su temperatura promedio de 28°C , cuenta con área territorial de 1125 Km², y el mayor porcentaje de su población se ubica en la cabecera municipal. (Nuestro municipio- Alcaldía Municipal de Fortul en Arauca).

En la figura 1 se observa la vista panorámica satelital del área urbana de Fortul.

Figura 1: Vista Panorámica Municipio de Fortul



Fuente: Google Earth



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



La tradición oral narra que Fortul era un sitio de paso desde la época de la colonia, por el lugar transitaban comerciantes, ganaderos, y buscadores de fortuna e iban de Venezuela al interior de Colombia, y del país a Venezuela, realizando el recorrido a través del río Arauca subiendo por este hasta la desembocadura del río Banadia, por el cual se remontaban hasta puerto Limón. Fortul era paso obligado de la ganadería que salía de contrabando de la sabana de Casanare y del municipio de Tame hacia Venezuela.

El Municipio de Fortul organizado en su área rural por 57 veredas, agrupadas en 5 distritos y un sexto Distrito lo conforma el casco urbano además tenemos nueve centros poblados como son: NUEVO CARANAL, PALMARITO, EL MORDISCO, PUERTO GLORIA, LA VEINTE, SAN FRANCISCO, SITIO NUEVO, TOLUA y MATECAÑA.

El área urbana conformada por 14 barrios forma un distrito adicional quienes en conjunto con el área rural complementan la organización territorial del municipio de Fortul; cuenta con dos cabildos indígenas ubicados en la parte alta del municipio La Comunidad Cibariza de la Etnia U´WAS (vereda Cerro Alto), y en la parte plana sector Nuevo Horizonte se halla el Cabildo Indígena Cusay la Colorada de la Etnia Guahibo con un total aproximadamente de 300 y 1200 integrantes respectivamente.

Fortul es uno de los siete municipios del departamento colombiano de Arauca, limita al norte con Saravena; al sur con Tame; al este con Arauquita y al oeste con Güicán. Fundado el 7 de enero de 1920 como municipio y creado por decreto 2926 del 15 de diciembre de 1989; por este motivo se considera funcionando como tal desde 1990. Su nombre rinde homenaje al prócer colombiano Pedro Fortoul que luchó por la independencia de la Nueva Granada.



Según el censo realizado por el DANE en el año 2005, Fortul tiene una población de 25.379 habitantes, de los cuales 13.081 viven en la cabecera municipal.

Con una extensión total de 1125 Km², una extensión área urbana de 111 Km² y una extensión área rural de 1014 Km²; una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) de 246 msnm y con una temperatura media de 28° C y dista a 132 km de la capital del departamento.

5.2 Ubicación local del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en la zona rural del municipio de Fortul departamento de Arauca, la figura 2 muestra el tramo del proyecto a intervenir.

Figura 2: Tramo a intervenir



Nota: Tramo vereda Los Jardines-Palmarito. Fuente: Google Earth



El proyecto mejoramiento vial que comunica Los Jardines con Palmarito en el municipio de Fortul, contempla la intervención de 700 metros de placa huella como adecuación de vías, la construcción de obras de arte con siete (7) alcantarillas de 36” y un box coulvert.

5.3 Descripción de suelos y clima regional

El proyecto de la referencia describe al departamento de Arauca en el sector del municipio de Fortul, como una zona hidrográficamente activa en el piedemonte llanero cerca de la cordillera oriental, provincia de los Llanos Orientales de Colombia, región que ocupa el 30% del territorio colombiano, (Botero, 1999); caracterizada como atractivo a la economía agrícola, minera y energética, en un amplio ecosistema en el cambio de uso de la tierra y la práctica extendida en cultivos de arroz, palma de aceite y gramíneas y la explotación intensiva de la ganadería.

El origen de estas Sabanas sugiere dos teorías: a) Que fueron naturalmente originadas por el clima y las condiciones edáficas. b) Origen antrópico sobre una vegetación selvática (Brunnschweiler 1972). En respuesta a las teorías, se muestra que nueve (9) meses de lluvia (2200 mm) son suficientes para mantener una selva tropical; otros autores (Goosen 1971), coincide en las condiciones edáficas muy pobres. Según la FAO (1965), “una selva cubría la región desde el Pérmico, pero el fuego la habría destruido y la erosión que siguió, transformó el paisaje a una extensa sabana pobre en materia orgánica, impidiendo el nacimiento de nueva vegetación selvática”. Cole, (1986), “basado en las estaciones biológicas de los Llanos de Calabozo (Venezuela), sugiere que la quema o su ausencia de bosques serían responsables de los cambios de fisonomía y estructura de la vegetación de esa región”. Vander Hammen & Wijmstra (1992) apoyados en investigaciones palinológicas, sugieren que las sabanas actuales, fueron precedidas



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



hace miles de años por una selva húmeda o una sábana, arbolada y cerrada. La fisonomía actual de la vegetación de los Llanos Orientales sería efecto de un cambio en el clima (sequía) relativamente reciente. Según Sarmiento (1990 - 1996), los Llanos Orientales de Colombia, son la resultante de tres condiciones climáticas, edáficas, y antrópicas.

5.4 Descripción geológica regional

Paralelo a lo anterior, el impacto en el entorno natural de los Llanos, subordinado a la explotación de hidrocarburos y al desarrollo de la infraestructura vial, enfatizando en la geología, al determinar estratigrafía y estructura del subsuelo y como incide en el sector petrolero. En general la provincia de los Llanos Orientales corresponde a una cuenca de rocas cristalinas del Escudo Guayanés, sobre el cual reposa una sucesión de capas sedimentarias del Paleozoico y Mesozoico.

Estas sedimentitas constituyen las rocas generadoras y acumuladoras de hidrocarburos en campos petroleros, ejemplo es el campo de Caño Limón (Ecopetrol & Beicip, 1995) y hace parte integral de los resultados de la primera fase del proyecto “Cartografía geológica escala 1:100.000 en los Departamentos de Arauca y Casanare.”¹

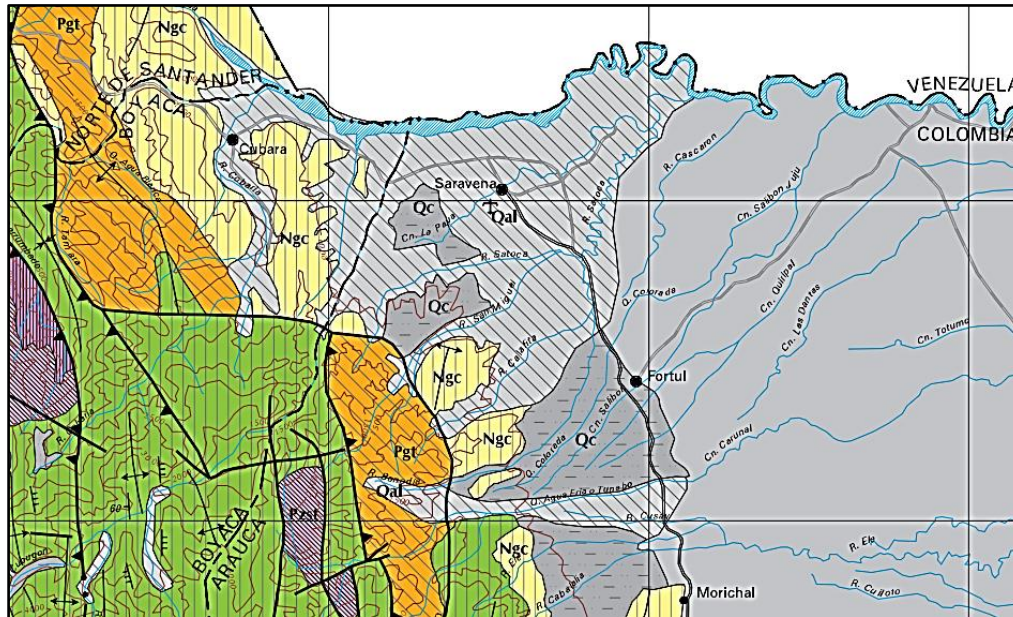
En las figuras 3 y 4 se puede observar el cuadrángulo geológico de Arauca.

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA, INGEOMINAS
CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA ESCALA 1:100.000 DE LAS PLANCHAS 124, 125, 126,
126BIS, 139, 140, 155, 156, 157, 175 Y 176 CUBRIENDO UN AREA DE 21.756 Km² EN EL



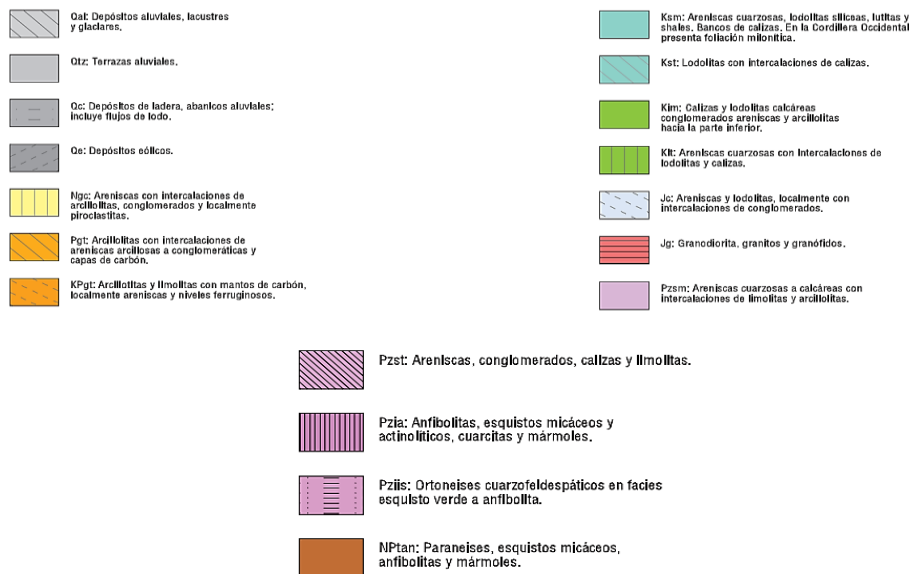
DEPARTAMENTOS DE CASANARE Y ARAUCA -COLOMBIA, INFORME AVANCE - FASE I, (Contrato 420 DE 2010), Bogotá, octubre de 2010

Figura 3: Cuadrángulo geológico INGEOMINAS Arauca.



Nota: Cuadrángulo Geológico INGEOMINAS Arauca, Bogotá octubre 2010. Fuente: www.google.com

Figura 4: Cuadrángulo geológico INGEOMINAS Arauca-Estratigrafía



Nota: Cuadrángulo Geológico INGEOMINAS Arauca – Estratigrafía, fuente: www.google.com



6 Desarrollo de la Práctica Empresarial.

6.1 Descripción del proyecto

Dando cumplimiento a cada uno de los objetivos propuestos se realizó apoyo profesional de supervisión al siguiente proyecto de mejoramiento de la vía que comunica Los Jardines con Palmarito en el municipio de Fortul, evaluando los ítems contractuales para la adecuación de vías con la construcción de 700 metros de placa huella, la construcción de siete (7) alcantarillas de 36” y un box coulvert como obras de arte a cargo de Consorcio Vial Fortul 2021 R/L Luis Carlos Pérez Méndez, con la interventoría externa técnica, administrativa, financiera y ambiental del mejoramiento de la vía que comunica los jardines, Palmarito, mediante adecuación de vías construcción de obras de arte a cargo de IDCI Ingeniería S.A.S R/L Leidy Zulay Celis Celis.

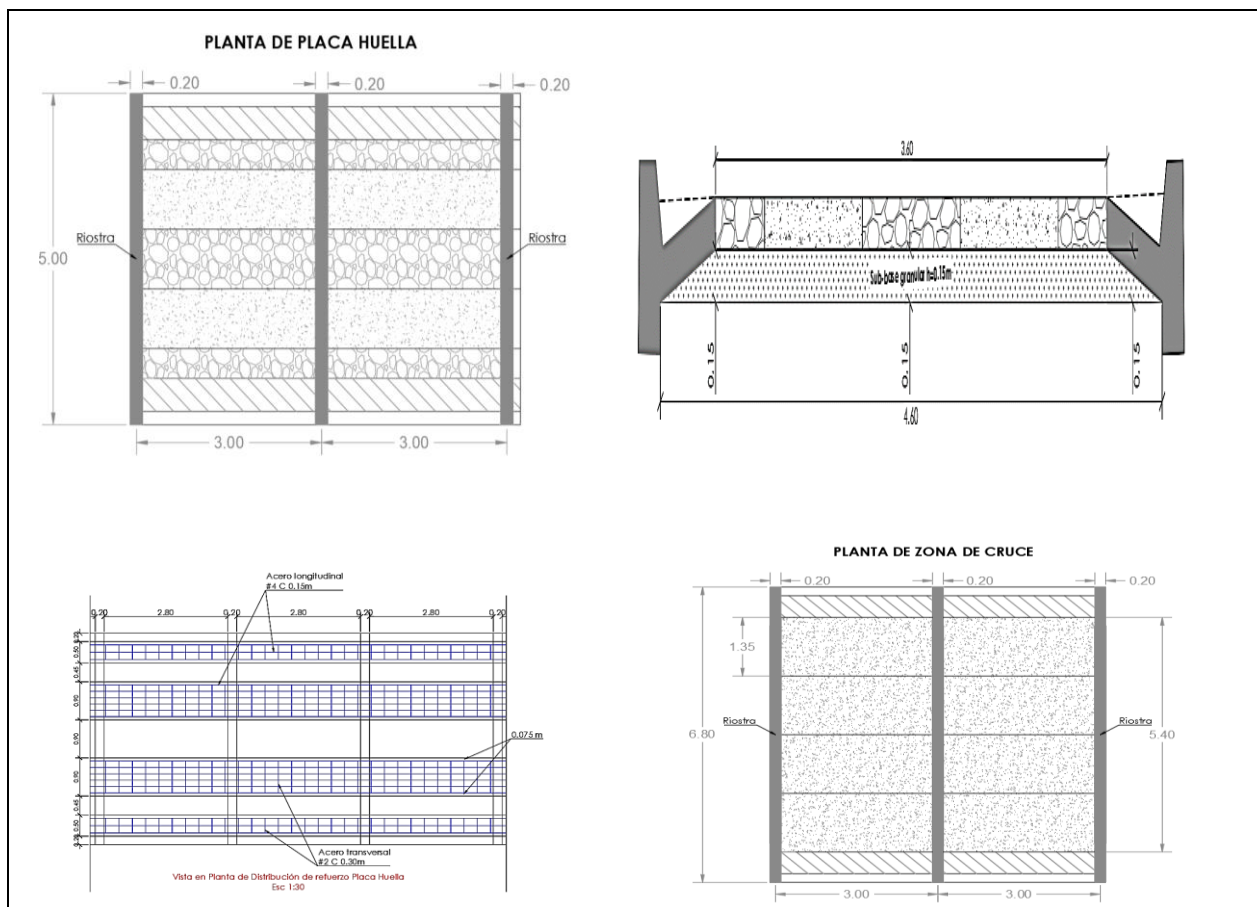
La excavación se realiza en terrenos aluviales propios de una región hidrográficamente activa junto al piedemonte de la cordillera oriental, la cual arrastra sedimentos gravo arenosos y requiere para adecuar el realce sobre la sabana de un material para evitar inundación, así mismo requiere demoler estructuras existentes de concreto en obras de menor diámetro localizadas en puntos estratégicos detectados para el paso del agua del río en invierno, lo que plantea sobre excavar para alcanzar el diámetro de las nuevas alcantarillas de 36” al igual que el del box coulvert.

El control de materiales en el concreto reforzado y ciclópeo, de acuerdo a las especificaciones del INVIAS, requiere la supervisión técnica exigente en distribución, amarre, fundida, cubicación y calidad exigida por la norma, verificados en el Comportamiento del Cronograma General de Obra, Presupuestos, Cantidades y Rendimientos.



Es necesario resaltar que al inicio de la practica el estado que inicial se encontraba con un 6,38% de valor monetario ejecutado correspondiente a la etapa de revisión, ajustes y aprobación de diseños y con un 0% de avance en obra ejecutada de esta manera podemos observar que esta etapa se puede evidenciar con los planos que se encuentran en el Apéndice A y se observa en la figura 5.

Figura 5: Planos placa huella



Nota: se observan los planos con los cuales se llevará a cabo la ejecución del proyecto. Fuente: guía de diseño de placa huella Invias.



6.2 Capítulo I. Apoyo a la oficina de planeación de la alcaldía de Fortul para acompañamiento en las actividades relacionadas con el proyecto.

El apoyo a la Oficina de Planeación de la Alcaldía de Fortul en el Acompañamiento y Desarrollo de la Obra de Infraestructura Vial, se desarrolló con la actividad de revisión de documentación las cuales se encuentran descritas en la tabla 1. Estas actividades se desarrollaron con el objetivo de tener la parte legal del proyecto al día, en la figura 6. Se observa en trabajo realizado, como también lo pueden profundizar en el Apéndice B.

Tabla 1: Actividades de oficina

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO
revisión de permisos ambientales	Permisos ambientales otorgados por CORPORINOQUIA.	Se verifico la legalidad del documento presentado a la entidad, el cual correspondía a la resolución 700.36.22.0032 del 22 de marzo de 2022. Expedido por CORPORINOQUIA, Por la cual se otorga una concesión de aguas superficiales y autorización para la ocupación del cauce.



<p>Revisión de hoja de vida de los profesionales</p>	<p>Revisión de cada hoja de vida de los profesionales que iban a estar en la ejecución del proyecto</p>	<p>Dando cumplimiento a los pliegos de condiciones definitivo del proyecto de la parte contractual, se verifico que cada uno de los perfiles de las profesiones cumpliera con el solicitado para la ejecución de la obra.</p>
<p>Redacción de actas de comité, reinicio.</p>	<p>Acuerdos y compromisos que se llegaban junto con los contratistas</p>	<p>Durante la práctica se dio reinicio a la obra una vez se obtuvieron los permisos ambientales.</p>
<p>Verificación de la póliza de la obra.</p>	<p>Para dar inicio a la obra, la firma contratista debe contar con unas pólizas de garantías y de responsabilidad civil. Las cuales fueron aportadas por la ASEGURADORA SEGUROS DEL ESTADO S.A</p>	<p>para dar cumplimiento a la ejecución de la obra, se verifico la legalidad de las pólizas, una vez revisados los amparos (pólizas de garantía: cumplimiento, pagos de salarios, prestaciones sociales, estabilidad y legalidad de la obra y responsabilidad civil</p>





		extracontractual). Porcentajes y las vigencias presentadas de la referencia, las mismas cumplen con los requisitos exigidos por la ley.
--	--	---

Se considera que se realizó la supervisión e interventoría en la oficina de planeación de la alcaldía de Fortul con el acompañamiento y desarrollo de la obra de infraestructura vial de la referencia, verificando el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obras y rendimientos para el proyecto de la referencia, comprobando el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra de la referencia, calculando las cantidades de materiales a utilizar en las obras proyectadas de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de materiales y se realizó el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar y colocar en el desarrollo del proyecto de la referencia; para así preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra de la referencia.





Figura 6: Trabajo de oficina

Fuente: propia



6.3 Capítulo II. Realizar seguimiento de las actividades en el cronograma general de la obra, para verificar el cumplimiento de las especificaciones estimadas en el proyecto.

6.3.1 Seguimiento de las actividades

Durante la ejecución del proyecto se le hizo seguimiento a cada una de las actividades, dando cumplimiento a cada una de las especificaciones técnicas suministradas, para ello se hizo una descripción a detalle de cada una de ellas, esta información se encuentra en Apéndice J. A continuación se muestra en la tabla 2, un resumen de lo descrito anteriormente.

Tabla 2: Resumen seguimiento de actividades

Actividad	Descripción	Equipo	Observaciones
Excavaciones varias sin clasificar	Consistió en excavar 64,05 m ³ , para los diferentes elementos estructurales de la placa huella.	Herramienta menor	Durante la ejecución de la obra se cuantifico un aproximado de 10 m ³ de más a la cantidad programada. En la figura 7. Se observa el proceso in situ



<p>Material granular tipo C.</p>	<p>Consistió en descargar, extender y compactar el material granular hasta conformar una capa de 15 cm.</p>	<p>Motoniveladora, vibro compactador, carrotanque, herramienta menor</p>	<p>526,25 m³ en material granular para el cumplimiento de la actividad</p> <p>En la figura 8. Se observa la supervisión para así verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.</p>
<p>Concreto para placa huella resistente 21 MPA.</p>	<p>Consistió en la fabricación e instalación de concreto de 300 PSI.</p>	<p>Mezcladora, vibro de concreto y herramienta menor.</p>	<p>Para 700 ml de placa huella.</p> <p>En la figura 9. Se observa la estructura de la placa huella,</p>
<p>Concreto solado resistente 14 MPA tipo F riostra</p>	<p>Aplicación de concreto de 14 MPA tipo F para solados de los elementos estructuras.</p>	<p>Mezcladora y herramienta menor</p>	<p>En la figura 10. Se observa la ejecución de la actividad un total de 58,58 me en concreto.</p>



<p>Piedra pegada concreto clase D.</p>	<p>Consistió en la fabricación e instalación de un 60% de concreto de 300 PSI y un 40% de piedra bola tamaño máximo de 4”</p>	<p>Mezcladora, vibro de concreto y herramienta menor</p>	<p>Respuesta a notificación de mal proceso constructivo. <u>Apéndice I.</u></p> <p>En la figura 11. Se observa el proceso constructivo.</p>
<p>Acero de refuerzo Fy 420 MPA</p>	<p>Consistió en el corte, figuración, amarre e instalación del acero de refuerzo</p>	<p>Herramienta menor y cizalla manual</p>	<p>En la figura 12. Se observa el amarre y colocación del acero en obra.</p>
<p>Relleno para estructuras con recebo.</p>	<p>Se instalo material de recebo para la conformación de la subrasante ya que en algunos tramos estaba por debajo de la cota de diseño.</p>	<p>Herramienta menor, volqueta, retrocargador y equipos de topografía.</p>	<p>Se utilizaron 183,50 m³ de material de recebo, cantidad menor a la programada.</p> <p>En la figura 13. Se observa el proceso constructivo.</p>

<p>Tubería de concreto de 21 MPA de 900 mm de diámetro</p>	<p>Instalación de 6 tubos por alcantarilla, para un total de 42 unidades de un metro de longitud.</p>	<p>Herramienta menor, retrocargador.</p>	<p>En la figura 14 se observa la colocación de los tubos, cumpliendo con las especificaciones.</p>
<p>Demolición de estructuras existentes</p>	<p>Se demolieron las alcantarillas existentes de 24" en algunos puntos.</p>	<p>Retroexcavadora, volqueta y herramienta menor</p>	<p>Se hizo la demolición de 58,16 m3 lo cual se observa en la figura 15.</p>
<p>Excavación para box culvert</p>	<p>Consistió en la excavación de 79,20 m3.</p>	<p>Retrocargador y herramienta menor</p>	<p>En la figura 16 se observa la ejecución de la actividad</p>

<p>Concreto de 21 MPA</p>	<p>Consistió en la fabricación y vaciado de 38,15 m³ de concreto en los diferentes elementos del box-culvert</p>	<p>Volqueta, vibrador de concreto, mezcladora.</p>	<p>Se superviso el proceso constructivo y las dosificaciones de la mezcla, en la figura 17 se observa lo descrito anterior.</p>
<p>Acero de refuerzo Fy 420 MPA</p>	<p>Configuración de 3.140,34 kg de acero para la estructura del box culvert</p>	<p>Herramienta menor y cizalla</p>	<p>En la figura 18 se observa el proceso constructivo in situ.</p>
<p>Material granular drenante</p>	<p>Fabricación de una capa de 20 cm de piedra bola</p>	<p>Volqueta y herramienta menor</p>	<p>La cantidad de material utilizado fue de 10,30 m³ de piedra bola. En la figura 19 se observa el proceso constructivo.</p>
<p>Geotextil tipo NT-2500 o similar no tejido</p>	<p>Instalación geotextil en el área del box culvert</p>	<p>Herramienta menor</p>	<p>En la figura 20 se observa la instalación de 63,70m² de geotextil, cubriendo el área total a intervenir.</p>

Suministro e instalación de señal vertical de tránsito.	Se instalaron 10 unidades De señales de tránsito de lámina galvanizada retro reflectivo.	Herramienta menor	En la figura 21 se observa la señal de velocidad y la ubicación del tramo de la bahía.
Plan de manejo de tránsito	Implementación del plan de manejo de tránsito	No aplica	se verifico que el contratista cumpliera con el plan de manejo, ver <u>Apéndice H.</u> en la figura 22 se observa la señalización durante la ejecución de la obra.
Plan de manejo ambiental	Implementación del plan de manejo ambiental	No aplica	En el <u>Apéndice H.</u> se encuentra el plan de manejo ambiental. En la figura 23 se observa la mitigación ambiental, con la siembra de árboles.
Caracterización vial	Consiste en realizar el inventario de los elementos y las características viales existentes.	No aplica	Mediante resolución 412 del 26 de febrero de 2020 del ministerio de transporte.

Fuente: propia

Figura 7: Excavación Varia sin Clasificar



Fuente: Propia

Figura 8: Aplicación de Subbase Granular



fuentes: Propia

Figura 9: Concreto Para la Placa Huella de 21 MPA



Fuente: Propia

Figura 10: Colocación de solado concreto de 14 MPA Tipo



Fuente: propia

Figura 11: Colocación Piedra Pegada Concreto Clase D



Fuente: Propia

Figura 12: Figurado de acero de Fy 420 MPA



Fuente: Propia

Figura 13: Relleno Para Estructuras con Recebo



Fuente: Propia

Figura 14: Colocación de tubería de concreto reforzado de 21 MPA 900 mm



Fuente: Propia

Figura 15: Actividades de demoliciones de estructura



Fuente: Propia

Figura 16: Excavación para box-culvert



Fuente: Propia

Figura 17: Concreto de resistencia de 21 MPA clase D



Fuente: Propia

Figura 18: Acero de refuerzo fy 420 MPA



Fuente: Propia

Figura 19: Material granular drenante



Fuente: Propia

Figura 20: Geotextil tipo NT-2500 O similar no tejido



Fuente: Propia

Figura 21: Suministro e instalación de señal vertical



Fuente: Propia

Figura 22: Señalización de la obra



Fuente: Propia

Figura 23: Plan de manejo ambiental



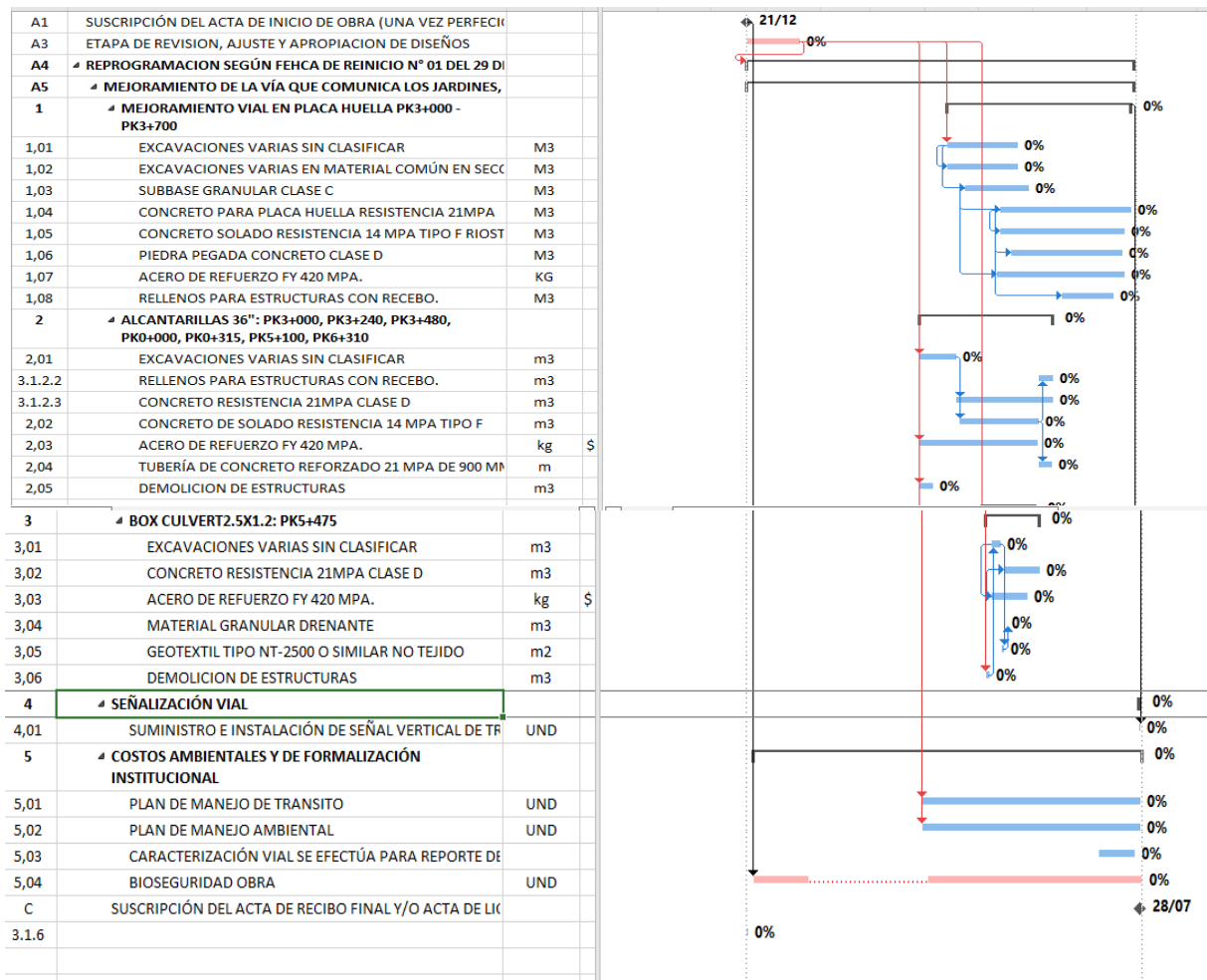
Fuente: Propia

6.3.2 Verificación de ruta crítica y cronograma de obra.

Durante el desarrollo de la práctica se genera el proceso de verificación de la ruta crítica entregada dentro del cronograma de actividades contratadas para el mismo, el cual se encuentra en su momento con una serie de actividades que durante el proceso de ejecución presentaban estos retrasos como se puede observar en la Imagen 24, lo cual en el desarrollo de la obra se logra subsanar estas actividades que generaban un déficit en el tiempo estipulado para la entrega como se puede observar en los informes quincenales entregados al director de trabajo de grado y que en su relación denotan el cambio que de una u otra manera por motivos ajenos al contrato mostrando el cambio de su retraso, dichos motivos para la época de ejecución están relacionados a estados climáticos.

De la misma manera se desarrolla la verificación cronograma de obra tomando como referencia las actividades a desarrollar en los tiempos entregados por la entidad contratante, en la cual se observan un desarrollo satisfactorio en correspondencia a las fechas que en el mismo se encuentran, las cuales se pueden observar en la Imagen 25 y para observar esta información a mayor detalle se puede observar en el Apéndice C.

Figura 24: Verificación de ruta crítica



Fuente: Propia

Figura 25: Cronograma de obra

2022 "MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA LOS JARDINES, PALMARITO EN EL MUNICIPIO DE FORTUL, MEDIANTE ADECUACION DE VIAS Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE.							
A5	MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA LOS JARDINES, PALMARITO EN EL MUNICIPIO DE FORTUL, MEDIANTE ADECUACION DE VIAS Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTE			219 días?	\$ 1 440 008 337.30	mar 21/12/21	jue 28/07/22
1	MEJORAMIENTO VIAL EN PLACA HUELLA PK3+000 - PK3+700			104 días	\$ 1 114 174 248.14	mié 13/04/22	mar 26/07/22
1,01	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	M3	54,61	40 días	\$ 1 934 122.37	mié 13/04/22	lun 23/05/22
1,02	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO	M3	37,66	40 días	\$ 1 408 107.40	mié 13/04/22	lun 23/05/22
1,03	SUBBASE GRANULAR CLASE C	M3	518,45	36 días	\$ 117 803 764.35	sáb 23/04/22	dom 29/05/22
1,04	CONCRETO PARA PLACA HUELLA RESISTENCIA 21MPA	M3	575,40	74 días	\$ 550 452 382.20	vie 13/05/22	mar 26/07/22
1,05	CONCRETO SOLADO RESISTENCIA 14 MPA TIPO F RIOSTRA	M3	38,26	70 días	\$ 26 063 438.94	vie 13/05/22	vie 22/07/22
1,06	PIEDRA PEGADA CONCRETO CLASE D	M3	121,30	63 días	\$ 99 166 631.60	jue 19/05/22	jue 21/07/22
1,07	ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA	KG	32266,42	72 días	\$ 286 654 875.28	mié 11/05/22	vie 22/07/22
1,08	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO.	M3	233,80	29 días	\$ 30 690 926.00	vie 17/06/22	sáb 16/07/22
2	ALCANTARILLAS 36": PK3+000, PK3+240, PK3+480, PK0+000, PK0+315, PK5+100, PK6+310			75 días	\$ 258 172 537.89	mar 29/03/22	dom 12/06/22
2,01	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	m3	\$ 66,22	20 días	\$ 2 345 313.74	mar 29/03/22	lun 18/04/22
3.1.2.2	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO.	m3	\$ 258,58	8 días	\$ 33 943 796.60	sáb 4/06/22	dom 12/06/22
3.1.2.3	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA CLASE D	m3	\$ 44,45	55 días	\$ 46 710 993.70	lun 18/04/22	dom 12/06/22
2,02	CONCRETO DE SOLADO RESISTENCIA 14 MPA TIPO F	m3	\$ 10,99	45 días	\$ 7 486 596.81	mié 20/04/22	sáb 4/06/22
2,03	ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA.	kg	\$ 4 387,32	66 días	\$ 38 976 950.88	mar 29/03/22	vie 3/06/22
2,04	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO 21 MPA DE 900 MM DE DIÁMETRO INTERIOR	m	\$ 42,00	7 días	\$ 30 658 950.00	sáb 4/06/22	sáb 11/06/22
2,05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3	\$ 82,48	7 días	\$ 19 924 363.68	mar 29/03/22	mar 5/04/22
3	BOX CULVERT 2.5X1.2: PK5+475			30 días	\$ 78 125 572.48	mar 3/05/22	jue 2/06/22
3,01	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	m3	\$ 79,20	5 días	\$ 2 805 026.40	vie 6/05/22	mié 11/05/22
3,02	CONCRETO RESISTENCIA 21MPA CLASE D	m3	\$ 38,15	20 días	\$ 40 090 537.90	vie 13/05/22	jue 2/06/22
3,03	ACERO DE REFUERZO FY 420 MPA.	kg	\$ 3 140,34	20 días	\$ 27 898 780.56	vie 6/05/22	jue 26/05/22
3,04	MATERIAL GRANULAR DRENANTE	m3	\$ 10,74	1 día	\$ 1 431 695.70	vie 13/05/22	sáb 14/05/22
3,05	GEOTEXTIL TIPO NT-2500 O SIMILAR NO TEJIDO	m2	\$ 99,56	1 día	\$ 918 441.00	jue 12/05/22	vie 13/05/22
3,06	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3	\$ 20,62	2 días	\$ 4 981 090.92	mar 3/05/22	jue 5/05/22
4	SEÑALIZACIÓN VIAL			1 día	\$ 4 483 830.00	mié 27/07/22	jue 28/07/22
4,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO SP 0.60MX0.60M CON LAMINA DE ACERO GALVANIZADO RETROREFLECTIVA TRAMO 1	UND	10	1 día	\$ 4 483 830.00	mié 27/07/22	jue 28/07/22
5	COSTOS AMBIENTALES Y DE FORMALIZACIÓN INSTITUCIONAL			216 días	\$ 56 190 531.16	sáb 25/12/21	jue 28/07/22
5,01	PLAN DE MANEJO DE TRANSITO	UND	1	121 días	\$ 15 029 286.00	mar 29/03/22	jue 28/07/22
5,02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	UND	1	121 días	\$ 21 159 070.16	mar 29/03/22	jue 28/07/22
5,03	CARACTERIZACIÓN VIAL SE EFECTÚA PARA REPORTE DE INFORMACIÓN DE LA VÍA SEGÚN RESOLUCIÓN 412 DEL 26 FEBRERO DE 2020 - DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE			20 días	\$ 16 397 234.00	mar 5/07/22	lun 25/07/22
5,04	BIOSEGURIDAD OBRA	UND	1	150 días	\$ 3 604 941.00	sáb 25/12/21	jue 28/07/22
C	SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE RECIBO FINAL Y/O ACTA DE LIQUIDACIÓN			0 días	\$ 0.00	jue 28/07/22	jue 28/07/22
3.1.6				1 día?	\$ 6 987 190.11	mar 21/12/21	mié 22/12/21

Fuente: Propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



6.3.3 Balance presupuestal

En el desarrollo del proyecto en referencia se realizó un balance financiero de obra, donde se ejecutaron cortes de obra quincenales de acuerdo a las cantidades ejecutadas a cada fecha con el propósito de vincular los gastos que la misma estaba generando, de esta manera desde la verificación poder realizar el análisis necesario para generar el control completo de acuerdo a los porcentajes programados para la misma y poder reportar las anomalías que en esta se pudieran observar.

Con el ánimo de tener este proceso en desarrollo constante se genera el balance general de la obra donde se encuentra el valor ejecutado frente al programado con su respectivo valor financiero el cual se muestra en la figura 26 y en la Tabla 3 de los cuales se puede observar que este logra su totalidad de ejecución de obra y gasto de presupuesto teniendo en cuenta que este contaba con una cuantía de \$ 1.440.009.539,05 (Mil cuatrocientos cuarenta millones, nueve mil quinientos treinta y nueve pesos con cinco centavos). y un valor de \$ 191.863.045.25 (Ciento noventa y un millones ochocientos sesenta y tres mil cuarenta y cinco pesos con veinticinco centavos), correspondiente a la interventoría externa por en un tiempo de ejecución de 5 meses, se verifican los presupuestos y el balance presupuestal general de todas las actividades ejecutadas en el Apendice D.



Figura 26: Balance presupuestal

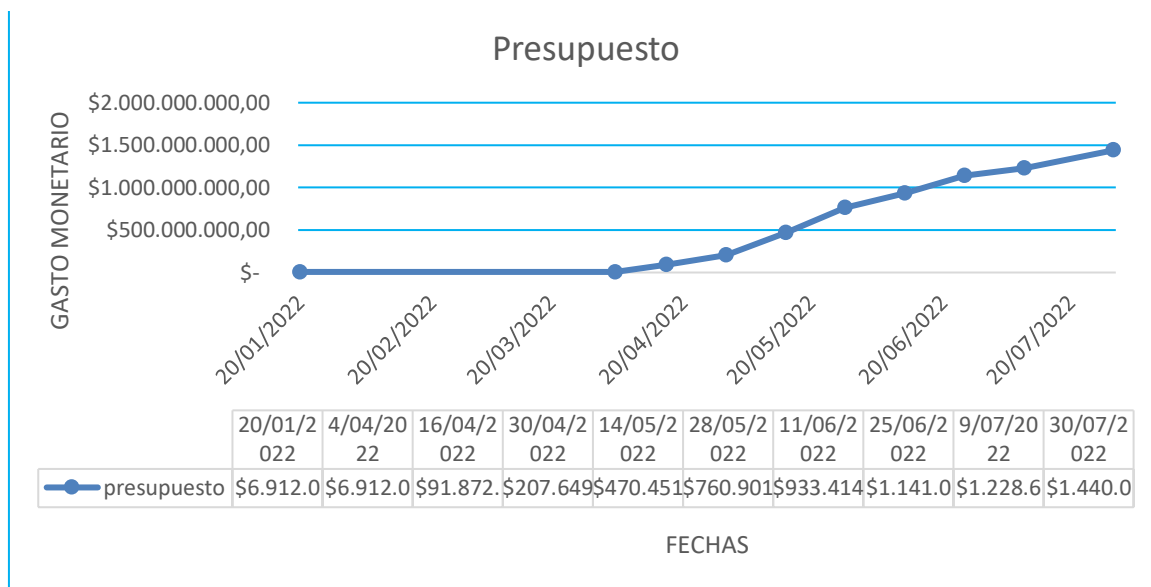


Tabla 3: Balance presupuestal

RESUMEN TABLA DE AVANCE PRESUPUESTAL					
ITEM	DESCRIPCION	VALOR AJUSTADO	VALOR EJECUTADO	%AVANCE PROGRAMADO	%AVANCE EJECUTADO
1.0	MEJORAMIENTO VIAL EN PLACA HUELLA PK3+000 - PK3+700	\$1.114.174.248,14	\$ 1.121.425.388,67	77,37%	77,88%
2.0	ALCANTARILLAS 36": PK3+000, PK3+240, PK3+480, PK0+000, PK0+315, PK5+100, PK6+310	\$ 180.046.965,41	\$ 172.480.186,03	12,50%	11,98%
3.0	BOX CULVERT 2.5X1.2: PK5+475	\$ 78.125.572,48	\$ 77.736.109,78	5,43%	5,40%
4.0	SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 4.483.830,00	\$ 4.483.830,00	0,31%	0,31%
5.0	COSTOS AMBIENTALES Y DE FORMALIZACIÓN INSTITUCIONAL	\$ 56.190.531,16	\$ 56.893.269,76	3,90%	3,95%
7.0	VALOR DEL PROYECTO AJUSTADO SEGÚN ETAPA DE REVISIÓN, AJUSTE Y APROPIACIÓN DE DISEÑOS (INCLUIDO IVA Y DEMÁS GRAVAMENES A QUE DE LUGAR)	\$ 1.440.008.337,30	\$ 1.440.005.974,35	100,00%	99,9998%

Fuente: propia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En el presupuesto del proyecto “Mejoramiento de la vía que comunica Los Jardines, Palmarito en el municipio de Fortul, mediante adecuación de vías, construcción de obras de arte” se incluye un ítem el cual es la revisión y/o ajustes a estudios y diseños por parte de la empresa contratista (Consorcio Vial Fortul 2021). El grupo de profesionales que integra la firma contratista durante la etapa antes mencionada realizó la revisión de cada componente que hace parte del proyecto, como resultado de la etapa de revisión y ajustes de los estudios y diseños el consorcio vial 2021, propone unos ajustes tomando en cuenta las sugerencias realizadas por el secretario de supervisión de la secretaria de planeación e infraestructura del municipio de Fortul, tener en cuenta las zonas de acceso a los predios aledaños a la misma, general zonas de cruce o bahías, de acuerdo la firma contratista hizo las respectivas modificaciones a los diseños iniciales, de acuerdo a los ajustes realizados al proyecto se generó un acta de mayores y menores presentando las cantidades de obra, la cual fue revisada y aprobada por el apoyo profesional y supervisor de la secretaria de planeación e infraestructura del municipio de Fortul. Para los ajustes del diseño antes descrito, se tomó conforme a lo estipulado en la Guía Diseño de Pavimento de Placa Huella, del instituto nacional de vías. A continuación, se evidencia el trabajo de oficina, los diseños tomados y ajustados por el ingeniero estructural, me di a la tarea de hacer revisión a las cantidades presentadas por la entidad contratante en la etapa de ajustes y diseños, dando visto bueno de aprobación por parte del ingeniero supervisor de la secretaria de planeación e infraestructura de la alcaldía municipal de Fortul Arauca. Ver Apéndice D.

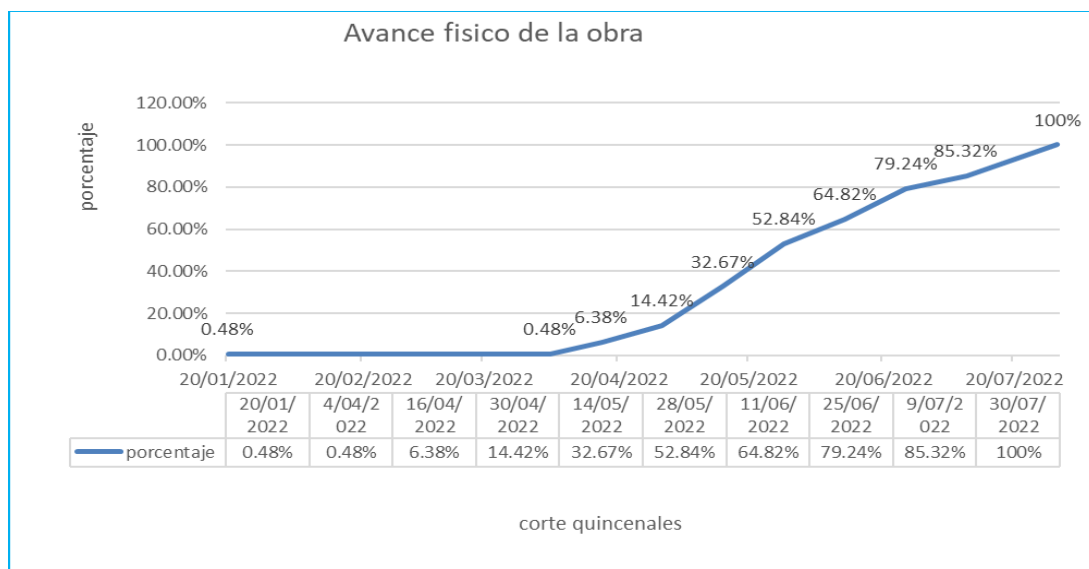


6.3.4 Bitácora y avance de la obra

Con la información suministrada en la bitácora de obra se determinó el porcentaje de avance físico quincenal de acuerdo a las fechas, en la figura 27, donde se puede observar que en los dos primeros cortes la obra tuvo el menor avance ya que la actividad desarrollada tenía un valor en porcentaje no tan significativo en la obra, pero era unos de los más importantes ya que era la etapa de revisión, ajustes y aprobación de diseños. Posteriormente se dió un tiempo de suspensión indefinido, pactando como posible reinicio una vez otorgados los permisos y/o licencias ambientales por parte de CORPORINOQUIA y el aval de los estudios y diseños.

Una vez obtenidos los permisos ambientales se dió reinicio a la obra, teniendo un avance en la obra ascendente significativo en cada corte quincenal cumpliendo con los tiempos programados contractuales. Los cuales se pueden observar en el Apéndice E, bitácora de obra durante la ejecución del contrato.

Figura 27: Avance físico de la obra



Fuente: propia



6.4 Capítulo III. Supervisar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra para comprobar su cumplimiento.

6.4.1 Socialización de seguridad y salud en el trabajo

La seguridad en el trabajo es la disciplina encuadrada en la prevención de riesgos laborales cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Se trata de un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como resultado eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes. La empresa es un lugar de trabajo que debe guardar unas normas y tener unas condiciones óptimas para que los empleados puedan desarrollar su actividad laboral de la mejor forma posible y con la mayor seguridad.

La prioridad de la Seguridad en el Trabajo es evitar los accidentes de trabajo graves y mortales. Si observamos las estadísticas de las últimas décadas observamos que los trabajadores fallecen en su trabajo principalmente por accidentes de tráfico, enfermedades cardiovasculares, caídas desde alturas, contactos eléctricos, golpes y caída de cargas en actividades logísticas y por el acceso a espacios confinados sin las preceptivas medidas de seguridad. (Quirón prevención | Prevención de riesgos laborales - ¿Qué es la seguridad en el trabajo?, n.d.)

Para el cumplimiento de la seguridad y salud en el trabajo, se revisaron la tomaron evidencias del correcto uso de los elementos de bioseguridad y además de ello la dotación pertinente y constante de la empresa, así como las capacitaciones y socialización de los distintos protocolos y la importancia de los mismos para el cuidado y autocuidado generando en los trabajadores la

conciencia del correcto uso de todos los elementos para dar cumplimiento a los parámetros según el frente de trabajo en el que se desarrollen las actividades constructivas. Las cuales se pueden observar en las Imágenes 28.

Al firmar el contrato de obra, nos aseguramos como supervisión e interventoría de que se cumplieran todas las fichas de cumplimiento del plan de manejo ambiental, incluidas las normas de seguridad y salud en el trabajo.

Figura 28: Charla de seguridad y salud en el trabajo



Fuente: Propia

- **Afiliación del personal adscrito a la obra**

Se realizó la verificación de la afiliación a salud, pensión y ARL del personal seleccionado para la ejecución del proyecto por parte de la empresa contratista. Las cuales pueden ser observadas en el Apéndice F.

6.4.2 Corroborar la dotación de ley específica de los elementos de protección personal

Se hizo supervisión por parte de la secretaria de planeación e infraestructura haciendo cumplimiento de su función en la entrega por parte de las empresas contratistas de los elementos de protección personal EPP (casco, guantes, tapabocas y gafas) dotación personal a cada persona inscrita a la obra. También se le hizo seguimiento durante la ejecución de las obras si los elementos presentaban desgaste para una reposición a tiempo para preservar la salud y seguridad de los trabajadores la cual puede ser observada en la figura 29.

Figura 29: Entrega de elementos de protección personal



6.4.3 Correcto uso de elementos de protección personal

Durante la ejecución de la obra se superviso el correcto uso y el cumplimiento por parte de los trabajadores de portar los elementos de protección personal suministrados por el contratista de manera correcta para prevenir el riesgo de accidentabilidad dentro de la obra.

Figura 30: Uso correcto de elementos de protección personal



Fuente: Propia

6.4.4 Limpieza del sitio de trabajo

Al finalizar el día laboral se supervisaba que se realizara la limpieza general en el sitio de trabajo, donde se realizaban las siguientes actividades, recoger desperdicios de material, basura en general que se encontraba en el área de trabajo, para evitar obstrucciones en el desarrollo de actividades mitigando la accidentabilidad laboral.

Figura 31: Limpieza del sitio de trabajo



Fuente: Propia

Bioseguridad obra

Se verificó el cumplimiento de la resolución 350 de 2022, por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para el desarrollo de las actividades económicas, sociales,

culturales y del estado, que el artículo 7 del decreto de 2021 consagra que toda actividad deberá estar sujeta al cumplimiento de los protocolos de bioseguridad que establezca el ministerio de salud y protección social para el control de la pandemia por el coronavirus covid-19 y así mismo deberá atenderse las instrucciones para evitar la propagación del virus. Dando cumplimiento a lo anterior la parte contratista le realizo el estado de salud de todos los trabajadores al previo inicio de sus labores durante la ejecución de la obra, también se ejecutaron actividades encaminadas a la prevención de la salud física y mental de los mismos, como gimnasia laboral, actividades de bienestar familiar los cuales se estipularon por ley y generando cumplimiento al ítem del contrato que especifica la bioseguridad de la obra y que se puede observar en la figura 32 y para mayor detalle de la información en el Apéndice F.

Figura 32: Bioseguridad de la obra



Fuente: Propia



6.5 Capítulo V. Realizar el control de calidad de los materiales y mezclas a utilizar en el proyecto para verificar el cumplimiento a las normas que lo rigen.

6.5.1 Seguimiento y cumplimiento de las especificaciones de contrato para las mezclas

El objetivo que se persigue en el diseño de las mezclas de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de materiales disponibles para producir un concreto que satisfaga sus requerimientos bajo condiciones particulares de uso. Una mezcla se debe diseñar tanto para estado fresco como para estado endurecido. Las principales exigencias que se deben cumplir para lograr una dosificación apropiada en estado fresco son las de maleabilidad y economía, y para concreto endurecido son las de resistencia, durabilidad, acabado y en algunos casos el peso volumétrico. Terreros, L & Carvajal, I (2016).

- **Calculo diseño de mezcla.**

Como supervisión se hizo revisión de las propiedades de los materiales a utilizar y las especificaciones técnicas del diseño se realizó el análisis para corroborar el cálculo del diseño de mezcla por parte del especialista de la firma contratista. Obteniendo la siguiente dosificación para un concreto de 21 MPA (3000 PSI).

- **Control de calidad de los agregados**

Para realizar un buen diseño de mezcla de concreto hidráulico de calidad fue fundamental asegurarse primeramente de conocer las propiedades de los agregados a utilizar, unas de ellas son el peso específico, el porcentaje de absorción y el peso unitario; las cuales fueron obtenidas de los ensayos realizados por parte del laboratorio de suelos SEINCO S.A.S ubicado en la ciudad de





Saravena. En la realización de ensayos de laboratorio de los agregados se rigieron de las Normas Técnicas Colombianas y las normas del Instituto Nacional de vías, las cuales se nombran a continuación:

- NTC 176: Método de ensayo para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso
- INV E-223: Gravedad específica y absorción de agregados gruesos
- NTC 92: Determinación de la masa unitaria y los vacíos entre partículas de agregados
- INV E-217: Densidad Bulk (Peso Unitario) y porcentaje de vacíos de los agregados compactados a sueltos 60.
- NTC 77: Método de ensayo para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos.
- NTC 78: Método para determinar por lavado el material que pasa el tamiz 75 um en agregados minerales
- NTC 174: Especificaciones de los agregados para concreto
- INV E-222: Densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado fino.
- NTC 237: Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino.
- **Preparación, colocación y cuidados de la mezcla de concreto**

Como supervisión se hizo las respectivas recomendaciones para que la firma contratista cumpliera con los alineamientos de una mezcla de calidad y que cumpliera con los estándares del diseño, como referencia se tuvo en cuenta el capítulo C.5 de la NSR-10 “calidad del concreto, mezclado y colocación”.



- **Preparación del equipo y lugar de colocación**

Se hizo supervisión que el equipo a utilizar para el mezclado del concreto debía estar previamente limpio y estar libre de elementos o sustancias extrañas que afecten las propiedades del cemento, La figura 33 muestra la preparación del equipo y lugar de colocación.

Figura 33: Preparación del equipo y lugar de colocación



Fuente: Propia

- **Vaciado del concreto**

Para el vaciado del concreto se verifico que el terreno estuviera nivelado, libre de escombros y elementos extraños, la figura 34 muestra el vaciado del concreto.

Imagen 1 Vaciado del concreto

Figura 34: Vaciado del concreto



Fuente: Propia

- **Formaletas**

Para las formaletas de madera que se utilizaron para el encofrado se verifico que estuvieran engrasadas con material desmoldante y en buen estado físico para evitar un mal fraguado y que el concreto quedara adherido a la formaleta, la figura 35 muestra las formaletas.

Figura 35: Formaletas de madera



Fuente: Propia

- **Mezclado**

Para el mezclado de los materiales se verifico como parte supervisora de la obra in situ el desarrollo de la actividad, se utilizó una mezcladora de 0,10 m³ de capacidad, durante un tiempo comprendido no menor a 1,5 min y no mayor a 3 min para que los materiales de agregado no sufrieran desgaste o se fracturarán. En la figura 36 se puede observar la preparación de la mezcla de concreto.

Figura 36: mezcla de concreto



Fuente: Propia

- **Transporte**

Para el transporte de la mezcla se superviso que lo realizaran en tramos cortos y en lapsos de tiempos, con cuidado para garantizar la homogeneidad de la mezcla, la segregación y perdidas de material. En la figura 37 se puede observar el transporte del concreto hasta el lugar de vaciado.

Figura 37: Transporte de concreto



Fuente: Propia

- **Vaciado en obra**

Para un correcto vaciado se verifico y se controló los factores que generan segregación del concreto, los factores que se tuvieron en cuenta durante la ejecución de esta actividad fueron; que el vaciado se hiciera en el punto de aplicación final, la altura del vaciado a una altura considerada no mayor a 1,20 m de altura. En la figura 38 se observa el vaciado del concreto en obra.

Figura 38: Vaciado en obra



- **Vibrado del concreto**

Para el proceso de vibrado se utilizó un vibrador de inmersión él se introducía a través de la mezcla, con el fin de darle homogeneidad y eliminar los vacíos presentes, estos vacíos son producidos durante las actividades realizadas en el proceso de fabricación y transporte de la mezcla. En la figura 39 se puede observar el vibrado del concreto.

Figura 39: Vibrado del concreto



Fuente: Propia

- **Curado**

Se supervisó que se llevara un buen curado del concreto, ya que es de vital importancia retardar la pérdida de humedad y mantener la temperatura por un lapso de tiempo en la estructura para permitir hidratación ayudando a obtener la resistencia deseada, se verificó que la parte contratista hiciera el rociado constante de la superficie de la placa huella y así evitar un falso fraguado. La figura 40 muestra el curado del concreto con hidratación.

Figura 40: Curado del concreto con hidratación



Fuente: Propia

6.5.1 Verificación de mezclas técnicamente con ensayos.

6.5.1.1 Control de calidad de material

La interventoría ha realizado seguimiento de calidad verificando que los materiales empleados en la construcción de las alcantarillas, box culvert y tramo vial de placa huella, en lo que tiene que ver con los rellenos provengan de fuentes apropiadas y que estén libres de materia orgánica, raíces y elementos perjudiciales cumpliendo con los requisitos de las especificaciones. Por otra parte, el contratista de obra entregó a la interventoría los diseños de mezcla que fueron utilizados para la fabricación del concreto utilizado en los elementos de las obras de arte (aletas, muros, placas, dentellón y solados) y el tramo vial de placa huella (bordillo, cuneta, riostra y placas). La interventoría realizó el respectivo seguimiento a la fabricación del concreto, y dicho control se efectuó tomando muestras de concretos en unos cilindros para luego fallarlos y verificar su resistencia, a su vez se controló la consistencia del concreto mediante el cono de Abrams. Las

figuras 41 y 42 muestran respectivamente el llenado de concreto los cilindros y los ensayos in situ de los materiales utilizados.

Figura 41: Llenado de concreto de cilindros



Fuente: Propia

Por otra parte, se le realizó el control de calidad a los materiales utilizados como mejoramiento y rellenos y a la subbase granular utilizada en el tramo vial de la placa huella. Para comprobar la calidad del material se realizó ensayos de laboratorio como: granulometría, Proctor modificado y de campo como: ensayo de densidad mediante cono de arena.

Figura 42: Ensayos in situ



6.5.1.2 Resultados De Los Ensayos

En la tabla 4, se relacionan los resultados de los ensayos realizados al concreto utilizados en las obras de arte y el tramo vial de placa huella.

Tabla 4 Resultados de los ensayos.

RESULTADOS ENSAYOS A LA COMPRESIÓN EN PROBETAS DE CONCRETO HIDRÁULICO						
NORMA INVIAS E-410/13 NTC 673/2010						
Localización	Elemento	Fecha fundida	Resistencia requerida	Días fallado	Resistencia	Cumple SI/NO
					Psi	
ALCANTARILL A PK 6+310	Solado	4/04/2022	2000 PSI	7	1533	SI
				28	2092	SI
ALCANTARILL A PK 5+100	Solado	5/04/2022	2000 PSI	7	1525	SI
				28	2094	SI
ALCANTARILL A PK 0+315	Solado	7/04/2022	2000 PSI	7	1536	SI
				28	2083	SI
ALCANTARILL A PK 0+000	Solado	8/04/2022	2000 PSI	7	1537	SI
				28	2091	SI
ALCANTARILL A PK 3+480	Solado	9/04/2022	2000 PSI	7	1540	SI
				28	2100	SI
ALCANTARILL A PK 3+240	Solado	12/04/2022	2000 PSI	7	1541	SI
				28	2102	SI



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ALCANTARILL A PK 0+315	Solado	12/04/20	2000 PSI	7	1525	SI
		22		28	2084	SI
ALCANTARILL A PK 6+310	Placa de encole y descole	7/04/202	3000 PSI	7	2092	SI
		2		28	3194	SI
ALCANTARILL A PK 5+100	Placa de encole y descole	8/04/202	3000 PSI	7	2092	SI
		2		28	3195	SI
ALCANTARILL A PK 6+310	Aletas	9/04/202	3000 PSI	7	2100	SI
		2		28	3186	SI
ALCANTARILL A PK 5+100	Aletas	10/04/20	3000 PSI	7	2099	SI
		22		28	3182	SI
ALCANTARILL A PK 0+315	Placa de encole y descole	11/04/20	3000 PSI	7	2103	SI
		22		28	3171	SI
ALCANTARILL A PK 6+310	Muro pantalla	11/04/20	3000 PSI	7	2096	SI
		22		28	3162	SI
ALCANTARILL A PK 0+000	Placa de encole y descole	12/04/20	3000 PSI	7	2104	SI
		22		28	3172	SI
ALCANTARILL A PK 3+000	Solado	12/04/20	2000 PSI	7	1527	SI
		22		28	2087	SI
ALCANTARILL A PK 0+315	Aletas	13/04/20	3000 PSI	7	2096	SI
		22		28	3165	SI



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



ALCANTARILL A PK 3+480	Aletas	18/04/20	3000 PSI	7	2099	SI
		22		28	3167	SI
ALCANTARILL A PK 3+480	Muro pantalla	20/04/20	3000 PSI	7	2078	SI
		22		28	3156	SI
ALCANTARILL A PK 0+000	Placa superior	23/04/20	3000 PSI	7	2068	SI
		22		28	3148	SI
ALCANTARILL A PK 3+480	Placa superior	25/04/20	3000 PSI	7	2071	SI
		22		28	3156	SI
ALCANTARILL A PK 3+240	Placa superior	27/04/20	3000 PSI	7	2076	SI
		22		28	3174	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Placa inferior	4/05/202	300 PSI	7	2076	SI
		2		28	3082	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Muro lateral derecho	7/05/202	3000 PSI	7	2062	SI
		2		28	3106	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Muro lateral izquierdo	9/05/202	3000 PSI	7	2064	SI
		2		28	3114	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Placa base izquierdo	12/05/20	3000 PSI	7	2076	SI
		22		28	3122	SI



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



BOX CULVERT PK 5+475	Placa base derecho	13/05/20	3000 PSI	7	2062	SI
		22		28	3042	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Aletas derecho	18/05/20	3000 PSI	7	2077	SI
		22		28	3054	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Aleta izquierda	19/05/20	3000 PSI	7	2087	SI
		22		28	3090	SI
BOX CULVERT PK 5+475	Placa superior	25/05/20	3000 PSI	7	2094	SI
		22		28	3066	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+010	Cuneta - bordillo	6/05/202	3000 PSI	7	2046	SI
		2		28	3106	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+050	Cuneta - bordillo	7/05/202	3000 PSI	7	2054	SI
		2		28	3118	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+093	Cuneta - bordillo	9/05/202	3000 PSI	7	2056	SI
		2		28	3127	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+120	Cuneta - bordillo	13/05/20	3000 PSI	7	2059	SI
		22		28	3146	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+150	Cuneta - bordillo	16/05/20	3000 PSI			
		22		28	3130	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+177	Cuneta - bordillo	18/05/20	3000 PSI	7	2062	SI
		22		28	3138	SI



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TRAMO PLACA HUELLA PK 3+015	Riostra	16/05/20	3000 PSI	7	2046	SI
		22		28	3139	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+040	Riostra	18/05/20	3000 PSI	7	2049	SI
		22		28	3127	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+080	Riostra	20/05/20	3000 PSI	7	2051	SI
		22		28	3142	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+120	Riostra	21/05/20	3000 PSI	7	2050	SI
		22		28	3154	SI
TRAMO PHUELLA PK 3+170	Riostra	23/05/20	3000 PSI	7	2060	SI
		22		28	3155	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+015	Placa	16/05/20	3000 PSI	7	2056	SI
		22		28	3147	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+040	Placa	17/05/20	3000 PSI	7	2063	SI
		22		28	3162	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+080	Placa	19/05/20	3000 PSI	7	2065	SI
		22		28	3130	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+120	Placa	21/05/20	3000 PSI	7	2084	SI
		22		28	3142	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+170	Placa	22/05/20	3000 PSI	7	2116	SI
		22		28	3155	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+205	Placa	23/05/20	3000 PSI	7	2110	SI
		22		28	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+197	Cuneta - bordillo	24/05/20	3000 PSI	7	2116	SI
		22		28	3146	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+220	Cuneta - bordillo	26/05/20	3000 PSI	7	2078	SI
		22		28	3118	SI



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TRAMO PLACA HUELLA PK 3+250	Cuneta - bordillo	29/05/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				28	3134	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+260	Cuneta - bordillo	3/06/202 2	3000 PSI	7	2124	SI
				14	2759	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+315	Cuneta - bordillo	15/06/20 22	3000 PSI	7	2114	SI
				14	2751	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+450	Cuneta - bordillo	24/06/20 22	3000 PSI	14	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+520	Cuneta - bordillo	28/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				14	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+250	Riostra	30/05/20 22	3000 PSI	7	2068	SI
				28	3122	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+280	Riostra	8/06/202 2	3000 PSI	7	2064	SI
				14	3111	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+330	Riostra	20/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				14	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+490	Riostra	26/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				14	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+240	Placa	27/05/20 22	3000 PSI	7	2114	SI
				28	3147	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+265	Placa	6/06/202 2	3000 PSI	7	2109	SI
				14	2738	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+290	Placa	10/06/20 22	3000 PSI	7	2118	SI
				14	2754	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK 3+340	Placa	17/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				28	3143	SI
TRAMO PLACA HUELLA PK	Placa	21/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				28	3143	SI



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TRAMO PLACA HUELLA PK 3+450	Placa	23/06/20 22	3000 PSI	7	2110	SI
				28	3143	SI

Nota: En la presente tabla se establecen los resultados de ensayos a la compresión en probetas de concreto hidráulico.





6.6 Capítulo VI. Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra de la referencia.

6.6.1 Informes de avances quincenales

En el desarrollo de la práctica profesional se prepararon informes quincenales entregados al director de grado, donde se evidenciaba las actividades realizadas por el ingeniero en formación, tiempo de ejecución, avance de las actividades ejecutadas y registro fotográfico como se anexa en el Apéndice k.

Proyecto: mejoramiento de la vía que comunica Los Jardines, Palmarito en el municipio de Fortul, mediante adecuación de vías y construcción de obras de arte.

Al iniciar las prácticas empresariales como auxiliar de supervisión de la obra, a la fecha el avance era del 0,48% donde este porcentaje correspondía al ítem revisión, ajustes y aprobación de diseños, me fueron suministrados los planos estructurales y las cantidades he informe que presentado la firma contratista CONSORCIO VIAL FORTUL 2021 al corte del 21 de diciembre de 2021 al 20 de enero de 2022, en el periodo del 21 de enero del 2022 se suspendió la obra con fecha indefinida hasta ser otorgados los permisos ambientales, dando reinicio el 29 de marzo de 2022, en mi cumplimiento de función como auxiliar de supervisión me di a la tarea de revisar cada uno de los ítem y actividades a desarrollarse en la obra junto con el ingeniero supervisor, una vez revisada se aprobó por la entidad contratante y secretaria de planeación e infraestructura municipal Dando cumplimiento a las condiciones contractuales, a partir de la fecha de reinicio la obra se ejecutó sin ningún modificatoria cumpliendo con el 100% de las actividades contempladas en lo contractual.



7 Resultados y Discusión

- durante el desarrollo de la obra la tarea fue supervisar la ejecución cumpliendo todas las actividades contractuales correspondientes. Tomando en cuenta que uno de los objetivos contemplo en verificar la seguridad del personal en la obra y de la población que transitaba por allí, se realizó el acompañamiento en la entrega de dotación a los trabajadores. de la misma forma se realizó capacitación respecto a los elementos de protección personal. igualmente se verifico la señalización en los diferentes frentes de la obra para dar cumplimiento al plan de manejo de transito durante la ejecución de la misma.

- En la revisión de los resultados arrojados de los ensayos a compresión de cilindros de concreto entregados por parte de la firma ejecutora, se hizo un análisis donde se observó que la resistencia del concreto utilizados en las diferentes obras de arte y en la placa huella cumplía con las especificaciones técnicas contractuales, alcanzando la máxima resistencia a los 28 días.

- Durante la ejecución de las actividades se trabajó en la bitácora de obra, junto con la firma ejecutora de obra y la firma de consultoría externa, en la función de supervisión por parte de la entidad contratante se hizo una revisión diaria de la bitácora, en la cual se llevaba nota diaria de los avances de obra de las actividades adelantas, personal de obra, seguridad industrial, equipos de obras, accidentes de obra y otros datos de obra; una vez termina la obra del análisis de la bitácora se observó que el porcentaje de actividades ejecutadas siempre estuvo por encima del porcentaje programado presentado un buen desarrollo durante la ejecución de la obra, con esto se logró terminar la obra dentro de los tiempos contractuales.

- El proceso de ejecución de las actividades se superviso la calidad de los materiales entrantes a la obra, una vez finalizada la obra se analizó que al llevar un buen manejo y control en la calidad de los materiales nos evita encontrar un exceso de costo en la obra ya evita la destrucción y construcción nueva de alguna actividad en específico.





- Como finalidad de la obra se pudo llevar a cabo la ejecución de la obra en un 100% en avance físico, dando cumplimiento por parte de la firma contratista consorcial vial Fortul 2021, a todas las actividades contempladas y en los tiempos establecidos programados a partir de la fecha de reinicio N° 1.

7.1 Aporte a la secretaria de planeación

Se realizó diferentes aportes durante la realización de las prácticas empresariales como ingeniero auxiliar de supervisión en el proyecto a cargo por parte de la secretaria de planeación e infraestructura del municipio, entre los cuales se encuentran:

7.2 Apoyo profesional en la revisión de los ajustes y diseños presentados por la firma contratante.

Se hizo una revisión detallada de cada uno de los cálculos presentados en las diferentes actividades de la obra tramo de placa huella, para las 7 alcantarillas y un box culvert que contemplaba el proyecto general, para ello se utilizó Excel fundamentalmente para la cuantificación de los materiales a utilizar como: acero de refuerzo, concreto, material granular y demás, esta información se puede observar en el anexo B. donde se encuentra a detalle cada uno de los análisis de los precios unitarios junto con las actas de comité realizadas.

7.3 Supervisar la ejecución de la obra

Durante la ejecución de la obra, dando cumplimiento a la labor como supervisor, el cual era velar que se llevara a cabo la ejecución del contrato en su totalidad cumpliendo con las especificaciones técnicas suministradas en lo contractual del proyecto, se redactó un oficio de incumplimiento en el personal profesional, el cual no estaba cumpliendo con la presencialidad en



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



la ejecución de la obra en situ, también se les notificó un mal proceso constructivo en la actividad piedra pegada con concreto de 14 MPA tipo F. Como resultado a ello se recibió respuesta por parte de la empresa ejecutora de obra y de la firma de consultoría externa. Ver anexo H.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



8 Conclusiones

- Se cumplió cada uno de los objetivos propuestos para el desarrollo de la práctica empresarial según lo planteado en el anteproyecto de grado el cual fue avalado por el director de grado y jurados, con ello se logró fortalecer los conocimientos adquiridos en el proceso de formación en la universidad.
- Se realizó con éxito la práctica empresarial, colocando en práctica los conocimientos suministrados en las diferentes áreas de la aplicación de la ingeniería civil como la parte administrativa en la ejecución de un contrato, ajustes de cantidad de obra, analices de precios unitarios, control y supervisión de obra.
- Se logró cumplir con el objeto del contrato “Mejoramiento de la vía que comunica Los Jardines, Palmarito en el municipio de Fortul, mediante adecuación de vías y construcción de obras de arte”. Brindando comodidad al tránsito vehicular en beneficio a la comunidad de la zona rural del municipio de Fortul.
- Una vez iniciado las labores del proyecto se consideró dar cumplimiento en el plan de manejo ambiental, seguridad y salud en el trabajador, señalización de los diferentes frentes de trabajo, plan de manejo de tránsito, la entrega de los elementos de protección personal, afiliación a seguridad social. Se vela que cada una de las actividades se cumplieran en el desarrollo de la obra.



9 Recomendaciones

- Almacenar los materiales a utilizar correctamente en lugar seco para evitar variaciones en sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, para no ir a tener un bajo nivel de calidad en los elementos a construir.
- Capacitar a cada uno de los trabajadores para el uso correcto de los elementos de protección personal antes de iniciar labores, así evitar accidentes en la obra.
- Capacitar al personal de obra en el manejo del material y el uso de la herramienta y equipos, para evitar el desperdicio de material y daños en los equipos de trabajo.
- Es necesario planificar con anterioridad las actividades a realizar el día siguiente, igualmente tener en cuenta los equipos, materiales y mano de obra necesaria para el desarrollo de las actividades.
- Hacer una revisión previa de la técnica constructiva a aplicar antes de ir a obra, para así poner de acuerdo a todas las partes responsables de la ejecución, para posterior hacer una revisión de in situ.



10 BIBLIOGRAFÍA

Bonett, G, (2014). Guía de procesos constructivos de una via en pavimento flexible.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12010/1/GU%C3%8DA%20DE>

Calderón, D, F (2021). Estudio comparativo del Plan Curricular del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad de La Salle en el contexto nacional.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1909&context=ing_civil

Caro, J, (2016). Plan de control y seguimiento en la ejecución de obras civiles de grandes superficies.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14949/CAROVARGASJAVIERLEONARDO2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro, L., Sabogal, D, (2020). Pre-diseño estructural de placa huella y obras de arte para la vía terciaria entre fómeque y la vereda lavadero.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/11920/2018lindacastro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EAE Business School, (2022). Cronograma de actividades: qué es y cómo hacerlo.
<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/cronograma-de-actividades/>

Gómez, M., (2017). ABC del ingeniero residente de obra residente de obra en construcción v a en construcción vertical.
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1315&context=ing_civil

Gómez, J. (2018). Apoyo a la supervisión en la construcción de obras civiles en el marco del mejoramiento del corredor vial honda puerto salgar- Girardot.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5393/digital_36946.pdf?sequence=1#:~:text=Box%20coulvert%3A%20Son%20elementos%20de,cual%20lleva%20incorporado%20un%20sellante

González, M. (2019). El 41% de las obras públicas del país presentan atrasos.

<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/el-41-de-las-obras-publicas-del-pais-presentan-atrasos-524977>

Instituto Para La Economía Social IPES, (2017). Elaboración de bitácora.

https://ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/IN-073_ELABORACION_DE_BITACORA.pdf

Instituto Nacional de Vías INVIAS, (2012), Sección 400 – Concreto Hidráulico.

https://www.umv.gov.co/sisgestion2019/Documentos/APOYO/GLAB/GLAB-DE-003_V1_Normas_Invias_Seccion_400-13.pdf

Pérez, M., (2022). Proceso de interventoría “mejoramiento vivienda urbana casa digna vida digna”.

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/44008/1/2022_Proceso_Interventoria_Mejoramiento.pdf

Terreros L, Carvajal, I, (2016). Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6831/4/TESIS-AN%C3%81LISIS%20DE%20LAS%20PROPIEDADES%20MEC%C3%81NICAS%20DE%20UN%20CONCRETO%20CONVENCIONAL%20ADICIONANDO%20FIBRA%20DE%20C%C3%81%C3%91A.pdf>



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750