

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN EL ÁREA TÉCNICA,
EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE LA UNIDAD FUNCIONAL 3 UBICADA EN
EL SECTOR PAMPLONITA – DIAMANTE DEL DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER A CARGO DE LA CONCESIÓN UNIÓN VIAL RIO PAMPLONITA.

Katherin Yulieth Pulido Anteliz

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Alba Yajaira Sánchez Delgado

Ingeniero Civil



Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa Ingeniería civil

Pamplona

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado quiero dedicarlo primeramente a Dios por ser mi guía durante este tiempo, por permitirme llegar hasta este punto y darme fortaleza para culminar esta gran etapa de formación como profesional.

A mis padres Rubier y Adriana, a mis hermanos Fabian y Ana maría a mis demás familiares en especial a mi tía Aura, por ser mis pilares y por todo el esfuerzo que han hecho para sacarme adelante, gracias por apoyarme en todo momento, ya que ustedes son mi mayor admiración, y quienes me forjaron para ser una de las mejores personas, sin su apoyo todo esto no hubiese sido posible.

Este trabajo ha sido posible gracia a ellos y a mi esfuerzo para alcanzar este logro.

Katherin Yulieth Pulido Anteliz

AGRADECIMIENTOS.

Expreso mis agradecimientos a:

La universidad de Pamplona, Institución donde curse mi carrera profesional.

A la Ingeniera Yajaira Sánchez, tutora y coordinadora del presente proyecto de grado y a mis jurados Diego Sánchez y Néstor Rojas por brindarme su apoyo.

Al Concesionario “Unión Vial Rio Pamplonita”, por darme la oportunidad de realizar las prácticas empresariales y ayudarme en mi formación como ingeniero civil.

A Mi familia por brindarme su apoyo en todo momento, por permitirme demostrarles las capacidades que tengo, y habilidades que desarrolle a lo largo de mi formación.

A todos los docentes que impartieron su conocimiento y me brindaron su acompañamiento en este proceso como ingeniero civil.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del Problema.....	1
Justificación.....	2
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
III. MARCO REFERENCIAL	4
3.1. Localización.	4
3.2. Estado del Arte.....	4
3.2.1. Internacional.	5
3.2.2. Nacional.	6
3.2.3. Local.	7
3.3. Marco Conceptual.	8
3.3.1. Puente.....	8
3.3.2. Superestructura	8
3.3.3. Infraestructura	9
3.3.4. Cimentación Superficial.....	9
3.3.5. Cimentación Profunda	9
3.4. Marco Legal.	10
3.5. Generalidades del Proyecto.....	10
3.5.1. Descripción del proyecto.	10
3.5.2. Estado inicial del Proyecto.....	11
3.5.3. Información General de la Empresa.	12
3.6. Información Técnica del proyecto.	13

3.6.1. Planos y Diseños	14
IV. ALCANCES Y LIMITACIONES	15
4.1. Alcances	15
4.2. Limitaciones	15
V. METODOLOGÍA	16
5.1. Comportamiento general de la obra	16
5.1.1. Cronograma	16
5.2. Avance de obra gráfico.	16
VI. RESULTADOS	20
6.1. Cronograma	20
6.2. Calculo cantidades de obra.	25
6.2.1. Cantidades de obra.	25
6.3. Cantidades de obra ejecutadas.	32
6.4. Análisis de cantidades de obra y Descripción de las actividades ejecutadas en obra. .	35
6.5. Comportamiento del diseño de la mezcla.	46
6.6. Comportamiento de seguridad dentro de la obra	56
VII. CONCLUSIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Localización del proyecto.....	4
Ilustración 2: VIA301	14
Ilustración 3: VIA305	14
Ilustración 4: Avance de obra gráfico VIA301.....	17
Ilustración 5: Avance de obra gráfico VIA305.....	17
Ilustración 6: Avance de obra gráfico VIA310.....	18
Ilustración 7: Avance de obra gráfico VIA315.....	18
Ilustración 8: Avance de obra gráfico VIA320.....	19
Ilustración 9: Cronograma de actividades VIA305	20
Ilustración 10: Cronograma de actividades VIA310	21
Ilustración 11: Cronograma de actividades VIA315	22
Ilustración 12: Caisson.....	23
Ilustración 13: Encepado o Zarpa.	24
Ilustración 14: Pila, Neoprenos, Muro y aletas.....	24
Ilustración 15: Vigas, Prelosa, losa.....	25
Ilustración 16: Movimiento de tierras.....	36
Ilustración 17: Encepado Estribo y Pila.....	37
Ilustración 18: Fuste de la Pila, Espalda y Aletas	38
Ilustración 19: Armado de acero de vigas y Tablero Vano 1	38
Ilustración 20: Alzado del Estribo 1	40
Ilustración 21: Vigas y losa Vano 1	40
Ilustración 22: Vigas, Izaje Vano 2.....	41

Ilustración 23: Excavación de Caisson	43
Ilustración 24: Estribo 1	44
Ilustración 25: Concreto de resistencia de 14MPa.....	47
Ilustración 26: Concreto de resistencia de 21MPA.....	47
Ilustración 27: Concreto de resistencia de 28MPa.....	47
Ilustración 28: Tipo de Fractura.....	48
Ilustración 29: Ensayo de compresión 14MPA	49
Ilustración 30: Ensayo de compresión 21MPA	50
Ilustración 31: Ensayo de compresión 28MPA	51
Ilustración 32. Vaciado de Concreto.....	54
Ilustración 33: Charlas de seguridad.....	58
Ilustración 34: Entrega de EPP	58
Ilustración 35: Inspecciones de campo	58
Ilustración 36: Pausas activas	58
Ilustración 37: Lavado de manos	60
Ilustración 38: Charlas	60
Ilustración 39: Desinfección de vehículos	60
Ilustración 40: Entrega elementos de bioseguridad	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Cantidades de obra VIA301.....	26
Tabla 2: Cantidades de obra VIA305.....	27
Tabla 3: Cantidades de obra VIA310.....	30
Tabla 4: Cantidades de obra ejecutadas VIA305.....	33
Tabla 5: Cantidades de obra ejecutadas VIA310.....	34
Tabla 6: Cantidades de obra ejecutadas VIA315.....	35
Tabla 7: Porcentaje de Avance VIA301	36
Tabla 8: Porcentaje de Avance VIA305	39
Tabla 9: Porcentaje de Avance VIA310	41
Tabla 10: Porcentaje de Avance VIA315	43
Tabla 11: Porcentaje de Avance VIA320	45

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice A. Planos

Apéndice B. Cantidades de obra

Apéndice C. Presupuesto, APUS, Rendimientos

Apéndice D. Cronograma de actividades

Apéndice E. Avances de Obra

Apéndice F. SST

Apéndice G. Informes

Apéndice H. Convenio UP - UVRP

GLOSARIO

Análisis de precio unitario: Es el costo de una actividad por unidad de medida, usualmente se compone de los materiales, mano de obra, equipos y herramientas. (Bladimir, 2011)

Aletas: Prolongación de los estribos que contienen lateralmente los terraplenes de acceso o relleno estructural. En general forman un ángulo con el muro frontal del estribo

Apoyo: Dispositivo estructural que transmite las cargas mientras facilita la traslación y/o rotación. (Cespedes Lozano & Castro Triana, 2017)

Barandas: Son sistemas cuya función primordial es retener y redireccionar los vehículos que salen de control de la vía. (Quiros Serrano & Castillo Barahona, 2012)

Caisson: Es un tipo de cimentación semiprofunda, utilizada cuando los suelos no son adecuados para cimentaciones superficiales por ser blandos. (diccionario, 2020)

Cargadero: Se emplean fundamentalmente en puentes con tablero isostático debido a que sufren descensos importantes. (Structuralia, s.f.)

Cimentación Superficial: Cimentación que deriva su capacidad de carga de la transferencia de carga directamente al suelo o roca a poca profundidad. (Cespedes Lozano & Castro Triana, 2017)

Cimentación Profunda: Cimentación que deriva su capacidad de carga de la transferencia de cargas directamente al suelo o roca a cierta profundidad por debajo de la estructura mediante apoyo por punta o por contacto del fuste, o ambas. (Cespedes Lozano & Castro Triana, 2017)

Encepado: Elemento estructural que forma parte de una cimentación profunda y que permite recoger los esfuerzos de los pilares de una estructura y transmitirlos a las cabezas de un grupo de pilotes, consiguiendo que las cargas sean transmitidas adecuadamente al terreno.

Estribos: Estructura que soporta el extremo de una luz del puente y da soporte lateral al material de relleno sobre el cual descansa la carretera inmediatamente adyacente al puente. (Cespedes Lozano & Castro Triana, 2017)

Juntas de dilatación: Son elementos constituidos por un bloque de elastómero realizado habitualmente con una mezcla de cauchos con base cloropreno, formuladas adecuadamente para dar elasticidad, resistencia y durabilidad a la misma. (cymper, 2017)

Losa: Elemento que va extendido sobre dos, tres o más apoyos. Esta losa es continua y puede ser de espesor uniforme o variable (lineal o parabólico).

Losa de aproximación: Es usada para prevenir asentamientos en los rellenos de aproximación debido a la compactación generada por el peso de los vehículos a través del tiempo. (Cesen & Cordova, 2012)

Neopreno: Son elementos constituidos por un bloque de elastómero que contienen en su interior una serie de chapas de acero que por adherencia y vulcanización forman un solo cuerpo. (cymper, 2017)

New Jersey: Se utilizan esencialmente en vías de comunicación, como separador de vías, para absorber las energías del impacto, en caso de accidentes de circulación. (Prefabricados ALBERDI, 2012)

Pila: Apoyo intermedio entre los puentes que están constituidos por un sistema de fundación (caisson).

Prelosa: elemento prefabricado superficial compuesto por una lámina inferior de hormigón de espesor constante y nervios en el sentido longitudinal de la misma, destinada a servir de encofrado para la losa que posteriormente se hormigonará in situ. (STRUCTURALIA)

Puente: Construcción que une dos sitios separados.

Superestructura: Componente estructural de un puente que constituye un tramo horizontal en donde actúa la carga móvil vehicular.

Tablero: componente, con o sin superficie de rodamiento, que soporta las cargas de rueda en forma directa y es soportado por otros componentes

Tope Sísmico: Son aquellos que limitan los desplazamientos y soportan el impacto en la superestructura. Son elementos imprescindibles en la seguridad estructural tanto en las zonas de alta actividad sísmica como en aquellas que no lo son. (PTE, 2021)

Vano: Es la distancia que existe entre tramos es decir de un Estribo a otro o de un estribo a una pila, estos pueden variar dependiendo de las luces que existan.

Viaducto: Puente para el paso de un camino sobre un valle. Puente carretero elevado que cruza sobre calles urbanas o sobre líneas férreas. (Manual de Diseño Geométrico, 2007)

Viga: Elemento que soporta y transmite las cargas transversales, estas son apoyadas sobre las pilas o estribos destinados a soportar esta carga.

Voladizo: Elemento estructural rígido, que está apoyado solo por un lado del elemento.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objeto la realización del trabajo de grado en la modalidad de práctica empresarial para la obtención del título de Ingeniero Civil de la universidad de Pamplona, el cual se desarrolló en el Concesionario “Unión vial Rio Pamplonita” en los municipios comprendidos entre Pamplona- Cúcuta, realizando labores como auxiliar de ingeniería en el área técnica de la construcción de puentes de la unidad funcional 3 ubicada en el sector pamplonita – diamante del departamento Norte de Santander.

Para lograr este propósito, se dividió el trabajo en siete capítulos. En el primer capítulo encontraremos la introducción, en el segundo capítulo los objetivos que se cumplieron durante esta pasantía, en el tercer capítulo una recopilación de información sobre el marco referencial, en el cuarto capítulo los alcances y limitaciones que se tuvieron durante el proceso, en el capítulo cinco y seis la metodología y resultados desarrollado durante esta práctica empresarial y en el capítulo siete las conclusiones.

Estas pasantías son importantes para que el practicante logre plantear, hacer, planear, planificar y actuar frente a las distintas soluciones de los problemas que se presenten en el desarrollo de las obras civiles en este caso en la construcción de Puentes.

Palabras Claves: Construcción, Puente, Obras civiles, Pasantías.

ABSTRACT

The purpose of this project is the completion of the degree work in the modality of business practice for obtaining the degree of Civil Engineer of the University of Pamplona, which was developed in the Concessionaire "Unión vial Rio Pamplonita" in the municipalities between Pamplona- Cúcuta, performing work as an engineering assistant in the technical area of the construction of the bridge of the functional unit 3 located in the Pamplonita - diamond sector of the department of Norte de Santander.

To achieve this purpose, the work was divided into seven chapters. In the first chapter we will find the introduction, in the second chapter the objectives that were met during this internship, in the third chapter a compilation of information about the referential framework, in the fourth chapter the scopes and limitations that were had during the process, in chapter five and six the methodology and results developed during this business practice and in chapter seven the conclusions.

These internships are important for the practitioner to be able to raise, do, plan, plan and act against the various solutions to the problems that arise in the development of civil works in this case in the construction of bridges.

Keywords: Construction, Bridge, Civil Works, Internships.

I. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Concesión “Pamplona – Cúcuta”, forma parte de la Cuarta Generación de Concesiones entregadas en el país. El Alcance del Contrato corresponde a los Estudios y Diseños Definitivos, Financiación, Gestión Ambiental, Predial y Social, Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación, Operación, Mantenimiento y Reversión del Concesionario.

La vía objeto del Concesionario “Unión Vial Río Pamplonita” tienen una longitud total estimada de 62 kilómetros y su recorrido discurre íntegramente en el Departamento de Norte de Santander, por los municipios de Pamplona, Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios.

El objetivo de esta concesión es mejorar la conexión vial entre la ciudad de Pamplona y la Ciudad de Cúcuta, tramo donde fue desarrollada la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en formación; para lograr con este proyecto se contribuye con la supervisión, control, seguimiento y normas de seguridad, aplicando los conocimientos y habilidades adquiridos durante la carrera, siendo un apoyo para el área técnica a cargo del proyecto.

Planteamiento del Problema

El concesionario Unión Vial Río Pamplonita, está a cargo de la doble calzada Pamplona-Cúcuta, la obra de infraestructura vial más importante de Norte de Santander. Este proyecto es una solución a la movilidad de fronteras entre Colombia y Venezuela, así como el nororiente de Colombia; aumentara la competitividad del país y la conectividad de la región con la construcción de 50,2 km de vía nueva (entre doble calzada y calzada sencilla) y la rehabilitación de 72,2 km de vía existente entre Pamplona y el Sector Betania, en los Patios, Norte de Santander.

Para la ejecución de gran parte de estas obras es necesario implementar planes de manejo de tránsito (PMT) con pasos restringidos a un carril. Por esa razón, los usuarios registraran

incrementos en los tiempos de movilización. Estos pasos restringidos garantizarán la seguridad de los usuarios del corredor vial y de los colaboradores.

Justificación

Este proyecto se realizará para la transformación del futuro en la región, la construcción de los puentes vehiculares hace parte del proyecto de la doble calzada Pamplona – Cúcuta obra de infraestructura de transporte que favorece el desarrollo del país, mejorando la movilidad y la circulación vehicular, conectando así el territorio nacional; este proyecto permitirá sobrepasar accidentes geográficos o cualquier obstáculo físico como lo es el Rio Pamplonita.

La construcción de estos puentes traerá muchos beneficios permanentes en obra, para lograrlo, es necesario el uso de elementos técnicos especializados que garanticen la seguridad.

La ejecución de este proyecto ha impactado positivamente la zona de influencia directa, beneficiando a toda la población urbana y aledaña del departamento Norte de Santander; así mismo se han generado empleos y desarrollado programas y proyectos de gestión social y ambiental que han mejorado la calidad de vida de las comunidades; todos estos beneficios cubrirán sus necesidades ya que este es un proyecto de buena calidad, los practicantes serán de gran ayuda para estos proyectos y en ellos se obtendrá experiencia laboral como también la certificación de las prácticas profesionales.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Desarrollar la Práctica Profesional Como Auxiliar de ingeniería en el Área Técnica, en la Construcción de los puentes de la Unidad Funcional 3 ubicada en el Sector Pamplonita – Diamante del Departamento Norte de Santander a Cargo de la Concesión Unión Vial Rio Pamplonita.

2.2. Objetivos Específicos

Verificar que se realizan las actividades según el cronograma general de la obra establecido en el proyecto considerando el presupuesto, cantidades de obra y rendimientos.

Comprobar el correcto cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

Analizar el comportamiento del concreto y la correcta aplicación de la mezcla.

Plantear aportes técnicos ingenieriles que se presenten y sean necesarios realizar en cualquier momento.

Realizar informes quincenales y entregarlos al director de trabajo de grado de los avances de la obra.

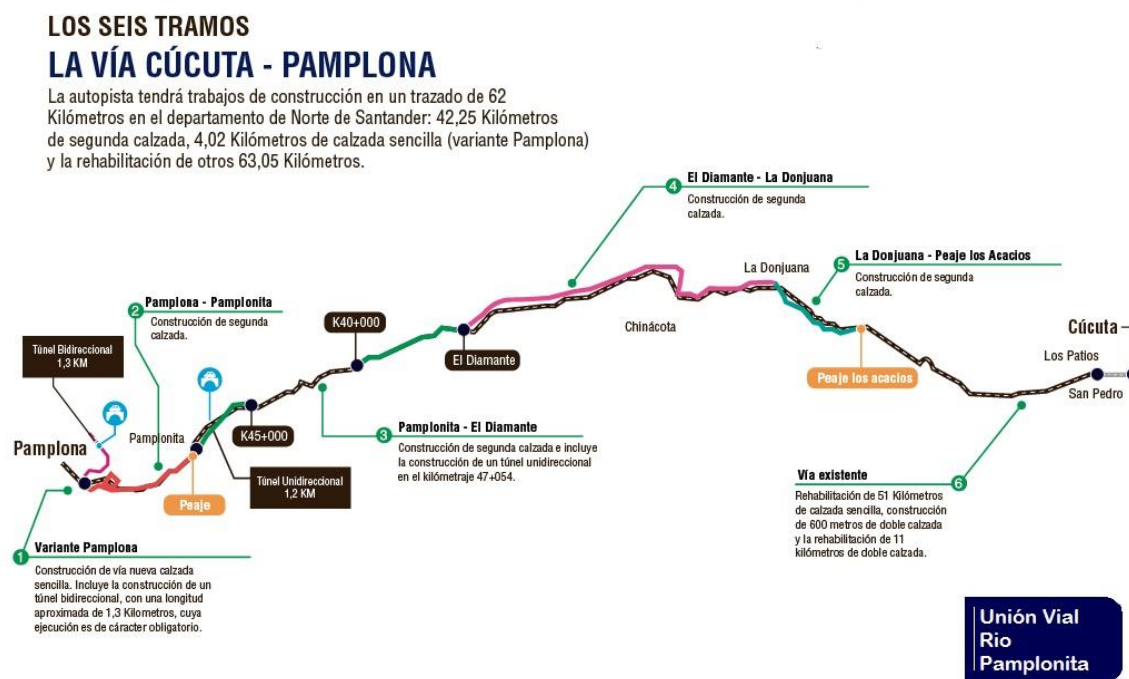
III. MARCO REFERENCIAL

3.1. Localización.

El Proyecto se ubica en el Departamento de Norte de Santander y comprende la vía que une el Municipio de Pamplona y la Ciudad de Cúcuta.

Las vías que hacen parte de la concesión se han sectorizado por Unidades Funcionales (UF). Las Unidades Funcionales en las que se ha Sectorizado la Concesión son las siguientes:

Ilustración 1: Localización del proyecto



Fuente: (AFA4G, 2020)

3.2. Estado del Arte.

A continuación, se mostrará los proyectos que la empresa SACYR ha realizado a nivel Internacional, Nacional y Local.

3.2.1. Internacional.

- **Autopista Pedemontana- Veneta: un activo estratégico en Italia.**

La autopista Pedemontana-Veneta es uno de los proyectos de infraestructura más importantes de Italia. También es uno de nuestros principales proyectos, de inversión prevista de 2.600 millones de euros.

La empresa de franquicias Superstrada Pedemontana-Veneta es responsable del diseño, Construcción, financiamiento, operación y mantenimiento de la autopista por un período de 39 años desde la finalización de la construcción.

El proyecto requiere la construcción de 162 kilómetros de carretera. La carretera principal correspondiente de 94 kilómetros conectará 34 ciudades y las áreas industriales de Vicenza y Treviso. Los 68 kilómetros restantes corresponden al canal secundario. Esta vía también contará con dos túneles Túnel de Malo (6 km) y Túnel de S. Urbano (1,5 km) y 8 viaductos.

- **Modernizamos un tramo de la autopista italiana Salerno-Reggio Calabria.**

A través de nuestra filial italiana SIS, hemos completado la modernización del tramo de 31 km de la antigua carretera Salerno-Reggio Calabria. Esta intervención por valor de 815 millones de euros convirtió este largo camino en una autopista de primer nivel.

El tramo se encuentra entre el Viaducto de Carroll (108 kilómetros) y la Línea Lauria Norte (139 kilómetros), una zona montañosa con un terreno complejo, que incluye la construcción de 36 nuevos viaductos. 13 túneles dobles con una longitud de tubo de 15,3 kilómetros; 8 falsos túneles dobles con una longitud total de 2,2 kilómetros, con 3 nuevas líneas de Conexión.

- **Conectamos el sur de Portugal con España.**

Sacyr Somague está estudiando una línea ferroviaria de 40 kilómetros que unirá Lisboa, Sines y Setúbal con España a través de Badajoz.

Este nuevo ferrocarril pasará a formar parte del Corredor Internacional Sur, que pasará por zonas rurales y conectará la Línea Evora, el tramo Alandrol y la Línea Este.

El proyecto incluye la construcción de andenes ferroviarios, sistemas de drenaje y otra infraestructura, como viaductos, intersecciones, estaciones, edificios técnicos e infraestructura relacionada con la señalización y las telecomunicaciones.

Está previsto construir un total de 13 puentes con una longitud total de 6,3 kilómetros. El más alto tendrá una pila de 38 metros. Además, se implementarán 26 pasos elevados y pasajes subterráneos y se restaurarán 30 carreteras.

3.2.2. Nacional.

- **Puente Pumarejo: el 'coloso del Caribe'.**

El Puente Pumarejo no solo mejora la conectividad de la red vial de Colombia, sino que tiene un impacto positivo en el desarrollo del país y la calidad de vida de Ciudadanos.

En los cuatro años del proyecto se han creado 5.600 puestos de trabajo. En el momento culminante de la actividad, había 1.500 personas trabajando, y cerca del 80% de ellas procedían de la propia zona. Ingenieros, soldadores, maquinistas, encofradores, ferrallas, jefes de obra.

Todos los trabajadores involucrados en el proyecto pusieron toda su experiencia, trabajo y entusiasmo en esta labor técnicamente difícil y simbólicamente significativa.

- **Rumichaca-Pasto: la obra de infraestructura más importante del sur de Colombia.**

El proyecto consiste en la rehabilitación de 15.7 km entre Rumichaca y el corregimiento de, San Juan en Ipiales; la construcción de 62.1 km de doble calzada desde los corregimientos de San Juan hasta Catambuco (25 km de doble calzada totalmente nueva entre San Juan y Pilcuán Viejo);

y 5,2 Km de mejoramiento del tramo Catambuco-Pasto. Así mismo, tendrá 2 puentes peatonales, 7 puentes vehiculares y 12 retornos.

Esta obra compleja y de gran envergadura mejorará los tiempos de desplazamiento e incrementará la seguridad y confort en la vía.

- **Túnel de Occidente: mejoramos la conectividad entre Medellín y el resto del país.**

El proyecto Autopista al Mar 1 implementado por la concesión de desarrollo vial Devimar Al Mar y el segundo oleoducto del Túnel Occidental han mejorado la conectividad entre la ciudad de Medellín y el oeste y suroeste de Antioquia. Asimismo, acerca la capital del departamento al puerto de Urabá Antiochinho.

La vía preferencial se amplió en 181 kilómetros. El alcance del proyecto incluye la construcción de una vía de doble carril de 33 kilómetros; la construcción de un segundo Oleoducto en el Túnel Oeste con una longitud total de 4,6 kilómetros y paralelo al oleoducto existente; la restauración de una carrera de 76 kilómetros y la construcción de 45 ejes.

3.2.3.Local.

- **Doble Calzada Pamplona — Cúcuta.**

El proyecto de infraestructura vial es una solución al problema del movimiento fronterizo entre Colombia y Venezuela y el noreste del país. Reducirá el tiempo de viaje de los usuarios y los costos operativos, y garantizará que los corredores viales sean más ágiles y seguros. Asimismo, ayuda a mejorar la calidad de vida de los vecinos de la zona. El director general de Unión, José Luis Vilaplana Ruiz, indicó que en la fase de construcción se han creado 2224 empleos directos e indirectos, de los cuales más del 70% pertenecen a la región, lo que representa el desarrollo y crecimiento económico de Norte de Santander.

En la actualidad, el proyecto de la autopista Pamplona-Cúcuta se encuentra en fase de construcción, el avance real del proyecto es del 14% y se han realizado intervenciones en aproximadamente 60 áreas de trabajo activas en cinco ciudades de la zona afectada: Pamplona, Pamplonita, Bochalema, Chinácota y Los Patios. Hasta el momento, en la implementación de nuestros planes contractuales de gestión social y responsabilidad ambiental y social, se han realizado al menos 90 actividades socioambientales, capacitación y promoción empresarial, beneficiando directa e indirectamente a más de 2.400 personas, aumentando el valor y el sentido de pertenencia.

3.3. Marco Conceptual.

3.3.1. Puente.

Un puente es una estructura destinada a salvar obstáculos naturales, como ríos, valles, lagos o brazos de mar; y obstáculos artificiales, como vías férreas o carreteras, con el fin de unir caminos y poder trasladarse de una zona a otra. El objeto de cruzar una vía de comunicación con un puente es el de evitar accidentes y facilitar el tránsito de viajeros, animales y mercancías. (Orozco, 1993)

Los elementos principales que se pueden distinguir en los puentes corresponden a la cimentación superficial y profunda, a la infraestructura, y superestructura.

3.3.2. Superestructura

Es la parte superior de un puente, que se construye sobre apoyos como son la losa, las vigas, bóveda, estructura metálica. Siendo los elementos estructurales que constituyen el tramo horizontal, que une y salva la distancia entre uno o más claros. Consiste en el tablero (losa) soporta directamente las cargas y las armaduras. (Anibal, 2004).

3.3.3. Infraestructura

Está conformada por los estribos, pilas centrales, etc. Siendo estos los que soportan al tramo horizontal y consiste en todos los elementos requeridos para soportar la superestructura y la carretera del paso elevado. (Vallecilla, 2006).

3.3.4. Cimentación Superficial

Son aquellos cimientos que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener suficiente capacidad de aguante. En este tipo de cimentación, las cargas se reparten en un plano de apoyo horizontal. En estructuras importantes, tales como puentes, las cimentaciones, incluso las superficiales, se apoyan a suficiente profundidad como para garantizar que no se produzcan deterioros. Los elementos de apoyo que unen los soportes con el terreno se denominan zapatas. (Carretero Diaz & Martínez Mun, s.f.).

3.3.5. Cimentación Profunda

Cuando la escasa calidad del terreno nos obliga, es necesario acudir a cimentaciones profundas. Se basan en el esfuerzo en la fricción vertical entre la cimentación y el terreno para soportar las cargas, por lo que necesitan ubicarse más profundamente, para poder distribuir sobre una gran área, un esfuerzo suficientemente grande para soportar la carga. Algunos métodos utilizados en cimentaciones profundas son los pilotes, caisson y las pantallas. (Carretero Diaz & Martínez Mun, s.f.).

3.4. Marco Legal.

Las normativas de referencia empleadas en el dimensionamiento del proyecto fueron:

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. 2014
- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP-14, adoptado mediante resolución 108 de enero de 2015 emanada por el Ministerio de Transporte.

Se ha empleado puntualmente para temas no cubiertos específicamente por dicha norma o para mayor precisión en su estudio lo también recogido en las siguientes normativas internacionales:

- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS, 2014.
- AASHTO GUIDE SPECIFICATIONS FOR LRFD SEISMIC BRIDGE DESIGN. 2ND EDITION 2011.
- CEB-FIP MODEL CODE 1990, PRIMERA EDICIÓN, 1993.
- PTI GUIDE SPECIFICATIONS, GROUTING OF POSTTENSIONED STRUCTURES, SEGUNDA EDICIÓN, 2003.
- ASTM (American Society Testing Materials)
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, contenida en la Ley 400 de 1997, (Modificada ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.

3.5. Generalidades del Proyecto.

3.5.1.Descripción del proyecto.

El Concesionario Unión Vial Río Pamplonita, ejecuta la doble calzada Pamplona-Cúcuta, donde se encuentra en construcción puentes vehiculares, ubicados en las diferentes unidades funcionales, para este proyecto se tendrá en cuenta únicamente los de la unidad funcional 3, tramo

comprendido entre Pamplonita – Diamante, en donde se realizaran las siguientes obras: un túnel de calzada sencilla unidireccional, cinco puentes vehiculares, un puente peatonal, dos box culvert, una zona de pesaje y un área de servicio.

3.5.2. Estado inicial del Proyecto.

Inicialmente se realizó un recorrido en la obra con el acompañamiento del ingeniero estructural, dando a conocer los diferentes avances de obra que presentaban los puentes, A continuación, se muestra los avances que llevaban estos puentes.

Vía 301: - Cimentación Estribo 1 ETB301

- Cimentación y Zarpa del estribo 2 ETB302

Vía 305: - Cimentación de los estribos y de la pila ETB305, ETB306, PLR305

- Muro y Zarpa del estribo 2 ETB306
- Vigas Vano 2

Vía 310: - Cimentación del estribo 1 y las 2 pilas ETB310, PLR310, PLR311

- Zarpa y Muro del estribo 1 ETB310.

Vía 315: - No tenía avance estaba suspendido por restricciones ambientales

Vía 320: - Cimentación y Acero de la zarpa del estribo 2 ETB321

- Vigas

Vía 325 – Vía 327: - Estos puentes fueron cambiados por Box Culvert

3.5.3. Información General de la Empresa.



Nombre de la Empresa	Unión Vial Río Pamplonita
Nit	901.082.545-1
Dirección	PR120+600, vía Cúcuta-Pamplona, recta Corozal, Centro de Control Operacional, municipio de Los Patios.
Teléfono	3502806824
Correo	atencionalusuario@unionvialriopamplonita.com
Actividad	Construcción de la doble calzada Pamplona - Cúcuta
Representante legal	José Luis Vilaplana Ruiz

Misión

Desarrollar proyectos complejos de infraestructuras y servicios que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, ofrezcan oportunidades de desarrollo personal y profesional a nuestros empleados y generen valor para nuestros clientes, socios y accionistas.

Visión

Ser un grupo líder con vocación internacional y de referencia, que desarrolle proyectos innovadores de alto valor, que crezca de forma rentable y sostenida, ofreciendo oportunidades de empleo de calidad para nuestros empleados, siendo respetuosos con el medioambiente.

3.6. Información Técnica del proyecto.

El proyecto de la construcción de los puentes de la unidad funcional tres (UF3) abarca la construcción de 5 viaductos sectorizados así:

Vía 301: - 1 Luz (28m)

- Longitud de 28m
- 2 estribos (ETB 301 – ETB 302)

Vía 305: - 2 Luces (30.5m-40m)

- Longitud de 70.5m
- 2 estribos (ETB 305 – ETB306)
- 1 pila (PLR305)

Vía 310: - 3 Luces (25m-41m-40m)

- Longitud de 106m
- 2 estribos (ETB310 – ETB 311)
- 2 pilas (PLR310 – PLR311)

Vía 315: - 1 Luz (25.011)

- Longitud de 25.011
- 2 estribos (ETB315 - ETB316)

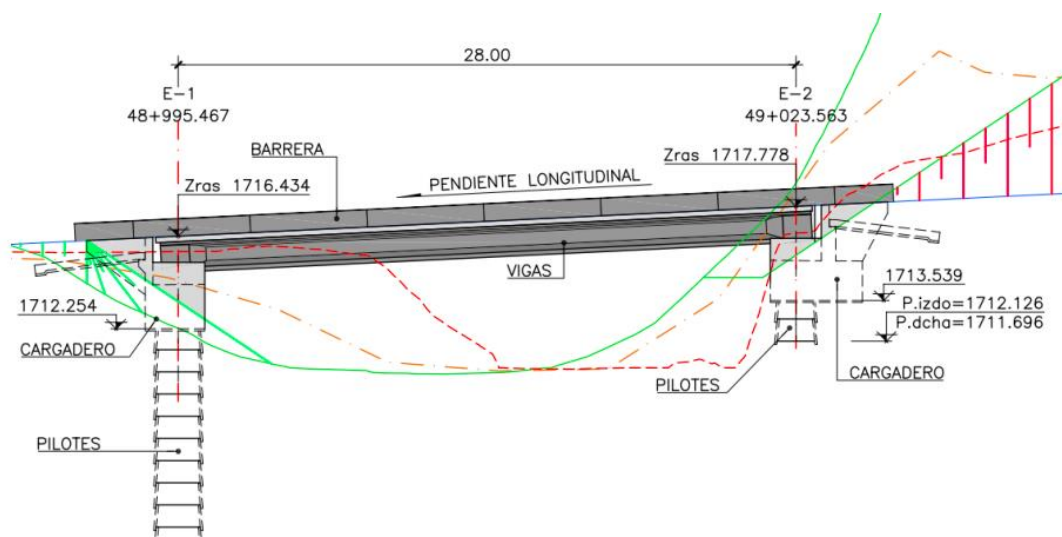
Vía 320: - 1 Luz (29.036)

- Longitud de 29.036m

Vía 325 – Vía 327: - Estos puentes fueron cambiados por Box Culvert

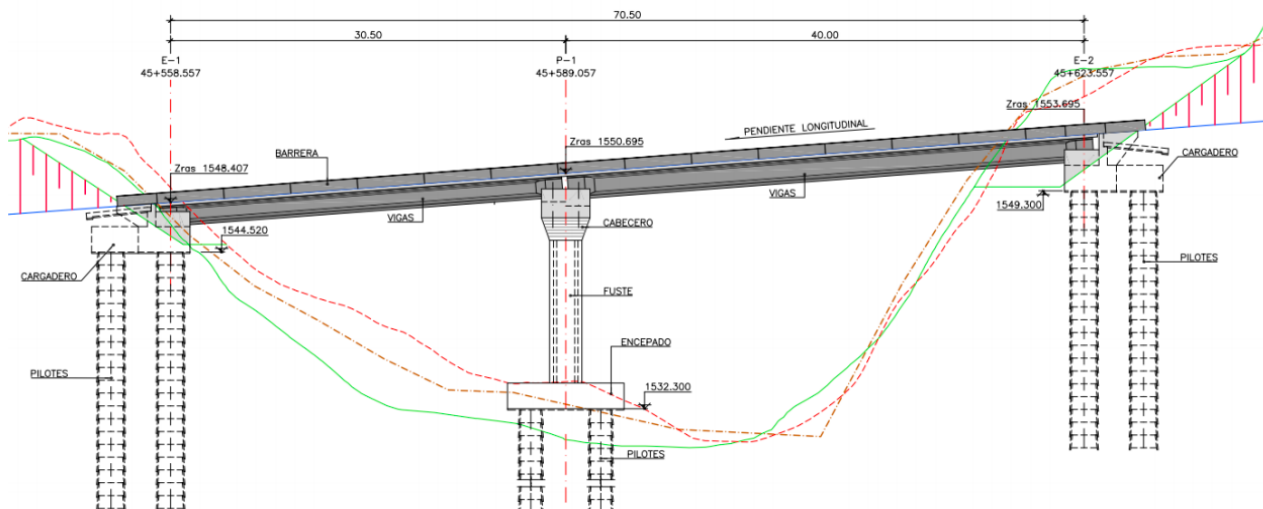
3.6.1. Planos y Diseños

Ilustración 2: VIA301



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

Ilustración 3: VIA305



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

IV. ALCANCES Y LIMITACIONES

4.1. Alcances

El alcance del trabajo es tener un conocimiento de los puentes construidos en el departamento de norte de Santander aplicando los conocimientos básicos adquiridos y obtener información que ayude con el proceso académico. El entregable final corresponderá a un informe escrito con los principales aspectos del proyecto, así como sus conclusiones, y unos anexos con la información adicional que corresponda. El presente trabajo se desarrollará durante el periodo académico

4.2. Limitaciones

Respecto a las limitantes, dentro de la empresa se puede encontrar con la restricción del acceso a la información del cronograma de actividades, presupuesto, rendimientos y control de calidad del concreto por parte del concesionario, ya que esta es información confidencial.

V. METODOLOGÍA

5.1. Comportamiento general de la obra

5.1.1. Cronograma.

El cronograma que es llevado por la Concesión Unión Vial Rio Pamplonita donde se define la ejecución y programación de las actividades de cada uno de los diferentes frentes de obra se lleva en porcentajes, es decir que a medida que se va ejecutando una actividad se va realizando el avance de ejecución.

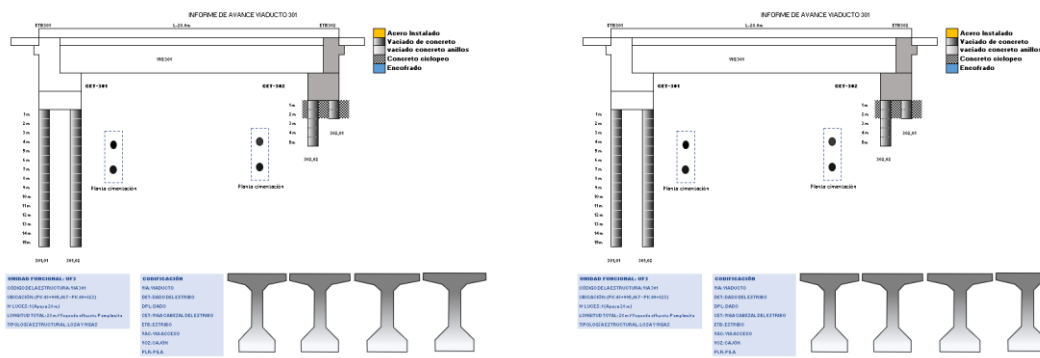
El avance de puentes es analizado solo por sus cuatro divisiones (cimentación profunda, cimentación superficial, Estructura y Superestructura) en donde a cada una de las actividades que ejecutan en cada una de las divisiones mencionadas anteriormente se le da un porcentaje de avance que va siendo acumulativo.

La fecha de inicio de la unidad funcional 3 fue el 16 de marzo del 2020 y la fecha de terminación es el 6 de noviembre del 2022, tiempo donde se debe hacer entrega de la totalidad de esta unidad.

5.2. Avance de obra gráfico.

VIA 301: Este viaducto tenía una restricción por obstrucción de la vía de la UF6 (vía existente), por lo que en el proceso de prácticas empresariales no se tuvo avance como se muestra en el gráfico; las actividades que se realizaron desde el 9 de julio hasta el 2 de agosto donde se tuvo avance de obra durante las practicas fueron de movimiento de tierras en el área del estribo 1 ETB301 y adecuación de este estribo.

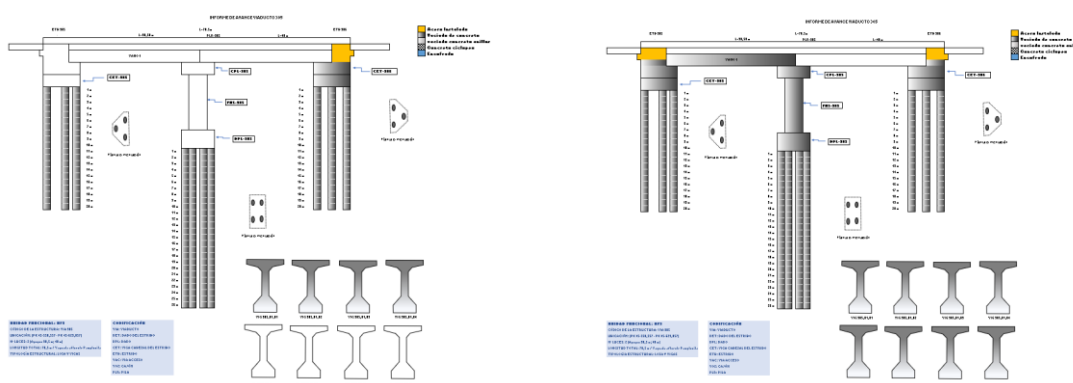
Ilustración 4: Avance de obra gráfico VIA301



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA 305: El avance de obra de este viaducto durante los 4 meses de practica (desde el 29 de Marzo hasta el 2 de agosto) fue bueno ya que se realizo en su totalidad la cimentacion superficial y parte de la estructura como se puede ver en los graficos de avance. Las actividades realizadas fueron en el ETB305, PLR305, ETB302 y en el vano 1.

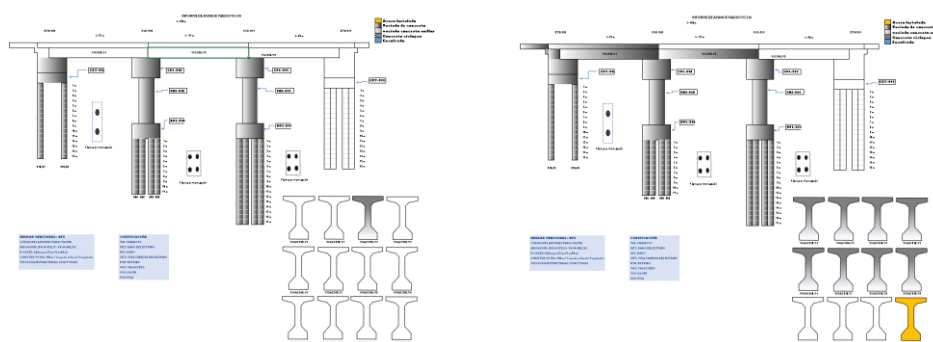
Ilustración 5: Avance de obra gráfico VIA305



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA 310: El avance de obra de este viaducto durante los 4 meses de practica (desde el 29 de Marzo hasta el 2 de agosto) fue bueno ya que se realizo parte de la estructura como se puede ver en los graficos de avance. Las actividades realizadas fueron en el ETB310 y en los vanos 1 y 2.

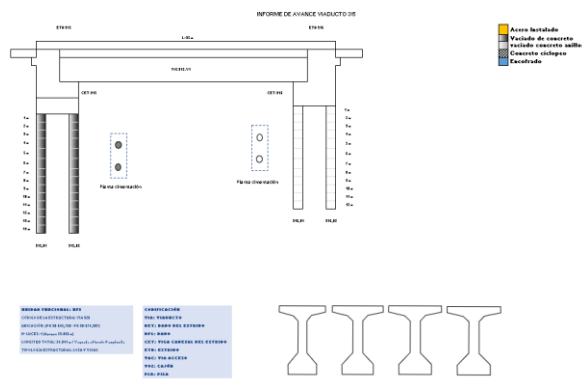
Ilustración 6: Avance de obra gráfico VIA310



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA315: Este viaducto tenía una restricción ambiental (tala de árboles y trazado), por lo que en el proceso de prácticas empresariales se tuvo un avance muy bajo como se muestra en el gráfico; las actividades que se realizaron desde el 7 mayo hasta el 22 de junio se tuvo avance de obra durante la realización de las prácticas de excavación manual, Armado de acero y hormigonado de los caisson del ETB305.

Ilustración 7: Avance de obra gráfico VIA315

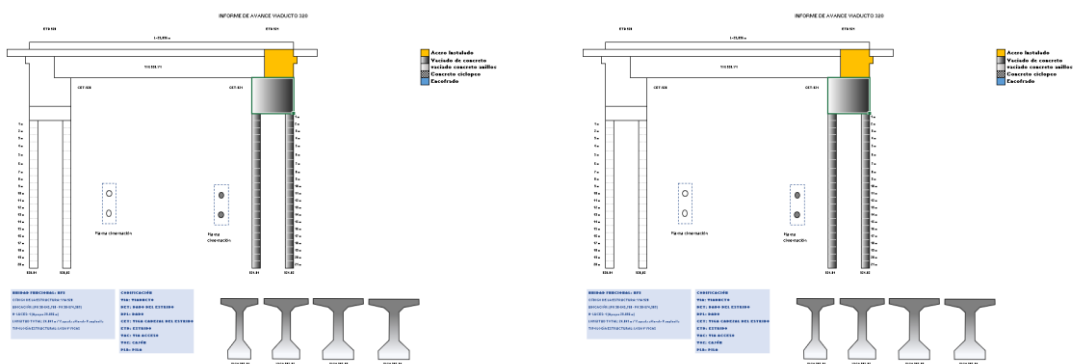


Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA320:

Este viaducto tiene una restricción predial, por lo que en el proceso de prácticas empresariales no se tuvo avance como se muestra en el gráfico.

Ilustración 8: Avance de obra gráfico VIA320



Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

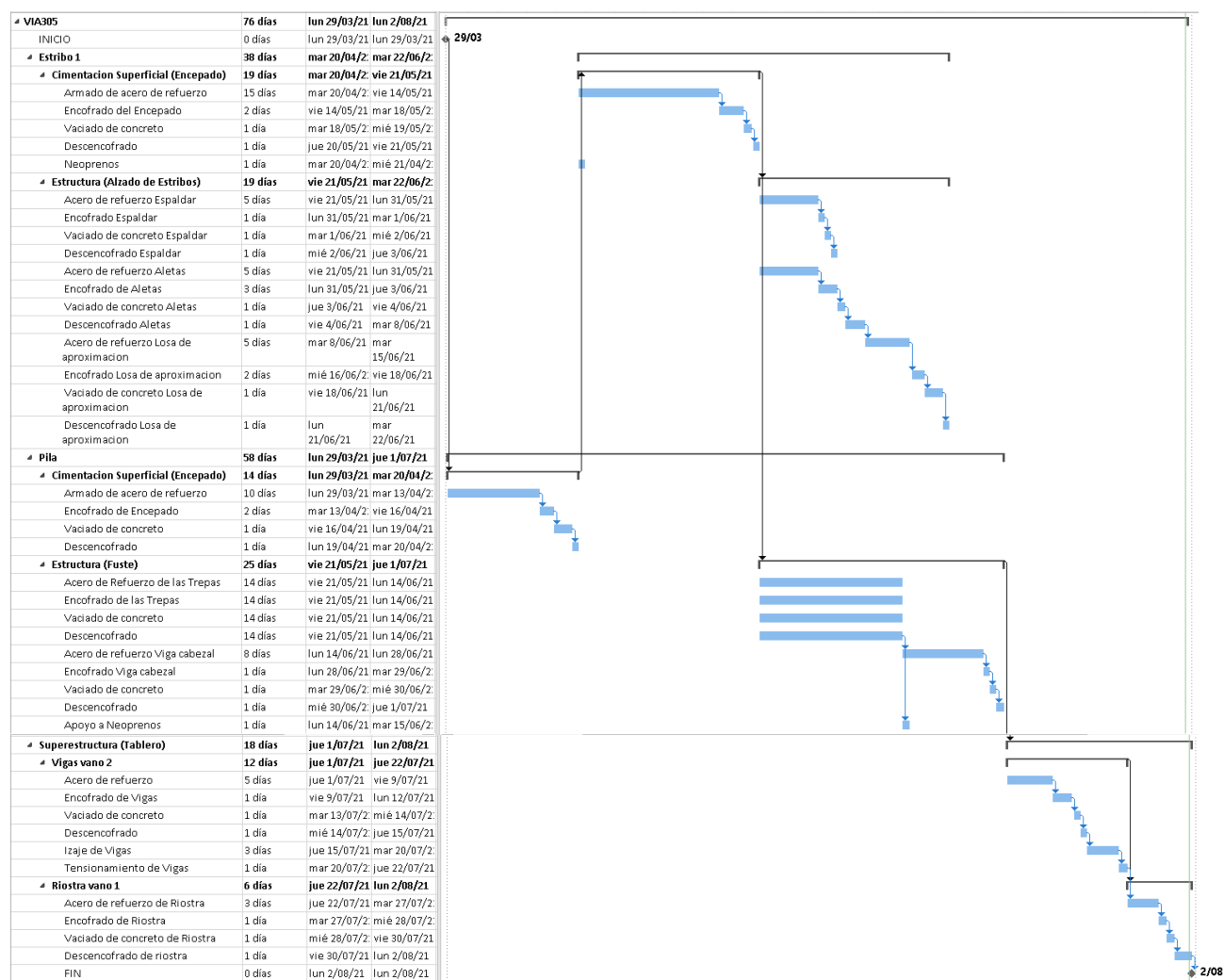
VI. RESULTADOS

6.1. Cronograma

VIA301: Este viaducto fue iniciado el 3 de agosto del 2020, pero tuvo una suspensión por obstrucción a la vía existente por lo que durante el periodo de prácticas no tuvo avances de obra.

VIA305: Este viaducto tuvo inicio el 17 de septiembre del 2020, las actividades realizadas durante la práctica se muestran a continuación en el cronograma realizado por el pasante.

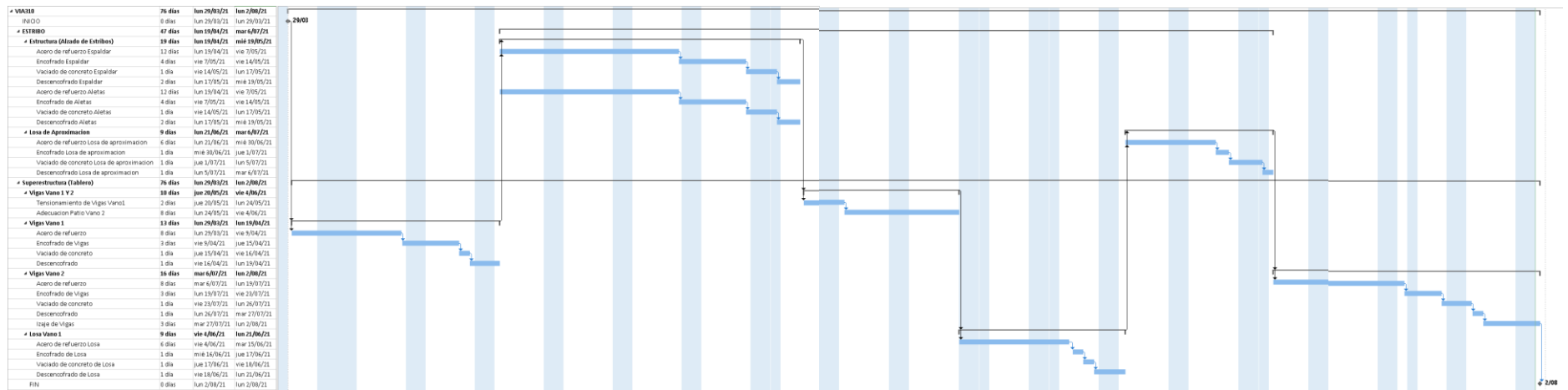
Ilustración 9: Cronograma de actividades VIA305



Fuente: (Pulido, 2021)

VIA 310: Este viaducto tuvo inicio el 4 de agosto del 2020, las actividades realizadas durante la práctica se muestran a continuación en el cronograma realizado por el pasante.

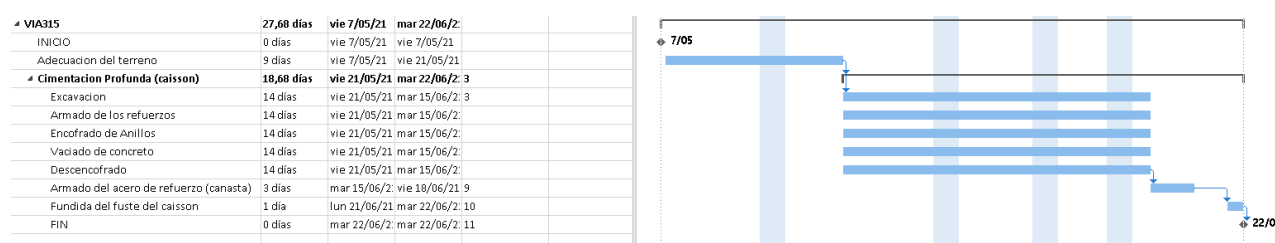
Ilustración 10: Cronograma de actividades VIA310



Fuente: (Pulido, 2021)

VIA315: Este viaducto tuvo inicio el 7 de mayo del 2021, las actividades realizadas durante la práctica se muestran a continuación en el cronograma realizado por el pasante, al terminar la realización de la actividad de hormigonado de caisson de este viaducto no se tuvo más avance ya que este tiene una restricción Ambiental, por lo que no se pudo seguir avanzando en este frente de obra.

Ilustración 11: Cronograma de actividades VIA315



Fuente: (Pulido, 2021)

VIA320: Este viaducto fue iniciado el 12 de octubre del 2020, pero tuvo una restricción predial por lo que durante el periodo de prácticas no tuvo avances de obra.

Análisis del cronograma.

La obra en alguno de los viaductos como lo es el 301, 315 y 320 presenta retraso en la ejecución de las actividades, las tareas tuvieron retrasos por invasión de la vía existente, restricción ambiental (tala de árboles y trazado) y restricción predial respectivamente.

Cimentación profunda: Las actividades de cimentación profunda cumplieron en un 75% (58% antes de comenzar la práctica y 17% durante el proceso de practica) en avances de obra, esta actividad es realizada debajo del terreno con el fin de que la estructura que se va a construir en este caso un puente no sufra ningún tipo de daño, esta actividad es llevada a cabo mediante caisson de diferentes profundidades excavados in situ. En esta actividad los VIA315 y VIA320 presentan atrasos por problemas ambientales y prediales respectivamente.

Ilustración 12: Caisson



Fuente: (Pulido, 2021)

Cimentación superficial: Las actividades de cimentación superficial cumplieron un 55% (38% antes de comenzar la práctica y 22% durante el proceso de practica) en avances de obra, esta actividad es realizada in situ; estas cimentaciones son aquellas que se apoyan en la capa superficial del suelo, en este caso hablamos de los encepados tanto de los estribos como de las pilas. En esta actividad los VIA301, VIA310, VIA315 y VIA320 presentan retrasos por problemas de invasión de la vía existente, problemas ambientales y prediales respectivamente.

Ilustración 13: Encepado o Zarpa.



Fuente: (Pulido, 2021)

Estructura: Las actividades de estructura cumplieron un 45% (23% antes de comenzar la práctica y 22% durante el proceso de practica) en avances de obra, esta actividad es realizada in situ; está conformada por los estribos (muros laterales y frontales, aletas y apoyo de neopreno), pilas centrales (fuste y viga cabezal), etc. Ya que son estos los que soportan el tramo horizontal de la superestructura. En esta actividad los VIA301, VIA310, VIA315 y VIA320 presentan retrasos por problemas de invasión de la vía existente, problemas ambientales y prediales respectivamente.

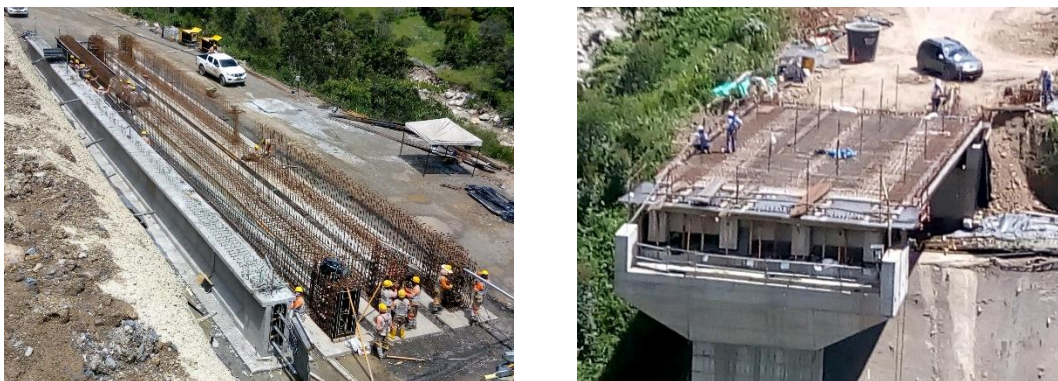
Ilustración 14: Pila, Neoprenos, Muro y aletas.



Fuente: (Pulido, 2021)

Superestructura: Las actividades de estructura cumplieron un 32% (16% antes de comenzar la práctica y 16% durante el proceso de practica) en avances de obra, esta actividad es realizada in situ; está conformada por la parte superior, como son la losa, las vigas, barandas, New jersey, etc. (elementos estructurales que constituyen el tramo horizontal). Esta actividad en ninguno de los viaductos fue completada en su totalidad.

Ilustración 15: Vigas, Prelosa, losa



Fuente: (Pulido, 2021)

6.2. Calculo cantidades de obra.

El cálculo de cantidades de obras ya estaba realizado dentro de la empresa, por lo que se hizo una verificación de ellos realizando mediciones, para hacer cumplir adecuadamente la ejecución de las actividades y que se desarrolle de la mejor manera las practicas constructivas dentro de los tiempos que están programados.

6.2.1. Cantidades de obra.

Se verifica que las cantidades de obra utilizadas en los diferentes frentes de los viaductos sean las adecuadas.

VIA 301**Tabla 1:** Cantidades de obra VIA301**GENERAL**

m3	EXCAVACIÓN DE TIERRAS	1128,491
-----------	-----------------------	-----------------

ESTRIBO 1

VIA301-ETB301-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM.1.80 m	21,68
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.80 m	106,90
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.80 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	85,06
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	22.716,70
m2	ENCOFRADO OCULTO	179,07
VIA301-ETB301-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	2,86
m2	ENCOFRADO OCULTO	21,20
m2	ENCOFRADO VISTO	46,01
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	60,57
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	6.573,09
m3	EXCAVACIÓN	189,25
VIA301-ETB301-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	40,40
m2	ENCOFRADO VISTO	30,23
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	64,73
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	12,48
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.429,04
dm3	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VIA301-ETB301-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,80
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,45
m2	ENCOFRADO OCULTO	8,76
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.315,12

ESTRIBO 2

VIA301-ETB302-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	2,46
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	8,35
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.50 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	8,04
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	2083,60
m2	ENCOFRADO OCULTO	10,05
VIA301-ETB302-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,30
m2	ENCOFRADO OCULTO	18,67
m2	ENCOFRADO VISTO	46,71
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	80,59
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	7.215,08
m3	EXCAVACIÓN	939,25

VIA301-ETB302-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	35,02
m2	ENCOFRADO VISTO	32,71
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	59,39
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	16,22
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.767,83
dm3	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VIA301-ETB302-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,69
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,10
m3	ENCOFRADO OCULTO	8,62
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.309,40

TABLERO

VIA301-VIG301		
m2	ENCOFRADO VISTO EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	503,33
m3	CONCRETO $f_c=48$ Mpa EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	74,13
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (VIGA PREFABRICADA POSTESADA)	10.699,48
Kg	ACERO DE PRESFUERZO $f_{pu} \geq 1870$ N/mm2 EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	4.681,30
Ud	MONTAJE DE VIGA PREFABRICADA POSTESADA	4,00
VIA301-LOS301		
m2	PRELOSA PREFABRICADA COLABORANTE DE CELOSÍAS, INCLUIDO MONTAJE	225,66
m2	ENCOFRADO VISTO	193,16
m2	ENCOFRADO OCULTO	5,25
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa	76,11
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (RIOSTRAS Y LOSA SUPERIOR)	9.300,86
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (BARRERAS)	2.358,99
m	JUNTA DILATACIÓN ESTRIBO TIPO TRANSFLEX-1600S	21,00
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa (BARRERA)	13,29
m3	CONCRETO ASFALTICO $e=0,05$ m	14,24
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	284,88
Ud	SUMIDEROS	6,00

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA305**Tabla 2:** Cantidades de obra VIA305**GENERAL**

m3	EXCAVACIÓN DE TIERRAS	3014,709
----	-----------------------	----------

ESTRIBO 1

VI305-ETB305-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	43,35
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	213,80
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.80 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	170,12

Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	34840,36
m2	ENCOFRADO OCULTO	358,14
VI305-ETB305-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	6,23
m2	ENCOFRADO OCULTO	28,99
m2	ENCOFRADO VISTO	49,68
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	132,52
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	26.972,67
m3	EXCAVACIÓN	1.049,90
VI305-ETB305-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	36,07
m2	ENCOFRADO VISTO	25,74
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	43,12
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	12,35
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	1.270,50
dm3	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VI305-ETB305-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,00
m2	ENCOFRADO OCULTO	8,58
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.063,33

PILA 1

VIA305-PI01-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	63,87
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	273,54
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1,50 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	209,10
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	40.470,38
m2	ENCOFRADO OCULTO	522,76
VIA305-PI01-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	5,63
m2	ENCOFRADO OCULTO	54,00
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	101,25
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	20.231,21
m3	EXCAVACIÓN	64,31
VIA305-PI01-ALZ		
m2	ENCOFRADO TREPANTE	285,59
m2	ENCOFRADO VISTO	101,94
m3	CONCRETO $f_c=35$ MPa	129,61
m3	APOYO DE NEOPRENO	504,00
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	26.570,35

ESTRIBO 2

VI305-ETB306-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	43,35
m2	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	213,80
m2	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.80 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	170,12
m3	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	34.840,36

m2	ENCOFRADO OCULTO	358,14
VI305-ETB306-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	6,23
m2	ENCOFRADO OCULTO	28,99
m2	ENCOFRADO VISTO	49,68
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	132,52
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	26.972,67
m3	EXCAVACIÓN	1.900,50
VI305-ETB306-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	47,24
m2	ENCOFRADO VISTO	35,24
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	45,30
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	16,52
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	1.270,50
dm3	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VI305-ETB306-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,00
m2	ENCOFRADO OCULTO	8,58
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.063,33

TABLERO

VIA305-VIG305		
m2	ENCOFRADO VISTO EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	1.481,82
m3	CONCRETO $f_c=48$ Mpa EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	218,39
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (VIGA PREFABRICADA POSTESADA)	28.103,00
Kg	ACERO DE PRESFUERZO $f_{pu} \geq 1870$ N/mm2 EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	14.843,94
Ud	MONTAJE DE VIGA PREFABRICADA POSTESADA	8,00
VIA305-LOS305		
m2	PRELOSA PREFABRICADA COLABORANTE DE CELOSÍAS, INCLUIDO MONTAJE	565,65
m2	ENCOFRADO VISTO	399,22
m2	ENCOFRADO OCULTO	5,15
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa	177,01
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (RIOSTRAS Y LOSA SUPERIOR)	23.264,68
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (BARRERAS)	4.957,30
m	JUNTA DILATACIÓN ESTRIBO TIPO TRANSFLEX-1600S	20,60
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa (BARRERA)	29,06
m3	CONCRETO ASFALTICO $e=0,05$ m	34,56
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	691,20
Ud	SUMIDEROS	15,00

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA310**Tabla 3:** Cantidades de obra VIA310**GENERAL**

m3	EXCAVACIÓN DE TIERRAS	6409,701
-----------	-----------------------	-----------------

ESTRIBO 1

VIA310-ETB310-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	18,79
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	92,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.80 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	73,72
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	20.364,62
m2	ENCOFRADO OCULTO	155,19
VIA310-ETB310-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	2,88
m2	ENCOFRADO OCULTO	23,18
m2	ENCOFRADO VISTO	39,58
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	67,34
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	6.104,92
m3	EXCAVACIÓN	520,80
VIA310-ETB310-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	37,69
m2	ENCOFRADO VISTO	30,04
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	58,31
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	12,35
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.350,67
ud	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VIA310-ETB310-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,00
m2	ENCOFRADO OCULTO	8,58
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.287,30

PILA 1

VIA310-PI01-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	24,57
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	105,21
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1,50 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	80,42
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	17.216,96
m2	ENCOFRADO OCULTO	201,06
VIA310-PI01-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	5,63
m2	ENCOFRADO OCULTO	54,00
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	101,25
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	16.258,34
m3	EXCAVACIÓN	218,13

VIA310-PI01-ALZ		
m2	ENCOFRADO TREPANTE	367,68
m2	ENCOFRADO VISTO	102,40
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	38,64
m3	CONCRETO $f_c=35$ MPa	149,36
dm3	APOYO DE NEOPRENO	504,00
kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	28.338,42

PILA 2

VIA310-PI02-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	41,76
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.50 m	178,85
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1,5 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	136,72
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	26.470,43
m2	ENCOFRADO OCULTO	341,81
VIA310-PI02-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	5,63
m2	ENCOFRADO OCULTO	54,00
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	101,25
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	16.258,34
m3	EXCAVACIÓN	87,43
VIA310-PI02-ALZ		
m2	ENCOFRADO TREPANTE	479,00
m2	ENCOFRADO VISTO	93,81
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	15,57
m3	CONCRETO $f_c=35$ MPa	155,08
dm3	APOYO DE NEOPRENO	504,00
kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	30.803,10

ESTRIBO 2

VIA310-ETB311-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	46,24
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.8 m	228,05
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.8 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	181,46
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	45.492,62
m2	ENCOFRADO OCULTO	382,02
VIA310-ETB311-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	9,15
m2	ENCOFRADO OCULTO	77,60
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	183,06
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	35.002,44
m3	EXCAVACIÓN	5.583,34
VIA310-ETB311-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	127,99
m2	ENCOFRADO VISTO	145,82
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	125,68
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	129,54
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	15.580,12

dm3	APOYO DE NEOPRENO	548,80
VIA310-ETB311-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	3,83
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	11,48
m2	ENCOFRADO OCULTO	7,86
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	1.860,74

TABLERO

VIA310-VIG310		
m2	ENCOFRADO VISTO EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	2.207,19
m3	CONCRETO $f_c=48$ Mpa EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	325,34
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (VIGA PREFABRICADA POSTESADA)	40.970,92
Kg	ACERO DE PRESFUERZO $f_{pu} \geq 1870$ N/mm2 EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	21.356,76
Ud	MONTAJE DE VIGA PREFABRICADA POSTESADA	12,00
VIA310-LOS310		
m2	PRELOSA PREFABRICADA COLABORANTE DE CELOSÍAS, INCLUIDO MONTAJE	843,57
m2	ENCOFRADO VISTO	592,02
m2	ENCOFRADO OCULTO	5,15
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa	263,45
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (RIOSTRAS Y LOSA SUPERIOR)	35.841,03
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (BARRERAS)	7.153,16
m	JUNTA DILATACIÓN ESTRIBO TIPO TRANSFLEX-1600S	20,60
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa (BARRERA)	43,55
m3	CONCRETO ASFALTICO $e=0,05$ m	51,56
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	1.031,23
Ud	SUMIDEROS	22,00

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

6.3. Cantidades de obra ejecutadas.

VIA 301

En este Viaducto no se tuvieron avance de obra por lo que no se ejecutaron cantidades de obra.

VIA305

Esta tabla contiene las cantidades de obra desarrolladas en cada una de las actividades ejecutadas en obra hasta la finalización de las prácticas empresariales. Las actividades realizadas en este viaducto fueron en el Estribo 1 (cargadero y alzado), Pila 1 (cargadero y alzado) y Tableros (vigas vano 1).

Tabla 4: Cantidades de obra ejecutadas VIA305**ESTRIBO 1**

VI305-ETB305-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	6,23
m2	ENCOFRADO OCULTO	28,99
m2	ENCOFRADO VISTO	49,68
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	132,52
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	26.972,67
m3	EXCAVACIÓN	1.049,90
VI305-ETB305-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	36,07
m2	ENCOFRADO VISTO	25,74
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	43,12
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	12,35
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	1.270,50
dm3	APOYO DE NEOPRENO	316,80

PILA 1

VIA305-PI01-HZA		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	5,63
m2	ENCOFRADO OCULTO	54,00
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	101,25
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	20.231,21
m3	EXCAVACIÓN	64,31
VIA305-PI01-ALZ		
m2	ENCOFRADO TREPANTE	285,59
m2	ENCOFRADO VISTO	101,94
m3	CONCRETO $f_c=35$ MPa	129,61
m3	APOYO DE NEOPRENO	504,00
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	26.570,35

TABLERO

VIA305-VIG305		
m2	ENCOFRADO VISTO EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	596,289
m3	CONCRETO $f_c=48$ Mpa EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	88,110
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (VIGA PREFABRICADA POSTESADA)	12.329,68
Kg	ACERO DE PRESFUERZO $f_{pu} \geq 1870$ N/mm2 EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	5.739,22
Ud	MONTAJE DE VIGA PREFABRICADA POSTESADA	4,00

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.**VIA310**

Esta tabla contiene las cantidades de obra desarrolladas en cada una de las actividades ejecutadas en obra hasta la finalización de las prácticas empresariales. Las actividades realizadas

en este viaducto fueron en el Estribo 1 (Alzado y losa de aproximación) y Tableros (vigas y losa vano 1 y vigas vano 2).

Tabla 5: Cantidades de obra ejecutadas VIA310

ESTRIBO 1

VIA310-ETB310-ALZ		
m2	ENCOFRADO OCULTO	37,69
m2	ENCOFRADO VISTO	30,04
m2	IMPERMEABILIZACIÓN	58,31
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	12,35
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.350,67
ud	APOYO DE NEOPRENO	316,80
VIA310-ETB310-LTR		
m3	CONCRETO $f_c=14$ MPa	4,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa	14,00
m2	ENCOFRADO OCULTO	8,58
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2	2.287,30

TABLERO

VIA310-VIG310		
m2	ENCOFRADO VISTO EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	1.321,66
m3	CONCRETO $f_c=48$ Mpa EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	195,06
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (VIGA PREFABRICADA POSTESADA)	25.197,60
Kg	ACERO DE PRESFUERZO $f_{pu} \geq 1870$ N/mm2 EN VIGA PREFABRICADA POSTESADA	12.252,04
Ud	MONTAJE DE VIGA PREFABRICADA POSTESADA	8,00
VIA310-LOS310		
m2	PRELOSA PREFABRICADA COLABORANTE DE CELOSÍAS, INCLUIDO MONTAJE	197,26
m2	ENCOFRADO VISTO	53,27
m2	ENCOFRADO OCULTO	2,56
m3	CONCRETO $f_c=28$ Mpa	87,25
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 (RIOSTRAS Y LOSA SUPERIOR)	11.579,42

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA315

Esta tabla contiene las cantidades de obra desarrolladas en cada una de las actividades ejecutadas en obra hasta la finalización de las prácticas empresariales. Las actividades realizadas en este viaducto fueron en el Estribo 1 (Pilotes).

Tabla 6: Cantidades de obra ejecutadas VIA315**ESTRIBO 1**

VIA315-ETB315-PILOT		
m3	CONCRETO $f_c=21$ MPa EN CAISSONS DIÁM.1.80 m	18,79
m3	EXCAVACIÓN EN CAISSONS DIÁM. 1.80 m	92,65
m3	CONCRETO $f_c=28$ MPa EN PILOTES DIÁMETRO 1.80 m PARA CARGA ADMISIBLE SEGÚN PLANOS	73,72
Kg	ACERO DE REFUERZO 4200 Kg/cm2 EN PILOTES	15.233,76
m2	ENCOFRADO OCULTO	155,19

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

VIA 320

En este Viaducto no se tuvieron avance de obra por lo que no se ejecutaron cantidades de obra.

6.4. Análisis de cantidades de obra y Descripción de las actividades ejecutadas en obra.

A continuación, se muestran las tablas donde se evidencia el porcentaje ejecutado, resultado de la ecuación y del análisis de las cantidades de obra programadas y las cantidades ejecutadas.

Ecuación 1

$$\% \text{ Ejecutado de cantidades de obra} = \frac{\text{Cantidad Ejecutada}}{\text{Cantidad Programada}} \times 100$$

Estas tablas contienen los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra hasta la finalización de las prácticas empresariales.

VIA301

Cimentación superficial: Se realizó movimientos de tierras en el estribo ETB301, y se hace una adecuación para comenzar con la construcción del acero de refuerzo del Encepado.

Ilustración 16: Movimiento de tierras



Fuente: (Pulido, 2021)

Esta tabla contiene los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra mencionadas anteriormente hasta la finalización de las prácticas empresariales.

Tabla 7: Porcentaje de Avance VIA301

CIMENTACION PROFUNDA							
OBRA	UNIDADES	PRF TOTAL	PROF. AVANCE	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
ETB-301.01	M	15	15	100%	FUNDIDO	100%	100%
ETB-301.02	m	15	15	100%	FUNDIDO		
ETB-302.01	m	5	5	100%	FUNDIDO	100%	
ETB-302.02	m	2	2	100%	FUNDIDO		
CIMENTACION SUPERFICIAL							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
CET-301	ud	1	0	0%	FUNDIDO	0%	50%
CET-302	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
ESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
MURO ETB-301	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	50%
ALETAS ETB-301	ud	1	0	0%	SIN INICIAR		
MURO ETB-302	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	

ALETAS ETB-302	ud	1	1	100%	FUNDIDO		
SUPERESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
VIGAS	ud	4	4	100%	FUNDIDO	100%	20%
PRELOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
NEW JERSEY	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA DE APROXIMACION	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	

Fuente: (Pulido, 2021)

VIA305

Cimentación superficial: Se realizó el encepado del estribo 1 (ETB305) y el encepado de la pila (PLR305), en estas actividades se hace verificación del acero de refuerzo y que el vaciado de concreto sea el adecuado.

Ilustración 17: Encepado Estribo y Pila



Fuente: (Pulido, 2021)

Estructura: Se realizó el alzado del estribo 1 (ETB305), el fuste de la pila y la viga cabecal (PLR305), se hace verificación del acero de refuerzo y el vaciado de concreto.

Ilustración 18: Fuste de la Pila, Espalda y Aletas



Fuente: (Pulido, 2021)

Superestructura: El Vano 1 es realizado en in situ no se realizó lanzado de vigas ya que el armado del acero se hizo encima de la obra falsa al igual que el vaciado de concreto.

Ilustración 19: Armado de acero de vigas y Tablero Vano 1



Fuente: (Pulido, 2021)

Esta tabla contiene los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra mencionadas anteriormente hasta la finalización de las prácticas empresariales.

Tabla 8: Porcentaje de Avance VIA305

CIMENTACION PROFUNDA							
OBRA	UNIDADES	PRF TOTAL	PROF. AVANCE	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
ETB-305.01	m	20	20	100%	FUNDIDO	100%	100%
ETB-305.02	m	20	20	100%	FUNDIDO		
ETB-305.03	m	20	20	100%	FUNDIDO		
ETB-306.01	m	20	20	100%	FUNDIDO	100%	
ETB-306.02	m	20	20	100%	FUNDIDO		
ETB-306.03	m	20	20	100%	FUNDIDO		
PLR-305.01	m	26	26	100%	FUNDIDO	100%	
PLR-305.02	m	26	26	100%	FUNDIDO		
PLR-305.03	m	26	26	100%	FUNDIDO		
PLR-305.04	m	26	26	100%	FUNDIDO		
CIMENTACION SUPERFICIAL							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
CET-305	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	100%
CET-306	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
DPL-305	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
ESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
MURO ETB-305	ud	1	0	0%	ACEROS	0%	33%
ALETAS ETB-305	ud	1	0	0%	ACEROS		
MURO ETB-306	ud	1	0	0%	ACEROS	0%	
ALETAS ETB-306	ud	1	0	0%	ACEROS		
FUS-305	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
CPL-305	ud	1	1	100%	FUNDIDO		
SUPERESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
VIGAS	ud	8	8	100%	FUNDIDO	100%	20%
PRELOSA	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
NEW JERSEY	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA DE APROXIMACION	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	

Fuente: (Pulido, 2021)

VIA310

Estructura: Las actividades realizadas de estructura fueron en el Estribo 1 (ETB310) donde se realizó el acero y vaciado de concreto del espaldar y las aletas.

Ilustración 20: Alzado del Estribo 1



Fuente: (Pulido, 2021)

Superestructura: El Vano 1 es realizado en in situ no se realizó lanzamiento de vigas ya que el armado del acero se hizo encima de la obra falsa al igual que el vaciado de concreto, también se realizó la losa del vano 1 para poder hacer el izaje de las vigas del Vano 2, las vigas del Vano 2 fueron realizadas en un patio adecuado para su ejecución, después de realizadas fueron izadas por la torre grúa.

Ilustración 21: Vigas y losa Vano 1



Fuente: (Pulido, 2021)

Ilustración 22: Vigas, Izaje Vano 2

Fuente: (Pulido, 2021)

Esta tabla contiene los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra mencionadas anteriormente hasta la finalización de las prácticas empresariales.

Tabla 9: Porcentaje de Avance VIA310

CIMENTACION PROFUNDA							
OBRA	UNIDADES	PRF TOTAL	PROF. AVANCE	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
ETB-310.01	m	15	15	100%	FUNDIDO	100%	67%
ETB-310.02	m	15	15	100%	FUNDIDO		
ETB-311.01	m	16	0	0%	SIN INICIAR	0%	
ETB-311.02	m	16	0	0%	SIN INICIAR		
ETB-311.03	m	16	0	0%	SIN INICIAR		
ETB-311.04	m	16	0	0%	SIN INICIAR		
PLR-310.01	m	11	11	100%	FUNDIDO	100%	
PLR-310.02	m	11	11	100%	FUNDIDO		
PLR-310.03	m	11	11	100%	FUNDIDO		
PLR-310.04	m	11	11	100%	FUNDIDO		
PLR-311.01	m	17	17	100%	FUNDIDO	100%	
PLR-311.02	m	17	17	100%	FUNDIDO		
PLR-311.03	m	17	17	100%	FUNDIDO		
PLR-311.04	m	17	17	100%	FUNDIDO		

CIMENTACION SUPERFICIAL							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
CET-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	75%
CET-311	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
DPL-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
DPL-311	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
ESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
MURO ETB-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	75%
ALETAS ETB-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO		
MURO ETB-311	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
ALETAS ETB-311	ud	1	0	0%	SIN INICIAR		
FUS-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
CPL-310	ud	1	1	100%	FUNDIDO		
FUS-311	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
CPL-311	ud	1	1	100%	FUNDIDO		
SUPERESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
VIGAS	ud	12	8	67%	FUNDIDO	67%	37%
PRELOSA	ud	3	1	33%	SIN INICIAR	33%	
LOSA	ud	3	1	33%	SIN INICIAR	33%	
NEW JERSEY	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA DE APROXIMACION	ud	2	1	50%	SIN INICIAR	50%	

Fuente: (Pulido, 2021)

VIA315

Cimentación profunda: Las actividades realizadas en este viaducto fue la realización de anillos, y formación del fuste de los caisson de uno de los estribos (ETB315) los dos con profundidad de 14m

Ilustración 23: Excavación de Caisson



Fuente: (Pulido, 2021)

Esta tabla contiene los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra mencionadas anteriormente hasta la finalización de las prácticas empresariales.

Tabla 10: Porcentaje de Avance VIA315

CIMENTACION PROFUNDA							
OBRA	UNIDADES	PRF TOTAL	PROF. AVANCE	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
ETB-315.01	m	14	14	100%	FUNDIDO	100%	50%
ETB-315.02	m	14	14	100%	FUNDIDO		
ETB-316.01	m	12	0	0%	FUNDIDO	0%	
ETB-316.02	m	12	0	0%	FUNDIDO		
CIMENTACION SUPERFICIAL							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
CET-315	ud	1	0	0%	FUNDIDO	0%	0%
CET-316	ud	1	0	0%	FUNDIDO	0%	
ESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
MURO ETB-315	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	0%
ALETAS ETB-315	ud	1	0	0%	SIN INICIAR		
MURO ETB-316	ud	1	0	0%	FUNDIDO	0%	

ALETAS ETB-316	ud	1	0	0%	FUNDIDO		
SUPERESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
VIGAS	ud	4	0	0%	FUNDIDO	0%	0%
PRELOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
NEW JERSEY	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA DE APROXIMACION	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	

Fuente: (Pulido, 2021)

VIA320

En este viaducto no se ejecutó ninguna actividad ya que durante el periodo de práctica empresarial este frente de obra contaba con una restricción predial.

Ilustración 24: Estribo 1



Fuente: (Pulido, 2021)

Esta tabla contiene los porcentajes de avance de cada una de las actividades ejecutadas en obra mencionadas anteriormente hasta la finalización de las prácticas empresariales.

Tabla 11: Porcentaje de Avance VIA320

CIMENTACION PROFUNDA							
OBRA	UNIDADES	PRF TOTAL	PROF. AVANCE	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
ETB-320.01	m	20	20	100%	FUNDIDO	100%	50%
ETB-320.02	m	20	20	100%	FUNDIDO		
ETB-321.01	m	21	0	0%	FUNDIDO	0%	
ETB-321.02	m	21	0	0%	FUNDIDO		
CIMENTACION SUPERFICIAL							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
CET-320	ud	1	0	0%	FUNDIDO	0%	50%
CET-321	ud	1	1	100%	FUNDIDO	100%	
ESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
MURO ETB-320	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	0%
ALETAS ETB-320	ud	1	0	0%	SIN INICIAR		
MURO ETB-321	ud	1	0	0%	ACEROS	0%	
ALETAS ETB-321	ud	1	0	0%	ACEROS		
SUPERESTRUCTURA							
OBRA	UNIDADES	CANT. PROGRAMADA	CANT. EJECUTADA	% AVANCE	ESTADO	PROMEDIO AVANCE	AVANCE TOTAL
VIGAS	ud	4	4	100%	FUNDIDO	100%	20%
PRELOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
NEW JERSEY	ud	1	0	0%	SIN INICIAR	0%	
LOSA DE APROXIMACION	ud	2	0	0%	SIN INICIAR	0%	

Fuente: (Pulido, 2021)

6.5. Comportamiento del diseño de la mezcla.

La mezcla en todos los frentes de obra es una mezcla de concreto premezclada que es fabricada en plantas con dosificaciones de alta precisión, este material es entregado en obra por medio de un mixer o camión mezclador.

El trabajo de un camión mixer consiste en cargar la mezcla desde la planta, transportarla hasta el frente y una vez allí descargarla sobre la obra que se esté ejecutando, el transporte se debe realizar con la velocidad de rotación adecuada, a la hora de hacer la descarga la velocidad se ajusta al caudal de bombeo del equipo.

Descripción del diseño de mezcla de concreto.

1. Si la humedad de los agregados es superior a la absorción significa que estos contienen agua libre, en tal caso el agua de mezclado debe reducirse en una cantidad igual a la humedad libre que contienen los agregados.
2. Al pesar los agregados para la dosificación de la mezcla debe tenerse en cuenta la humedad de estos, aumentándole al peso seco el porcentaje de agua que contenga.
3. Para efecto de producción, se debe garantizar, mediante cribado en obra, que el tamaño máximo del agregado sea 3/4" y 3/8".
4. Es de carácter obligatorio elaborar cilindros de prueba en obra, antes de iniciar la producción del concreto en serie, con el fin de verificar la dosificación suministrada, bajo condiciones

de temperatura y humedad en sitio; así como la permanencia de las características físicas de los agregados suministrados.

En las siguientes ilustraciones se muestran la cantidad de material utilizados para la realización de la mezcla

Ilustración 25: Concreto de resistencia de

14MPa

CANTIDADES EN PESO (Kg/m ³)		
49	Cemento	285
50	Eucon MTC	0
51	Agregado Fino 1	1084
52	Agregado Fino 2	0
53	Agre. Grueso 1	225
54	Agre. Grueso 2	476
55	Agua	208
56	Plastol 4300 0,9%	2,57
57	Euco Estabilizador 0,6 %	1,71
58	Fibra TUF STRAND SF	0

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

Ilustración 26: Concreto de resistencia de

21MPa

CANTIDADES EN PESO (Kg/m ³)		
49	Cemento	296
50	Eucon MTC	38
51	Agregado Fino 1	637
52	Agregado Fino 2	457,84
53	Agre. Grueso 1	227
54	Agre. Grueso 2	479,53
55	Agua	184
56	Plastol 4300 0,7%	2,34
57	Euco Estabilizador 0,6 %	2,00
58	Fibra TUF STRAND SF	0

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

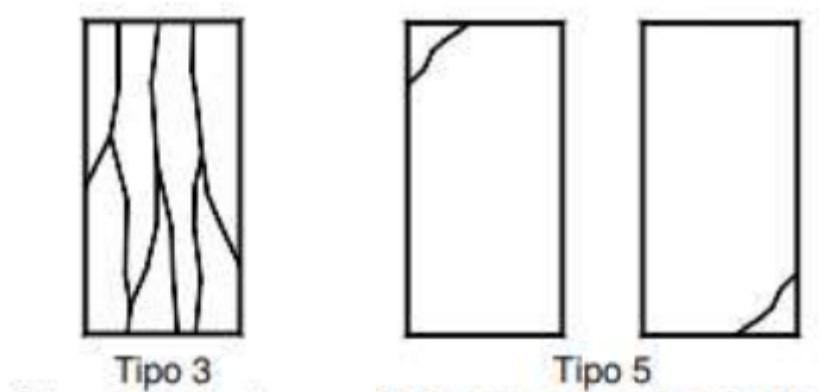
Ilustración 27: Concreto de resistencia de 28MPa

CANTIDADES EN PESO (Kg/m ³)		
49	Cemento	348
50	Eucon MTC	45
51	Agregado Fino 1	620
52	Agregado Fino 2	445,2
53	Agre. Grueso 1	221
54	Agre. Grueso 2	466,3
55	Agua	183
56	Plastol 4300 0,65%	2,55
57	Euco Estabilizador 0,6 %	2,36
58	Fibra TUF STRAND SF	0

Fuente: Union vial Rio Pamplonita.

El laboratorio realizo este ensayo para saber qué tipo de falla se presentaría en esta mezcla, los especímenes realizados tuvieron duraciones de 1,3,7 y 28 días, en la realización de este ensayo se evidencia que en las 8 muestras que se recogieron en cada uno de los cilindros se presentaba un tipo de falla T3 (para la edad en días de 1,3 y 28) y T5 (para la edad en días de 4 y 7); la falla T3 es una falla bien definida, con fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados, grietas grandes y muy visibles mientras que la falla T5 se presenta en uno de los bordes inferiores, esta ocurre cuando se ensaya con cabezales no adheridos al cilindro, antes de que haya sido alcanzada la capacidad ultima del cilindro como se muestra en la figura.

Ilustración 28: Tipo de Fractura



Fuente: NTC 673

Es de vital importancia que se cumpla con todos los requerimientos presentes en la norma NTC 673, puesto que la resistencia del concreto se encuentra influenciada por muchas variables tanto internas como externas.

Ilustración 29: Ensayo de compresión 14MPa

ENSAYO DE COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO																					
Cilindro No	Localización	Fecha Toma			Fecha Ensayo			Edad (Días)	Resistencia Nominal PSI (Lb/pg²)	Carga Máx. N	Diámetro mm	Longitud mm	Área mm²	L/D	Factor de Corrección	Resistencia Rotura			% Desarrollo	Tipo de Falla	Fecha de Entrada/ Orden de Trabajo/Observaciones
		Año	Mes	Día	Año	Mes	Día									MPa	kg/cm²	PSI (Lb/pg²)			
105	TOXEMENT - Muestra tomada en UVRP- LABORATORIO-ENS Diseño Concreto Convencional H14MPa_AR3-A2 Slump: 8±1 CN 14 Mpa	2019	11	06	2019	11	07	1	2000	21610	100,5	205,1	7932,7	2,04	1,00	2,7	28	397	20	T3ç	2019-11-07/ O.T.100678 / Guía No.: NA / Slump: 0 / Temperatura: NA / RA/C: 0,73 Densidad a7D = gr/cm³ Dosificación m³: CEMEX ESTRUCTURAL = 285 Kg Grava 6/12 = 226 Kg Grava 12/19 = 476 Kg A Trituración = 1084 Kg Agua = 208 Kg Plastol 4300 - 0,9%= 2,57 Kg EUCO Estabilizador - 0,6% = 1,71 Kg
105		2019	11	06	2019	11	07	1	2000	25080	100,2	205,1	7890,7	2,05	1,00	3,2	32	463	23	T3	
105		2019	11	06	2019	11	09	3	2000	86540	101,0	201,0	8017,1	1,99	1,00	10,8	110	1572	79	T3	
105		2019	11	06	2019	11	09	3	2000	82450	100,1	201,0	7864,5	2,01	1,00	10,5	107	1527	76	T3	
105		2019	11	06	2019	11	13	7	2000	134900	101,5	201,7	8091,4	1,99	1,00	16,7	170	2429	121	T5	
105		2019	11	06	2019	11	13	7	2000	128670	101,2	201,6	8038,3	1,99	1,00	16,0	163	2332	117	T5	
105		2019	11	06	2019	12	04	28	2000	206290	102,7	201,6	8283,8	1,96	1,00	24,9	254	3628	181	T3	
105		2019	11	06	2019	12	04	28	2000	201550	102,0	205,4	8165,9	2,01	1,00	24,7	252	3596	180	T3	
TIPOS DE FRACTURA:								EQUIPO UTILIZADO													
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	PRENSA No. INV: 2178													
								PIE DE REY No. INV: 1877													

Fuente: Unión Vial Rio Pamplonita (E.I.E Echeverry ingenierías y ensayos S.A.S)

Ilustración 30: Ensayo de compresión 21MPa

ENSAYO DE COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO																					
Cilindro No	Localización	Fecha Toma			Fecha Ensayo			Edad (Días)	Resistencia Nominal PSI (Lb/pg ²)	Carga Máx. N	Diámetro mm	Longitud mm	Área mm²	L/D	Factor de Corrección	Resistencia Rotura			% Desarrollo	Tipo de Falla	Fecha de Entrada/ Orden de Trabajo/Observaciones
		Año	Mes	Día	Año	Mes	Día									MPa	kg/cm²	PSI (Lb/pg ²)			
97	TOXEMENT - Muestra tomada en UVRP-LABORATORIO-ENS Diseño Concreto Convencional H21MPa_AR3-A3 Slump: 8±1 CN 21 Mpa	2019	11	01	2019	11	02	1	3045	31580	101,5	205,4	8086,1	2,02	1,00	3,9	40	569	19	T3	2019-11-02/ O.T.100660 / Guía No.: NA / Slump: 0 / Temperatura: NA / R/A/C: 0,55 Densidad a7D = gr/cm³ Dosificación m³: CEMEX ESTRUCTURAL = 296 Kg Eucon MTC = 38 Kg Grava 6/12 = 226 Kg Grava 12/19 = 477 Kg A Lavada = 456 Kg A Trituración = 634 Kg Agua = 184 Kg Plastol 4300 - 0,7% = 2,34 Kg EUCO Estabilizador - 0,6% = 2,0 Kg
97		2019	11	01	2019	11	02	1	3045	30190	102,2	204,1	8203,4	2,00	1,00	3,7	38	536	18	T3	
97		2019	11	01	2019	11	05	4	3045	127380	101,0	203,7	8011,8	2,02	1,00	15,9	162	2316	76	T5	
97		2019	11	01	2019	11	05	4	3045	131230	100,3	203,7	7906,4	2,03	1,00	16,6	169	2418	79	T5	
97		2019	11	01	2019	11	08	7	3045	146850	100,0	204,0	7859,2	2,04	1,00	18,7	191	2722	89	T3	
97		2019	11	01	2019	11	08	7	3045	147260	101,0	202,4	8011,8	2,00	1,00	18,4	187	2678	88	T3	
97		2019	11	01	2019	11	29	28	3045	218720	101,4	202,4	8075,4	2,00	1,00	27,1	276	3946	130	T3	
97		2019	11	01	2019	11	29	28	3045	215610	102,2	206,0	8198,0	2,02	1,00	26,3	268	3831	126	T3	
TIPOS DE FRACTURA:														EQUIPO UTILIZADO							
										PRENSA No. INV: 2178											
										PIE DE REY No. INV: 1877											

Fuente: Unión Vial Rio Pamplonita (E.I.E Echeverry ingenierías y ensayos S.A.S)

Ilustración 31: Ensayo de compresión 28MPa

ENSAYO DE COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO																					
Cilindro No	Localización	Fecha Toma			Fecha Ensayo			Edad (Días)	Resistencia Nominal PSI (Lb/pg ²)	Carga Máx. N	Diámetro mm	Longitud mm	Área mm²	L/D	Factor de Corrección	Resistencia Rotura			% Desarrollo	Tipo de Falla	Fecha de Entrada/ Orden de Trabajo/Observaciones
		Año	Mes	Día	Año	Mes	Día									MPa	kg/cm ²	PSI (Lb/pg ²)			
98	TOXEMENT - Muestra tomada en UVRP- LABORATORIO-ENS Diseño Concreto Convencional H28MPa_AR3-A3 Slump: 8±1 CN 28 Mpa	2019	11	01	2019	11	02	1	4000	44850	101,2	204,0	8038,3	2,02	1,00	5,6	57	813	20	T3	2019-11-02/ O.T.100661 / Guía No.: NA / Slump: 0 / Temperatura: NA / RA/C: 0,47 Densidad a7D = gr/cm³ Dosificación m³: CEMEX ESTRUCTURAL = 348 Kg Eucon MTC = 45 Kg Grava 6/12 = 219 Kg Grava 12/19 = 463 Kg A Lavada = 442 Kg A Trituración = 616 Kg Agua = 183 Kg Plastol 4300 - 0,65% = 2,55 Kg EUOCO Estabilizador - 0,6% = 2,36 Kg
98		2019	11	01	2019	11	02	1	4000	46190	101,2	203,2	8048,9	2,01	1,00	5,7	59	836	21	T3	
98		2019	11	01	2019	11	05	4	4000	169040	101,2	206,5	8038,3	2,04	1,00	21,0	214	3063	77	T5	
98		2019	11	01	2019	11	05	4	4000	166850	101,3	206,5	8064,8	2,04	1,00	20,7	211	3014	75	T5	
98		2019	11	01	2019	11	08	7	4000	176620	100,2	206,8	7890,7	2,06	1,00	22,4	228	3261	82	T3	
98		2019	11	01	2019	11	08	7	4000	180700	100,8	204,3	7985,4	2,03	1,00	22,6	231	3296	82	T3	
98		2019	11	01	2019	11	29	28	4000	258520	102,3	204,3	8224,8	2,00	1,00	31,4	321	4579	114	T3	
98		2019	11	01	2019	11	29	28	4000	247670	101,6	206,1	8112,6	2,03	1,00	30,5	311	4447	111	T3	
TIPOS DE FRACTURA:													EQUIPO UTILIZADO								
												PRENSA No. INV: 2178									
												PIE DE REY No. INV: 1877									

Fuente: Unión Vial Rio Pamplonita (E.I.E Echeverry ingenierías y ensayos S.A.S)

Al estudiar el proceso de dosificación de mezclas de concreto, se recomienda realizar pruebas para determinar si la proporción de concreto cumple con las características requeridas para la construcción. Sin embargo, esto no significa que el hormigón fabricado en la planta tendrá una resistencia uniforme e igual a la resistencia determinada en base a la mezcla de prueba. Esto se debe a que el hormigón es esencialmente un material heterogéneo, porque su composición tiene diferentes características. No es solo el material lo que hace que cambie la calidad del hormigón; la forma en que se mezcla, su transporte y colocación, la compactación que sufre y el curado que proporciona también pueden afectarlo. Por las razones anteriores, es necesario tomar las precauciones adecuadas para que la calidad de los materiales producidos esté dentro de un rango aceptable.

Preparación del concreto en planta.

1. Arena, grava y cemento es colocado en la planta de hornada por medio de un sistema de transporte y descendido en sus respectivas tolvas de alimentación.
2. Cada uno de los compuestos mencionados anteriormente es colocado en una tolva pequeña con una balanza que determina el peso de los materiales. Cuando se ha obtenido la cantidad correcta dentro de la tolva de pesado, el proceso de alimentación es detenida por la computadora.
3. Luego, estos materiales son descendidos en la mezcladora, donde junto con una cantidad correcta de agua, son mezclados hasta obtener una mezcla homogénea.
4. El cemento mezclado es descargado en los camiones agitadores debajo del cabezal de espera. El camión agitador, con su tanque de almacenamiento giratorio, permite al cemento

mantener su fluidez hasta por una hora, previniendo que el cemento no se endurezca prematuramente.

Al colocar el concreto, se debe evitar: Retrasos, Segregación y Desperdicios. Los retrasos pueden causar que el concreto pierda fluidez, se seque o pierda humedad y se ponga rígido. La segregación ocurre cuando los agregados gruesos y finos, y la pasta de cemento llegan a separarse. Este fenómeno se puede dar durante la mezcla, transporte, vaciado o vibrado del concreto. Esto hace que el concreto sea más débil, menos durable y deja un pobre acabado de superficie y cuando se hace mucho desperdicio es costoso, para minimizarlo se debe colocar cuidadosamente.

Vaciado del concreto.

Durante el vaciado del concreto, se deben controlar todos los factores que puedan segregar o separar los agregados de la mezcla. Para evitar la segregación durante el vaciado se recomienda:

- Colocar el concreto tan cerca de su posición final como sea posible.
- Empezar colocando el concreto desde las esquinas de la cimbra o, en el caso de un sitio con pendiente, desde el nivel más bajo.
- Se debe vaciar desde alturas inferiores a 1.20 m. Cuando no se pueda efectuar, se debe hacer uso de canaletas o tubos para evitar que la mezcla choque contra los refuerzos y la formaleta. En el caso de usar canaletas, verifique que la pendiente de ésta se encuentre entre el 30% y 50%.

Al vaciar el concreto tenga mucho cuidado de no dañar o mover las cimbras, formaletas y/o el acero de refuerzo. Estas cimbras y formaletas deben resistir la presión del concreto que se vacíe en esta.

Ilustración 32. Vaciado de Concreto



Fuente: (Pulido, 2021)

Control de calidad del concreto.

La producción de la mezcla de concreto requiere una constante gestión de calidad sobre el proceso, tanto en su materia prima (arena, triturado y cemento), como en proceso y producto terminado. Algunos de los ensayos realizados por el laboratorio son:

- *Resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto:* El objetivo de realizar este ensayo es para determinar la máxima resistencia a la compresión de un cilindro de muestra de concreto frente a una carga que se le aplica axialmente. Se puede decir que si el material tiene gran resistencia a la compresión es posible que tenga una baja resistencia a la tensión y viceversa, por lo que es de gran importancia conocer las características de cada uno de los materiales al momento de ejecutar un proyecto-
- *Gravedad específica y absorción de los agregados:* Este ensayo determina la gravedad específica y la absorción de los agregados, la primera es la relación que existe entre la masa del agregado respecto a la masa de un volumen de agua igual al volumen del agregado y el segundo es importante conocerlo debido a que esta es utilizada para la elaboración de la mezcla.
- *Equivalente de arena de suelos y agregados finos:* Sirve como una prueba de correlación rápida en el campo. El propósito de este método de ensayo es indicar, bajo condiciones normales, la proporción relativa del material arcilloso o finos plásticos y polvo en los suelos granulares o agregados finos que pasen por el tamiz No. 4. El término “Equivalente de Arena” expresa el concepto de que la mayoría de los suelos granulares y agregados finos son mezclas de cantidades predeterminadas de partículas gruesas, arena, y generalmente una porción involuntaria de arcilla, finos plásticos y polvo.
- *Resistencia al desgaste por abrasión e impacto de agregados en la máquina de los ángeles tamaños mayores de 19mm (3/4”) y menores de 37.6mm (1 1/2”):* Este ensayo es de vital importancia ya que con el conocemos la durabilidad y la resistencia que tendrá el concreto para la fabricación de las obras que requieran que la resistencia del concreto sea adecuada para estas.

- *Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos*: Este ensayo determina el tamaño de los agregados por medio de tamices. Se utilizan los agregados requeridos para tener una mezcla óptima.

6.6. Comportamiento de seguridad dentro de la obra

Dentro de la planeación de la obra se contempló el cumplimiento de Seguridad y Salud en el Trabajo, tendiendo como lineamiento del decreto 1072 de 2015 por medio del cual se establece el decreto único del sector trabajo, y la resolución 0312 del 2019 donde se establece los requisitos mínimos para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Teniendo en cuenta que el sector de la construcción representa un riesgo de nivel 5, el concesionario unión vial río Pamplonita cumplió con los requisitos estipulados en la norma, comenzando por la afiliación a seguridad social integral de todos los trabajadores vinculados.

Al iniciar la jornada laboral, se verificaba el uso adecuado de elementos de protección personal (EPP), botas punta de acero, chaleco u overol reflectivo, camisa manga larga, guantes y casco, en la manipulación de maquinaria para soldadura, al trabajador además de los implementos mencionados anteriormente se le exigía el uso de lente de protección para evitar que algún material particulado lesionara las vistas y también el uso obligatorio de guantes especiales para evitar el riesgo físico donde puede suceder lesiones cortopunzantes.

Plan de seguridad y capacitación por parte del área de SST.

- Los encargados del área de SST verifican diariamente en los frentes de obra el buen uso de los implementos de seguridad en cada actividad desarrollada, estos implementos son suministrados por parte de la empresa a cada uno de los trabajadores.
- Se realizan capacitaciones diarias en los frentes de obra en las que se tratan temas como: buen uso de los implementos de seguridad, el buen manejo de los implementos de seguridad en alturas, uso de las herramientas, aseo y limpieza en la obra.
- Se ejecutaron actividades dentro de la obra, garantizando el bienestar psicológico, físico y mental del personal que labora dentro de la misma , desarrollando pausas activas para incrementar la creatividad y la productividad en el trabajo, y tratando de prevenir lesiones e incluso con el fin mejorar el clima laboral y combatir la monotonía, evitando enfermedades como el estrés, la fatiga visual, los dolores de espalda, el túnel carpiano entre otros, ya que cada obrero maneja una carga tanto laboral como familiar, trayendo problemas, que conlleva a que no haya una buena relación entre personal que dirige la obra y los que laboran en ella.
- Para el plan de emergencia y contingencia se programan simulacros o entrenamientos y programas de capacitación de emergencias para que los trabajadores sepan cómo enfrentar diferentes situaciones que pueden presentarse dentro de la obra.

Ilustración 33: Charlas de seguridad**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 34:** Entrega de EPP**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 35:** Inspecciones de campo**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 36:** Pausas activas**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.***Tratamiento de la emergencia sanitaria (covid-19)***

Durante este periodo se presenta una cuarentena establecida por el gobierno nacional debido a la emergencia sanitaria por lo que se adapta lo establecido en la resolución 666 de 2020 la cual fue derogada por el Art. 9 de la resolución 777 de 2021. Dirigida al sector de la construcción por la cual se definen los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del estado y se adoptan protocolos de bioseguridad para el adecuado manejo de la pandemia del coronavirus COVID-19, considerado por la Organización Mundial de la Salud como una

pandemia, y que mediante el Decreto 417 de 2020 se decretó el Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional, consideran necesario impartir algunas orientaciones en materia de protección, dirigidas a todo el personal que labora en proyectos del sector de la construcción de edificaciones (residenciales y no residenciales) que se encuentren en estado de ejecución durante la emergencia sanitaria, dentro de las actividades propias del proyecto, así como en su cadena de suministros y materiales, para prevenir, reducir la exposición y mitigar el riesgo de contagio por el coronavirus COVID-19.

Para dar cumplimiento con los protocolos de bioseguridad se realizan actividades con el fin de asegurar las condiciones de higiene de los trabajadores, se realiza constante lavado de manos y uso de gel antibacterial, limpieza y desinfección de baños, barreras de protección para personal en oficina, limpieza de las instalaciones administrativas y limpieza de vehículos , así mismo se realizan charlas con las recomendaciones de acuerdo a las medidas de prevención establecidas en el protocolo de bioseguridad.

El área de SST reitera la importancia de hacer el reporte de las condiciones de salud e informar por cualquier medio de comunicación en caso de presentar algún síntoma (tos, fiebre mayor o igual a 38°C, fatiga, dolor de garganta y dificultad respiratoria, entre otros síntomas de resfriado) si se llega a presentar algún síntoma el área de SST hace un reporte para que se realice la prueba en caso de ser positivo se envía aislamiento por 15 días y diariamente es llamado para saber los síntomas que presenta.

Ilustración 37: Lavado de manos**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 39:** Desinfección de vehículos**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 38:** Charlas**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.**Ilustración 40:** Entrega elementos de bioseguridad**Fuente:** Union vial Rio Pamplonita.

VII. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el avance de obra realizado en cada uno de los frentes se hace un análisis donde se identifica que hay actividades críticas que presentan atrasos en su ejecución, esto se debe a restricciones que se generan dentro de la obra y a la mala planificación de esta. Por lo que es de suma importancia que haya un ingeniero residente en obra ya que así se puede llevar con detalle un control de lo que sucede a diario, con eso si se presentan imprevistos, se podrá dar una solución de forma rápida y conveniente.

El cronograma muestra las actividades ejecutadas en el periodo de practica en los diferentes frentes de obra, en donde se puede evidenciar los retrasos en los viaductos que fueron ocasionados por las diferentes restricciones Ambientales (tala de árboles, Trazado), prediales y obstrucción en la vía, estas duraron todo el periodo de Practica ya que no se pudo tener una solución oportuna.

El cumplimiento de las normas dentro de la obra es de gran importancia ya que durante las practicas se presentó una emergencia sanitaria que conllevó a una reestructuración de personal para dar cumplimiento al decreto establecido por ministerio de salud, así mismo se verifica que se esté dando cumplimiento de la Normativa ISO 45001 2018 y Resolución 0312 del 14 de febrero del 2019, verificando que se solicitara la dotación para cada uno de los trabajadores y que ellos cumplieran portándola adecuadamente, también se comprobó la afiliación ARL por parte de la Empresa y la persona encargada de SST. Esto tiene una influencia positiva en el desarrollo de obra ya que no se presentaron incidentes dentro de esta.

Al analizar el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto en obra, se evidencia que el laboratorio realiza los diferentes ensayos y las tomas de muestras para tener un concreto optimo y de buena calidad, permitiendo prolongar su vida útil y brindando protección al acero de refuerzo evitando corrosión.

Con los informes quincenales se evidencio los avances de obra del proyecto unión vial rio pamplonita, describiendo las actividades ejecutadas y observaciones de la obra, esta actividad es de vital importancia para brindar información al director del proyecto y mostrar un avance de los viaductos dentro de la empresa, permitiendo así un buen desarrollo del proyecto final.

Las Prácticas empresariales son una experiencia muy significativa para nuestra vida profesional, esta nos ayuda a tener un espacio de crecimientos intelectual y personal donde podemos poner en práctica la formación adquirida académicamente dándole un enfoque empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFA4G. (2020). Etapasuf [Ilustración]. Localización del Proyecto. <http://afa4g.com/wp-content/uploads/2019/12/etapasuf.png>
- Anibal, D. (2004). *MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN CONCRETO*. El Salvador.
- Bladimir, M. Z. (2011). *Ingenieria civil construcción presupuestos*.
- Carretero Diaz , A., & Martínez Mun, M. (s.f.). *OCW de la Universidad Politécnica de Madrid*. Obtenido de:
https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947489/contido/71_cimientos.html
- Cesen , I., & Cordova, A. (8 de Octubre de 2012). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Andreco89/diseo-de-puentes-10-b>
- Céspedes Lozano, E. O., & Castro Triana, D. M. (2017). *EVALUACIÓN PRESUPUESTAL PARA DOS TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES*. Bogota D.C.
- cymper. (22 de MARzo de 2017). Obtenido de <https://www.cymper.com/blog/juntas-de-dilatacion-para-puentes-con-elastomero-armado/>
- diccionario. (31 de May de 2020). Obtenido de <https://www.diccionario.geotecnia.online/palabra/caisson/>
- *Manual de Diseño Geométrico*. (2007). Bolivia.
- Orozco, J. E. (1993). *DISEÑO DE PUENTES DE CONCRETO*.

- *Prefabricados ALBERDI*. (2012). Obtenido de <http://www.prefabricadosalberdi.com/alberdi/de/barreras-de-hormigon-tipo-newjersey.asp?nombre=2427&cod=2427&sesion=1>
- PTE. (2021). *PTE*. Obtenido de <https://www.eymproductostecnicos.com/apoyos-simples-en-neopreno-o-tope-sismico>
- Pulido, K. (2021). Pamplona N de S.
- Quiros Serrano, C., & Castillo Barahona, R. (Febrero de 2012). Obtenido de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/1115/barandas-para-contencion-vehicular-en-puentes%20N%2026%20V%203.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Serquen, A. R. (2011). *PUENTES Con AASHTO-LRFD*.
- *Structuralia*. (s.f.). Obtenido de <https://blog.structuralia.com/estribos-en-puentes-tipologia-y-materiales>
- STRUCTURALIA, A. y. (s.f.). “*Elementos constructivos. Edificación*”.
- Vallecilla. (2006). *MANUAL DE PUENTES EN CONCRETO REFORZADO*.