

Auxiliar de Ingeniería Civil en la empresa DISTRIBUCIONES OBRAS Y SUMINISTROS  
BERNAL JJC S.A.S para el seguimiento del proyecto constructivo UNIVERSIDAD DE LA  
AMAZONIA SEDE GUAVIARE

Carlos Javier Sánchez Murillo

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Ingeniera Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

### **Dedicatoria**

Dedicado primeramente a mis padres, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios han sido mi mayor fuente de inspiración y motivación para alcanzar mis objetivos, a mis hermanos, por su apoyo continuo y comprensión durante las largas horas de estudio y esfuerzo. Y, finalmente, a Dios, por darme la fuerza, salud y sabiduría para perseverar y concluir esta etapa tan importante de mi vida.

### **Agradecimientos**

A mis amigos, Juan y Jorge por sus consejos y los momentos de distracción que me ayudaron a mantener el equilibrio necesario durante este proceso.

A mis profesores por su guía, conocimiento y dedicación, sus enseñanzas y orientación han sido esenciales para el desarrollo y finalización de esta etapa formativa.

Un especial agradecimiento a la empresa DISTRIBUCIONES OBRAS Y SUMINISTROS BERNAL JJC S.A.S por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas y por todo el apoyo recibido durante este tiempo.

Agradecimiento especial a mi directora de trabajo de grado, Sandra Milena Cote Vargas, por su valiosa orientación y constante apoyo en el desarrollo de este proyecto.

A mi tutor empresarial, Jorge Eduardo Villegas García, por su paciencia, conocimientos y por guiarme en cada etapa de mis prácticas.

Agradecimiento especial a la Universidad Industrial de Santander, por proporcionarme la educación y las herramientas necesarias para alcanzar mis objetivos profesionales.

A todos, muchas gracias por su contribución y apoyo en este importante paso de mi formación.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	13
1. Objetivos.....	14
1.1 Objetivo General.....	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2. Marco referencial.....	15
2.1 Marco teórico.....	15
2.1.1 Ciclo de vida de un proyecto.....	15
2.1.2 Cantidades de obra.....	15
2.1.3 Seguimiento y control del proyecto.....	15
2.1.4 Especificaciones técnicas y ejecución.....	16
2.1.5 Presupuesto de obra.....	16
2.1.6 Análisis de precios unitarios (APU's).....	16
2.2 Marco Legal.....	16
2.2.1 EMPRESA OBRAS BERNAL JJC S.AS.....	16
2.2.2 Misión.....	17
2.2.3 Visión.....	17
3. Desarrollo de la práctica.....	17
3.1 Descripción del proyecto.....	17
3.1.2 Localización.....	18
3.2 Realizar un monitoreo en el progreso físico de la obra en relación con las ejecuciones programadas.	19
3.2.1 Actividades Primer mes de práctica.....	19
3.2.1.1 Descapote capa vegetal y nivelación manual, incluye retiro.....	19
3.2.1.2 Excavación mecánica en conglomerado, incluye cargue y retiro.....	20

3.2.1.2 Suministro e instalación de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm <sup>2</sup> , G60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre .....	21
3.2.2 Actividades Segundo mes de práctica .....	21
3.2.2.1 Excavación manual en tierra dura incluye cargue y retiro hasta 5 Km .....	21
3.2.2.2 Suministro e instalación de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm <sup>2</sup> , G60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre. ....	22
3.2.2.3 NP. 3.07. zapata en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra. suministro y construcción .....	23
3.2.3 Actividades Tercer mes de práctica.....	24
3.2.3.1 N.P. 3.08. concreto de 24.1 mpa (3500 psi) para vigas de cimentación .....	24
3.2.3.2 N.P. 5,06. columnas en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra.....	25
3.2.3.3 NP. 3.06. relleno con material granular - fuente de oro y recebo .....	26
3.2.3.4 N.P. 5,10. muro de contención en concreto 20.7 mpa (3000 psi) mezcla en obra. suministro y construcción. incluye acero de refuerzo .....	28
3.2.3.5 Remodelación de la red eléctrica Nivel de tensión III Y II .....	29
3.2.3.6 N.P. 8.65. suministro e instalación templete directo a tierra m.t. ....	30
3.2.3.7 suministro hoyado, hincado y aplomado poste concreto extra reforzado 12m 1050 kg.....	30
3.2.3.8 suministro e instalación de caja cs276 + terminales y escalera de acceso .....	31
3.2.3.9 suministro de instalación banco de ductos cs209 .....	32
3.2.4 Actividades Cuarto mes de práctica .....	32
3.2.4.1 NP. 3.04. excavación mecánica en conglomerado incluye cargue y retiro. ....	32
3.2.4.2 NP. 3.06. relleno con material granular - fuente de oro y recebo. ....	33
3.2.4.3 NP. 3.07. zapata en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra. suministro y construcción. ....	34
3.2.4.4. N.P. 3.08. concreto de 24.1 mpa (3500 psi) para vigas de cimentación.....	35
3.2.4.5. N.P. 5,05. suministro e instalación de acero de refuerzo $f_y=4200$ mpa (4200 kg/cm <sup>2</sup> , g60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre. ....	36

3.2.4.6. N.P. 5,06. columnas en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra .....	37
3.2.4.7. Control programado Vs Ejecutado .....	38
3.3 Realizar actividades de apoyo en la planificación y elaboración de presupuestos y memorias de cantidades de obra.....	39
3.4 Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad.....	41
3.4.1 Ensayos de resistencia del concreto .....	41
3.4.2 Ensayo de Asentamiento “Slump” .....	43
3.4.3 Cantidades de acero y verificación de diámetro y longitud .....	44
3.4.4 Cantidad y posicionamiento de estribos .....	45
3.4.5 Revisión armado de vigas .....	46
5. Conclusiones.....	48
Referencias Bibliográficas .....	49

### Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 <i>Frente entrada principal “UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE”</i> .....	18
Figura 2 <i>Ubicación del proyecto “UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE”</i> .....	19
Figura 3 <i>Descapote capa vegetal del lugar de trabajo</i> .....	20
Figura 4 <i>Excavación mecánica con retroexcavadora</i> .....	20
Figura 5 <i>Acero de refuerzo para las parrillas de las zapatas de aulas</i> .....	21
Figura 6 <i>Excavación manual del eje N (1 – 2) para vigas de cimentación</i> .....	22
Figura 7 <i>Excavación manual para vigas de cimentación de eje N (1 – 2)</i> .....	22
Figura 8 <i>Excavación manual para vigas de cimentación del eje M (3 – 4)</i> .....	22
Figura 9 <i>Excavación manual para vigas de cimentación del eje M (21 – 22)</i> .....	22
Figura 10 <i>Acero de refuerzo para viga de cimentación del eje 7 (M – N)</i> .....	23
Figura 11 <i>Armado de acero de refuerzo para zapata del eje N – 7</i> .....	23
Figura 12 <i>Armado de acero de refuerzo para la zapata del eje M (2 – 3)</i> .....	23
Figura 13 <i>Armado de acero de refuerzo zapata del eje M (8-9) incluye zapata para el ascensor</i> .....	23
Figura 14 <i>Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapatas del eje G (16 – 17)</i> .....	24
Figura 15 <i>Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata de eje E – F (16 – 17)</i> .....	24
Figura 16 <i>Vaciado de concreto de 3500 psi para zapatas del eje D (16 – 17)</i> .....	24
Figura 17 <i>Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata del eje M – 6 del bloque</i> .....	24
Figura 18 <i>Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje N (4 – 5)</i> .....	25
Figura 19 <i>Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje N (5 – 6)</i> .....	25
Figura 20 <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación eje 9 – 10 de L a M</i> .....	25
Figura 21 <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación del eje N (7 – 8)</i> .....	25
Figura 22 <i>Concreto de 3500 psi para columnas del eje M y N del bloque de aulas</i> .....	26
Figura 23 <i>Concreto de 3500 PSI para pedestales del eje G (16 – 17) del bloque administrativo</i> .....	26

Figura 24 <i>Concreto de 3500 PSI para columna del eje N – 5 del bloque de aulas.</i> .....	26
Figura 25 <i>Pedestal en concreto de 3500 psi del eje L – 1 del bloque de aulas.</i> .....	26
Figura 26 <i>Trabajos de compactación manual del relleno con material granular con compactador tipo canguro para la zapata del eje M (8 – 9).</i> .....	27
Figura 27 <i>trabajos de extendido de relleno con material granular para su posterior compactación.</i> .....	27
Figura 28 <i>Compactación manual del relleno con material granular a nivel de viga de cimentación del eje M (1 – 2).</i> .....	27
Figura 29 <i>Trabajo de toma de niveles para posterior compactación del relleno con material granular ..</i>	27
Figura 30 <i>Armado de acero de refuerzo para muro de contención en bloque de aulas.</i> .....	28
Figura 31 <i>Encofrado y puesta de parales para muro de contención de bloque de aulas.</i> .....	28
Figura 32 <i>Concreto de 3000 PSI para muro contención localizado en el bloque de aulas.</i> .....	28
Figura 33 <i>Desencofrado de formaletas para muro de contención del bloque de aulas.</i> .....	28
Figura 34 <i>Estructura doble NC 550 de subterranización, para dejar operativo el circuito dos (2)</i> .....	29
Figura 35 <i>Estructura doble NC 550 de subterranización, para dejar operativo el circuito dos (2)</i> .....	29
Figura36 <i>Estructura de subterranización para contrarrestar esfuerzos sobre la estructura.</i> .....	30
Figura 37 <i>Template estructura RH 240 de afloramiento</i> .....	30
Figura 38 <i>Trabajo de hoyado, incado y aplomado de poste de concreto extra reforzado de 12 M para estructura de subterranización.</i> .....	30
Figura 39 <i>Trabajo de hoyado, incado y aplomado de poste de concreto extra reforzado de 12 M para estructura de afloramiento.</i> .....	30
Figura 40 <i>Suministro e instalación de caja CS 276 correspondiente a la remodelación de la red eléctrica de Nivel II</i> .....	31
Figura 41 <i>Suministro e instalación de caja CS 276 correspondiente a la remodelación de la red eléctrica de Nivel III</i> .....	31

Figura 42 <i>Suministro e instalación de banco de ductos CS 209 según norma para albergar al circuito de nivel II</i> .....	32
Figura 43 <i>Suministro e instalación de banco de ductos CS 209 según norma para albergar circuito de nivel II</i> .....	32
Figura 44 <i>Perfilado de terreno para nivel de placa bloque administrativo</i> .....	33
Figura 45 <i>Perfilado de terreno para nivel de placa bloque de aulas</i> .....	33
Figura 46 <i>Excavación mecánica para perfilado de terreno</i> .....	33
Figura 47 <i>Trabajos de excavación mecánica para bloque administrativo</i> .....	33
Figura 48 <i>trabajos de extendido de relleno con material granular para su posterior compactación</i> .....	34
Figura 49 <i>trabajos de compactación manual con apisonador compactador manual</i> .....	34
Figura 50 <i>Toma de niveles para compactación de relleno con material granular</i> .....	34
Figura 51 <i>Toma de niveles para compactación de relleno con material granular</i> .....	34
Figura 52 <i>Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapatas del eje J (17 – 18)</i> .....	35
Figura 53 <i>Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata de eje L (17 – 18)</i> .....	35
Figura 54 <i>Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje A (16 – 17)</i> .....	35
Figura 55 <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación eje 17 (J – L)</i> .....	36
Figura 56 <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación del eje 12 (E – G)</i> .....	36
Figura 57 <i>Armado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo</i> .....	36
Figura 58 <i>Armado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo</i> .....	36
Figura 59 <i>Figurado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo</i> .....	36
Figura 60 <i>encofrado de columnas del eje L (16 y 17)</i> .....	37
Figura 61 <i>Concreto de 3500 PSI para pedestales del eje L (16 y 17)</i> .....	37
Figura 62 <i>Columnas en concreto de 3500 PSI del eje A (16,17,18)</i> .....	37
Figura 63 <i>Columnas en concreto de 3500 psi del eje C (16, 17, 18)</i> .....	37
Figura 64 <i>Resultados de avance ejecutado VS programado hasta el mes de junio</i> .....	38

Figura 65 <i>Gráfica avance programado Vs ejecutado</i> .....	39
Figura 66 <i>Memoria de cantidades “Concreto (3500 PSI) para vigas de cimentación”</i> .....	40
Figura 67 <i>Memoria de Presupuesto para los capítulos 1,2,3 y 5</i> .....	41
Figura 68 <i>Resultados de resistencia a la compresión en cilindros de concreto de 3500 PSI</i> .....	42
Figura 69 <i>Vaciado y vibrado del concreto</i> .....	44
Figura 70 <i>Verificación de cantidad de acero y su respectivo diámetro y longitud</i> .....	45
Figura 71 <i>Verificación de posicionamiento de estribos</i> .....	46
Figura 72 <i>Ejemplo armado de elementos tipo viga</i> .....	47

## Resumen

**Título:** Auxiliar de Ingeniería Civil en la empresa DISTRIBUCIONES OBRAS Y SUMINISTROS BERNAL JJC S.A.S para el seguimiento del proyecto constructivo UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE \*

**Autor:** Carlos Javier Sánchez Murillo \*\*

**Palabras Clave:** Construcción, Desarrollo económico, Supervisión técnica, Ingeniería Civil

**Descripción:** El área de la construcción desempeña un papel vital en el desarrollo económico, social y territorial de Colombia, siendo un motor de crecimiento y progreso en diferentes aspectos de la vida nacional. La supervisión técnica emerge como un componente fundamental para garantizar el éxito de cualquier proyecto de construcción, dada la diversidad de desafíos y problemáticas que caracterizan este ámbito. El sector de la construcción desempeña un papel crucial en el desarrollo económico y social del Guaviare al contribuir a la mejora de la infraestructura, la generación de empleo y el impulso de la economía local. Una planificación cuidadosa, la coordinación con el estado y la participación comunitaria son aspectos esenciales para capitalizar las oportunidades y enfrentar los desafíos que se presentan en este sector.

La empresa OBRAS BERNAL JJC S.A.S cuenta con experiencia en Los proyectos de construcción e ingeniería en el Guaviare desde el año 2016, ha tenido como principal objetivo cumplir con las exigencias de sus clientes, En consecuencia, se ha reconocido la importancia de disponer de auxiliares en ingeniería civil para respaldar la supervisión de las actividades programadas, verificar las cantidades de obra y monitorear los estándares de calidad, con el propósito de combinar los conocimientos académicos con las exigencias prácticas del ámbito empresarial.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Ingeniera Civil

### Abstract

**Title:** Civil Engineering Assistant in the company DISTRIBUCIONES OBRAS Y SUMINISTROS BERNAL JJC S.A.S for the follow-up of the construction project UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE. \*

**Author(s):** Carlos Javier Sánchez Murillo \*\*

**Key Words:** Construction, Economic Development, Technical Supervision, Civil Engineering.

**Description:** The construction area plays a vital role in Colombia's economic, social, and territorial development, being an engine of growth and progress in different aspects of national life. Technical supervision emerges as a fundamental component to ensure the success of any construction project. Given the diversity of challenges and issues that characterize this area, the construction sector plays a crucial role in the economic and social development of Guaviare by contributing to improving infrastructure, employment generation, and boosting the local economy. Careful planning, coordination with the state, and community participation are essential to capitalize on the opportunities and face the challenges in this sector.

The company OBRAS BERNAL JJC S.A.S has experience in construction and engineering projects in Guaviare since 2016 and has had its primary objective of meeting the demands of its customers. Consequently, it has recognized the importance of having assistants in civil engineering to support the supervision of scheduled activities, verify the quantities of work, monitor quality standards, and combine academic knowledge with the practical demands of the business environment.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Civil Engineer

## **Introducción**

El sector de la construcción es crucial para el desarrollo económico, social y territorial de Colombia, actuando como un motor de crecimiento y progreso en varios aspectos de la vida nacional. La supervisión técnica es esencial para asegurar el éxito de los proyectos de construcción, debido a los numerosos desafíos y problemas que enfrenta este sector.

La ejecución eficaz de las tareas planificadas en un proyecto de construcción asegura el cumplimiento del alcance, tiempo y costos previstos. En Colombia, se han hecho esfuerzos significativos para fortalecer la supervisión técnica en la construcción, mediante la formación de profesionales y la actualización normativa. Estos esfuerzos mejoran la calidad, seguridad y cumplimiento normativo, afrontando así los complejos desafíos del sector.

El sector de la construcción desempeña un papel crucial en el desarrollo económico y social del Guaviare al contribuir a la mejora de la infraestructura, la generación de empleo y el impulso de la economía local. Una planificación cuidadosa, la coordinación con el estado y la participación comunitaria son aspectos esenciales para capitalizar las oportunidades y enfrentar los desafíos que se presentan en este sector.

La empresa OBRAS BERNAL JJC S.A.S cuenta con experiencia en Los proyectos de construcción e ingeniería en el Guaviare desde el año 2016, ha tenido como principal objetivo cumplir con las exigencias de sus clientes, En consecuencia, se ha reconocido la importancia de disponer de auxiliares en ingeniería civil para respaldar la supervisión de las actividades programadas, verificar las cantidades de obra y monitorear los estándares de calidad, con el propósito de combinar los conocimientos académicos con las exigencias prácticas del ámbito empresarial.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Apoyar las funciones de seguimiento de obra del proyecto constructivo UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Realizar un monitoreo en el progreso físico de la obra en relación con las ejecuciones programadas.

Realizar actividades de apoyo en la planificación y elaboración de presupuestos y memorias de cantidades de obra.

Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad

## **2. Marco referencial**

La NSR-10 (Norma Sismo resistente 2010) es una regulación técnica colombiana que proporciona pautas detalladas sobre diseño sísmico, configuraciones estructurales, propiedades de materiales y otros aspectos esenciales para la resistencia sísmica. Su objetivo es asegurar que las edificaciones en Colombia puedan soportar fuerzas sísmicas y reducir los riesgos asociados (Norma Sismo resistente, 2010).

### **2.1 Marco teórico**

#### ***2.1.1 Ciclo de vida de un proyecto***

El ciclo de vida de un proyecto comprende una secuencia de etapas que van desde su inicio hasta su finalización. Estas etapas incluyen la fase de planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre, todas relacionadas de manera coherente. Este proceso culmina con la entrega de uno o varios resultados esperados del proyecto. Las fases pueden desarrollarse de forma secuencial, iterativa o superpuesta (PMI, 2017).

#### ***2.1.2 Cantidades de obra***

Las cantidades de obra son mediciones precisas y detalladas de los materiales, componentes y actividades requeridos para llevar a cabo un proyecto de construcción. Estas mediciones son fundamentales para la planificación, el presupuesto y la realización efectiva de una obra.

#### ***2.1.3 Seguimiento y control del proyecto***

El seguimiento de una obra implica la recopilación y análisis de la información generada durante el proyecto para identificar tempranamente posibles riesgos y desviaciones con respecto a la programación establecida. Por otro lado, el control se enfoca en verificar que las actividades realizadas estén alineadas con la programación de la obra. Fundamentalmente, el control implica

investigar las causas subyacentes de esas desviaciones y determinar las acciones correctivas y preventivas necesarias para eliminar o mitigar sus efectos (Sanz, s.f.).

#### ***2.1.4 Especificaciones técnicas y ejecución***

La construcción debe cumplir al menos con las pautas técnicas establecidas en los reglamentos para cada tipo de material, así como con las especificaciones detalladas en los planos y descripciones proporcionados por los diseñadores. Es crucial realizar una supervisión y monitoreo exhaustivos de todos los aspectos relacionados con la ejecución de la obra, es decir, todo lo que garantice que la construcción se realice de acuerdo con los planos y especificaciones debe ser tenido en cuenta (Norma Sismo Resistente, 2010).

#### ***2.1.5 Presupuesto de obra***

El presupuesto de obra consiste en la estimación del costo necesario para llevar a cabo un proyecto de construcción, que puede incluir edificaciones u otras obras públicas, es un componente del expediente técnico, fundamental para la correcta ejecución de la obra (purizaca, 2022).

#### ***2.1.6 Análisis de precios unitarios (APU's)***

El análisis de precios unitarios es una metodología en construcción que descompone el costo total de un proyecto en unidades específicas. Calcula el costo de cada unidad de los distintos conceptos de una obra, como materiales, mano de obra y equipos. Este análisis permite estimar detalladamente el costo de cada partida, facilitando la elaboración de presupuestos precisos y la comparación entre diferentes ofertas o alternativas de construcción (Data construccion, s.f.).

## **2.2 Marco Legal**

### ***2.2.1 EMPRESA OBRAS BERNAL JJC S.AS***

OBRAS BERNAL JJC S.A.S nace como una iniciativa empresarial en pro del desarrollo del departamento del Guaviare, constituida en junio del 2016, ha tenido como su principal objetivo

cumplir con las exigencias de sus clientes y estar a la par con empresas de construcción e ingeniería reconocidos a nivel nacional

### ***2.2.2 Misión***

Somos una empresa contratista que ofrece servicios de construcciones de obras civiles, dando cumplimiento a los estándares de calidad, costos y plazos fijados, aportando el desarrollo de nuestro país y de nuestra comunidad con seguridad y responsabilidad social

### ***2.2.3 Visión***

Ser una empresa constructora de referencia a nivel nacional, resaltando por medio de la responsabilidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad, cumpliendo nuestra agenda laboral y adaptándonos a los nuevos retos a futuro

## **3. Desarrollo de la práctica**

### ***3.1 Descripción del proyecto***

Este proyecto comprende la construcción de la Sede Guaviare de la Universidad de la Amazonía, que de acuerdo con el análisis de la potencial población estudiantil, las preferencias de programas académicos y las características y retos del sector productivo de los departamentos de Guaviare y Putumayo, se identificó la pertinencia de ofertar tres (3) programas académicos de pregrado (Ingeniería Agroecológica, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Derecho) y un (1) programa de posgrado (Maestría en Agrobiodiversidad y Cambio Climático) en el año 2022.

La infraestructura de más de 16 mil metros cuadrados que se va a construir consta de: 24 Aulas (con capacidad para 40 estudiantes C/U), 2 laboratorios para Ingeniería Agroecológica y 2 laboratorios para medicina veterinaria; 2 aulas de tecnología e innovación multimedia, 1 consultorio jurídico para derecho 1 Auditorio , 1 restaurante con cocina, área administrativa, 2 canchas múltiples, 2 canchas de vóley-playa, 1 biblioteca (CRAI), 1 área de bienestar estudiantil,

1 Secretaria de posgrados, baterías sanitarias, parqueaderos, zonas verdes y áreas comunes, portería de acceso.

### **Figura 1**

*Frente entrada principal “UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE”*



### **3.1.2 Localización**

El proyecto “Construcción de la sede San José del Guaviare de la Universidad de la Amazonia en el departamento del Guaviare según proyecto con código BPIN N° 2012000070030.”; Proyecto localizado en el Kilómetro 10 ruta 7506 vía San José del Guaviare – El Retorno Guaviare. Vereda La Fuguita como se puede observar en la ilustración 2.

**Figura 2**

*Ubicación del proyecto “UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA SEDE GUAVIARE”*



### **3.2 Realizar un monitoreo en el progreso físico de la obra en relación con las ejecuciones programadas**

#### **3.2.1 Actividades Primer mes de práctica**

##### **3.2.1.1 Descapote capa vegetal y nivelación manual, incluye retiro.**

Durante el primer mes de práctica, se realizaron las actividades de descapote de la capa vegetal y nivelación del terreno. Estas labores fueron ejecutadas con el objetivo de retirar todo tipo de capa vegetal, orgánica que se encuentra en el área de intervención para futuras fases del proyecto.

**Figura 3**

*Descapote capa vegetal del lugar de trabajo*

**3.2.1.2 Excavación mecánica en conglomerado, incluye cargue y retiro.**

Las excavaciones realizadas en el periodo se desarrollaron en el bloque de aulas, acompañado de la comisión topográfica del consorcio 2023 para el acompañamiento de los niveles, esta actividad se hizo con la retroexcavadora.

**Figura 4**

*Excavación mecánica con retroexcavadora*



***3.2.1.2 Suministro e instalación de acero de refuerzo  $f_y=4200$  mpa (4200 kg/cm<sup>2</sup>, G60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre***

Se realizaron trabajos de armado e instalación de acero de refuerzo para las parrillas de las zapatas de aulas, estos elementos se instalaron con panelas en concreto con el fin de evitar el contacto directo con el material orgánico

**Figura 5**





*Acero de refuerzo para las parrillas de las zapatas de aulas*



***3.2.2 Actividades Segundo mes de práctica***





***3.2.2.1 Excavación manual en tierra dura incluye cargue y retiro hasta 5 Km***

En cuanto a las actividades realizadas acorde al ítem de excavación manual en tierra dura se realizaron en el bloque de aulas y administrativo para posteriormente realizar el vaciado de concreto de 3500 psi en vigas de cimentación.

<p><b>Figura 6</b> <i>Excavación manual del eje N (1 – 2) para vigas de cimentación</i></p>	<p><b>Figura 7</b> <i>Excavación manual para vigas de cimentación de eje N (1 – 2)</i></p>
	
<p><b>Figura 8</b> <i>Excavación manual para vigas de cimentación del eje M (3 – 4)</i></p>	<p><b>Figura 9</b> <i>Excavación manual para vigas de cimentación del eje M (21 – 22)</i></p>
	

**3.2.2.2 Suministro e instalación de acero de refuerzo  $f_y=4200$  mpa (4200 kg/cm<sup>2</sup>, G60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre.**

Las excavaciones realizadas en el periodo se desarrollaron en el bloque de aulas, acompañado de la comisión topográfica del consorcio 2023 para el acompañamiento de los niveles, esta actividad se hizo con la retroexcavadora.

<p><b>Figura 10</b> Acero de refuerzo para viga de cimentación del eje 7 (M – N).</p>	<p><b>Figura 11</b> Armado de acero de refuerzo para zapata del eje N – 7.</p>
	
<p><b>Figura 12</b> Armado de acero de refuerzo para la zapata del eje M (2 – 3).</p>	<p><b>Figura 13</b> Armado de acero de refuerzo zapata del eje M (8-9) incluye zapata para el ascensor.</p>
	

### 3.2.2.3 NP. 3.07. zapata en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra. suministro y construcción

Referente a las actividades de zapata en concreto de 3500 PSI, se realizó el vaciado de concreto una vez el armado de su respectivo acero de refuerzo para la mayor parte de zapatas del bloque de aulas y del bloque administrativo.

**Figura 14** Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapatas del eje G (16 – 17)



**Figura 15** Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata de eje E – F (16 – 17).



**Figura 16** Vaciado de concreto de 3500 psi para zapatas del eje D (16 – 17)





**Figura 17** Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata del eje M – 6 del bloque



### 3.2.3 Actividades Tercer mes de práctica

#### 3.2.3.1 N.P. 3.08. concreto de 24.1 mpa (3500 psi) para vigas de cimentación

Referente a las actividades de concreto para vigas de cimentación, se realizó esta actividad una vez fundida las zapatas y pedestales; se realiza el vaciado de concreto de 3500 psi para vigas de cimentación para gran parte del bloque de aulas y el bloque administrativo.

<p><b>Figura 18</b> <i>Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje N (4 – 5)</i></p>	<p><b>Figura 19</b> <i>Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje N (5 – 6)</i></p>
	
<p><b>Figura 20</b> <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación eje 9 – 10 de L a M.</i></p>	<p><b>Figura 21</b> <i>Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación del eje N (7 – 8).</i></p>
	

**3.2.3.2 N.P. 5,06. columnas en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra.**

De acuerdo con las actividades de estructuras en concreto para el ítem columnas en concreto de 24.1 Mpa, se realizó el vaciado de concreto para columnas en su gran parte del bloque de aulas, y pedestales del bloque administrativo.

**Figura 22** Concreto de 3500 psi para columnas del eje M y N del bloque de aulas.



**Figura 23** Concreto de 3500 PSI para pedestales del eje G (16 – 17) del bloque administrativo.



**Figura 24** Concreto de 3500 PSI para columna del eje N – 5 del bloque de aulas.



**Figura 25** Pedestal en concreto de 3500 psi del eje L – 1 del bloque de aulas.



### 3.2.3.3 NP. 3.06. relleno con material granular - fuente de oro y recebo

En relación con las actividades de relleno con material granular – fuente de oro y recebo, se ejecutó esta actividad para el mejoramiento de suelo en las zapatas y se utilizó también para rellenar los volúmenes que quedan sobre las zapatas fundidas descontando los volúmenes de las vigas y de las columnas, siendo este uno de los ítems más representativos en la ejecución del mes actual.

**Figura 26** Trabajos de compactación manual del relleno con material granular con compactador tipo canguro para la zapata del eje M (8 – 9).



**Figura 27** trabajos de extendido de relleno con material granular para su posterior compactación.



**Figura 28** Compactación manual del relleno con material granular a nivel de viga de cimentación del eje M (1 – 2).





**Figura 29** Trabajo de toma de niveles para posterior compactación del relleno con material granular



**3.2.3.4 N.P. 5,10. muro de contención en concreto 20.7 mpa (3000 psi) mezcla en obra. suministro y construcción. incluye acero de refuerzo**

De acuerdo con las actividades que componen el capítulo de estructuras en concreto se realizaron trabajos para el ítem muro de contención en concreto de 20.7 Mpa, el cual se realizó la excavación, armado de acero de refuerzo, encofrado y por último el vaciado de concreto de 3000 psi para el bloque de aulas.

<p><b>Figura 30</b> Armado de acero de refuerzo para muro de contención en bloque de aulas.</p>	<p><b>Figura 31</b> Encofrado y puesta de parales para muro de contención de bloque de aulas.</p>
 <p>A photograph showing the steel reinforcement (rebar) being laid out in a grid pattern within a trench. The rebar is arranged in a rectangular grid, ready for concrete pouring. The surrounding soil is reddish-brown.</p>	 <p>A photograph showing the construction site where workers are setting up the formwork (encofrado) and bracing (parales) for the concrete wall. Several workers in blue uniforms and hard hats are visible, working on the structure. The background shows other parts of the construction site under a blue sky.</p>
<p><b>Figura 32</b> Concreto de 3000 PSI para muro contención localizado en el bloque de aulas.</p>	<p><b>Figura 33</b> Desencofrado de formaletas para muro de contención del bloque de aulas.</p>



### 3.2.3.5 Remodelación de la red eléctrica Nivel de tensión III Y II

De acuerdo con el ítem **N.P.8.64** (suministro e instalación de estructura IPSE 550), se completó la actividad, gracias al aprovechamiento del corte programado de seis (6) horas, para realizar las actividades en frío, es decir, con línea desenergizada

**Figura 34** Estructura doble NC 550 de subterranización, para dejar operativo el circuito dos (2)





**Figura 35** Estructura doble NC 550 de subterranización, para dejar operativo el circuito dos (2)



### 3.2.3.6 N.P. 8.65. suministro e instalación templete directo a tierra m.t.

De acuerdo con el ítem **N.P.8.65** (suministro e instalación templete directo a tierra m.t) el primer día se realiza el emplazamiento de los templetos directos a tierra, mientras que el segundo día, aprovechando el corte programado de seis (6) horas, se finalizaron las actividades correspondientes al ítem

<p><b>Figura 36</b> Estructura de subterranización para contrarrestar esfuerzos sobre la estructura.</p>	<p><b>Figura 37</b> Templete estructura RH 240 de afloramiento</p>
	

### 3.2.3.7 suministro hoyado, hincado y aplomado poste concreto extra reforzado 12m 1050 kg

De acuerdo con el ítem N.P.8.66 (suministro hoyado, hincado y aplomado poste concreto extra reforzado 12m 1050kg) el primer día se realizó el hoyado, mientras que el segundo día, aprovechando el corte programado de seis (6) horas, se finalizaron las actividades correspondientes al ítem

<p><b>Figura 38</b> Trabajo de hoyado, incado y aplomado de poste de concreto extra reforzado de 12 M para estructura de subterranización.</p>	<p><b>Figura 39</b> Trabajo de hoyado, incado y aplomado de poste de concreto extra reforzado de 12 M para estructura de afloramiento.</p>
--	--



### 3.2.3.8 suministro e instalación de caja cs276 + terminales y escalera de acceso

De acuerdo con las actividades que conciernen a la Remodelación De La Red Eléctrica Nivel De Tensión III y II se realizaron las actividades de excavación, subterranización y fundición de las cámaras de inspección correspondientes a la ejecución del ítem (suministro e instalación de caja cs276 + terminales y escalera de acceso), en el mismo, se realiza la verificación del cumplimiento de la norma aplicada.

**Figura 40** Suministro e instalación de caja CS 276 correspondiente a la remodelación de la red eléctrica de Nivel II



**Figura 41** Suministro e instalación de caja CS 276 correspondiente a la remodelación de la red eléctrica de Nivel III



### 3.2.3.9 suministro de instalación banco de ductos cs209

De acuerdo con las actividades que conciernen a la Remodelación De La Red Eléctrica Nivel De Tensión III y II se realizan las actividades de excavación, subterranización e instalación de ductos correspondientes a la ejecución del ítem (suministro de instalación banco de ductos CS209), en el mismo, se realiza la verificación del cumplimiento de la norma aplicada.

<p><b>Figura 42</b> <i>Suministro e instalación de banco de ductos CS 209 según norma para albergar al circuito de nivel II</i></p>	<p><b>Figura 43</b> <i>Suministro e instalación de banco de ductos CS 209 según norma para albergar circuito de nivel II</i></p>
	

### 3.2.4 Actividades Cuarto mes de práctica





#### 3.2.4.1 NP. 3.04. excavación mecánica en conglomerado incluye cargue y retiro.

En relación con las actividades del capítulo 3 de cimentación en la actividad de excavación mecánica en conglomerado se realizaron los cortes necesarios para la funcionalidad de la estructura en las áreas administrativa y del bloque de aulas.

<p><b>Figura 44</b> Perfilado de terreno para nivel de placa bloque administrativo.</p>	<p><b>Figura 45</b> Perfilado de terreno para nivel de placa bloque de aulas.</p>
	
<p><b>Figura 46</b> Excavación mecánica para perfilado de terreno.</p>	<p><b>Figura 47</b> Trabajos de excavación mecánica para bloque administrativo.</p>
	

#### 3.2.4.2 NP. 3.06. relleno con material granular - fuente de oro y recebo.

Con relación a las actividades de relleno con material granular – fuente de oro y recebo, se ejecutó esta actividad para el mejoramiento de suelo en las zapatas y se utilizó también para rellenar los volúmenes entre el pórtico siendo este uno de los ítems más representativos en la ejecución del mes actual.

<p><b>Figura 48</b> trabajos de extendido de relleno con material granular para su posterior compactación.</p>	<p><b>Figura 49</b> trabajos de compactación manual con apisonador compactador manual</p>
	
<p><b>Figura 50</b> Toma de niveles para compactación de relleno con material granular.</p>	<p><b>Figura 51</b> Toma de niveles para compactación de relleno con material granular</p>
	

**3.2.4.3 NP. 3.07. zapata en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra. suministro y construcción.**

Referente a las actividades de zapata en concreto de 3500 PSI, se realizó el vaciado de concreto una vez el armado de su respectivo acero de refuerzo y encofrado de zapatas para el bloque administrativo mas exactamente en las zapatas de los ejes J (17,18 Y 19) y el eje L (17,18 y 19).

**Figura 52** Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapatas del eje J (17 – 18).



**Figura 53** Vaciado de concreto de 3500 PSI para zapata de eje L (17 – 18)



**3.2.4.4. N.P. 3.08. concreto de 24.1 mpa (3500 psi) para vigas de cimentación.**

Referente a las actividades de concreto para vigas de cimentación, se realizó esta actividad una vez fundida las zapatas y pedestales; se realiza el vaciado de concreto de 3500 psi para el elemento estructural de vigas de cimentación para bloque administrativo

**Figura 54** Concreto de 3500 PSI para viga de cimentación del eje A (16 – 17)



**Figura 55** Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación eje 17 (J – L)



**Figura 56** Concreto de 3500 PSI para vigas de cimentación del eje 12 (E – G).



**3.2.4.5. N.P. 5,05. suministro e instalación de acero de refuerzo  $f_y=4200$  mpa (4200 kg/cm<sup>2</sup>, g60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre.**

De acuerdo con las actividades de estructuras en concreto se realizaron trabajos de suministro e instalación de acero de refuerzo FY:4200 MPa (4200 KG/CM<sup>2</sup>, G60) incluye suministro, figurado, armado, colocación y amarre esto para los elementos estructurales de columnas y vigas aéreas.

**Figura 57** Armado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo.





**Figura 58** Armado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo.

**Figura 59** Figurado de acero de refuerzo para columnas del bloque administrativo.



**3.2.4.6. N.P. 5,06. columnas en concreto 24.1 mpa (3500 psi) mezcla en obra.**

De acuerdo con las actividades de estructuras en concreto para el ítem columnas en concreto de 24.1 Mpa, se realizó el vaciado de concreto para columnas del bloque de aulas y del bloque administrativo.

<p><b>Figura 60</b> encofrado de columnas del eje L (16 y 17)</p>	<p><b>Figura 61</b> Concreto de 3500 PSI para pedestales del eje L (16 y 17).</p>
	
<p><b>Figura 62</b> Columnas en concreto de 3500 PSI del eje A (16,17,18)</p>	<p><b>Figura 63</b> Columnas en concreto de 3500 psi del eje C (16, 17, 18)</p>



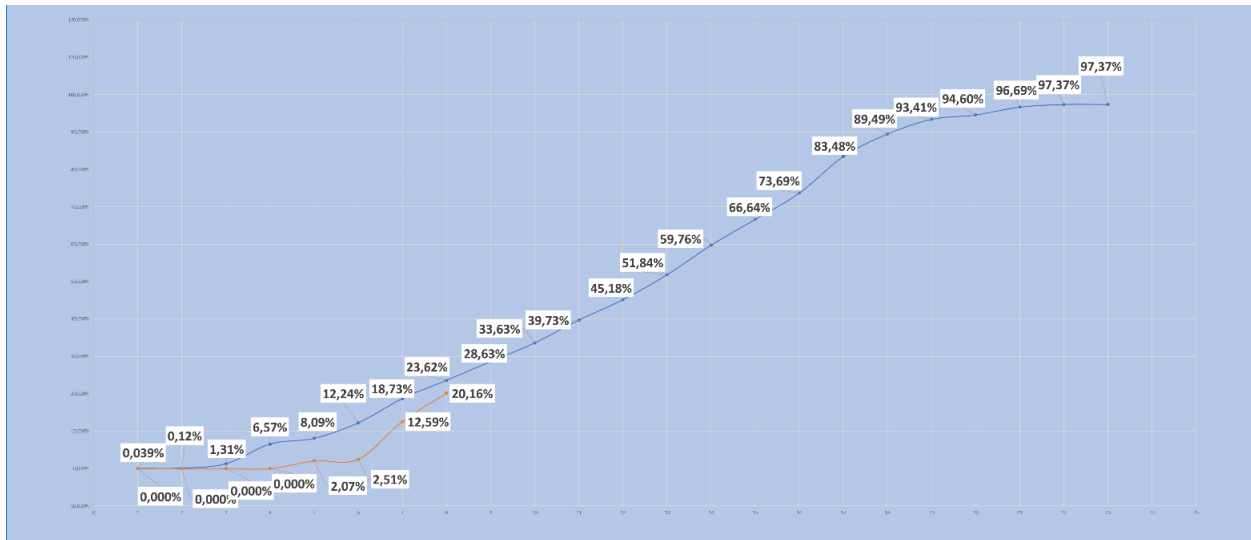
### 3.2.4.7. Control programado Vs Ejecutado

En el mes de Junio se realizaron las actividades de obra que se mostraron anteriormente, por lo tanto, el porcentaje de obra programado y ejecutado corresponde a 7,57 % como lo podemos ver en la gráfica ilustrada; se registra a la fecha un atraso del 3,46%.

**Figura 64**

*Resultados de avance ejecutado VS programado hasta el mes de junio*

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
<b>VALOR PROGRAMADO</b>	\$ 12.869.228,57	\$ 25.738.457,14	\$ 394.127.550,22	\$ 1.736.656.016,26	\$ 501.697.871,83	\$ 1.368.266.923,18	\$ 2.144.502.359,53	\$ 1.615.147.936,45
<b>VALOR EJECUTADO DEL MES</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 684.584.686,85	\$ 142.848.716,25	\$ 3.328.227.525,03	\$ 2.500.291.535,58
<b>VALOR PROGRAMADO ACUMULADO</b>	\$ 12.869.228,57	\$ 38.607.685,71	\$ 432.735.235,94	\$ 2.169.391.252,19	\$ 2.671.089.124,03	\$ 4.039.356.047,21	\$ 6.183.858.406,73	\$ 7.799.006.343,18
<b>PORCENTAJE DE AVANCE DEL MES</b>	0,04%	0,08%	1,19%	5,26%	1,52%	4,14%	6,50%	4,89%
<b>PORCENTAJE EJECUTADO DEL MES</b>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,07%	0,43%	10,08%	7,57%
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>	0,04%	0,117%	1,311%	6,57%	8,09%	12,24%	18,73%	23,62%
<b>PORCENTAJE EJECUTADO ACUMULADO</b>	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	2,07%	2,51%	12,59%	20,16 %

**Figura 65***Gráfica avance programado Vs ejecutado*

### 3.3 Realizar actividades de apoyo en la planificación y elaboración de presupuestos y memorias de cantidades de obra

En la elaboración de memorias de cantidades de obra, utilicé los planos en el Software AutoCAD y con sus herramientas de medición logré determinar y comprobar los valores reales de las cantidades detalladas de actividades que se realizaron. Esto incluía el cálculo de volúmenes de excavación, áreas de encofrado, cantidades de acero de refuerzo, entre otros. Para asegurar la precisión, revisé constantemente los cálculos con los ingenieros Jorge Eduardo y Leonel Suárez



Figura 67

Memoria de Presupuesto para los capítulos 1,2,3 y 5

OFERTA ECONÓMICA CONSORCIO UNIGUAVIARE 2023						
[La entidad puede utilizar este formulario de detalle del presupuesto oficial para determinar las condiciones bajo las cuales los proponentes analizarán y presentarán su propuesta económica de forma detallada, sin perjuicio que la entidad pueda modificarlo o establecer la presentación de la oferta económica con un formulario distinto al indicado.]						
OBJETO: CONSTRUCCIÓN SEDE UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE						
OBRA						
ÍTEM	REF	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1.00</b>		<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 337,742,350.43</b>
1.01	29	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTÓNICA.	M2	16,070.74	\$ 21,015.98	\$ 337,742,350.43
<b>2.00</b>		<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>\$ 230,627,769.26</b>
2.01	62	DESCAPOTE CAPA VEGETAL Y NIVELACIÓN MANUAL, INCLUYE RETIRO	M2	16,070.74	\$ 9,029.08	\$ 145,103,997.12
2.02	111	EXCAVACION MECANICA EN CONGLOMERADO INCLUYE CARGUE Y RETIRO	M3	4,505.70	\$ 18,981.23	\$ 85,523,772.14
<b>3.00</b>		<b>CIMENTACIÓN</b>				<b>\$ 4,142,647,430.50</b>
3.01	130	ZAPATA EN CONCRETO 24.1MPa (3500 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN	M3	242.51	\$ 613,434.61	\$ 148,765,254.14
3.02	128	CONCRETO DE 3500 PSI PARA VIGAS DE CIMENTACIÓN	M3	2,037.78	\$ 819,807.21	\$ 1,670,584,707.37
3.03	28	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.	KG	249,955.89	\$ 9,294.83	\$ 2,323,297,468.98
<b>4.00</b>		<b>REDES SANITARIAS</b>				<b>\$ 990,170,193.87</b>
4.01	114	EXCAVACIÓN MECANICA	ML	1,901.09	\$ 112,225.85	\$ 213,351,216.72
<b>5.00</b>		<b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>				<b>\$ 5,162,943,000.48</b>
5.01	187	COLUMNAS EN CONCRETO 20.7 MPa (3500 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN	M3	874.47	\$ 1,256,099.90	\$ 1,098,421,781.28
5.02	190	VIGAS EN CONCRETO 20.7 MPa (3500 PSI) MEZCLA EN OBRA. SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN	M3	1,933.65	\$ 810,874.61	\$ 1,567,950,750.68
5.03	777	CONCRETO CLASE D 210 KG/CM2 Ó 3500 PSI (PLACAS, VIGAS Y RIOSTRAS)	M3	1,264.62	\$ 1,100,404.74	\$ 1,391,589,049.38
5.04	229	ESCALERA EN CONCRETO DE 3500PSI	M3	18.77	\$ 1,584,500.70	\$ 29,745,403.83
5.05	28	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 MPa (4200 KG/CM2, G60) INCLUYE SUMINISTRO, FIGURADO, ARMADO, COLOCACIÓN Y AMARRE.	KG	116,454.75	\$ 9,233.08	\$ 1,075,236,015.32

### 3.4 Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad


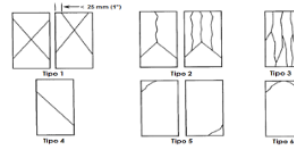
#### 3.4.1 Ensayos de resistencia del concreto

Los resultados del ensayo muestran que el cilindro de concreto ha alcanzado una resistencia a la compresión de 3500 PSI, cumpliendo con las especificaciones del proyecto. Esto confirma que la mezcla de concreto utilizada es adecuada y que los procedimientos de mezcla, colocación y curado fueron ejecutados correctamente.

La resistencia obtenida indica que el concreto tiene una alta capacidad de carga, lo cual es esencial para garantizar la integridad estructural y la seguridad de la construcción.

Figura 68

Resultados de resistencia a la compresión en cilindros de concreto de 3500 PSI

		EXPLOTERRA S.A.S															
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO															
		ESPECIFICACION/NORMA			FECHA DE VIGENCIA			EXPLOTERRA COLOMBIA									
		INV E-410-13 Y NTC 673-10			02/ENERO/2020												
<b>PROYECTO:</b>		CONTRATO MIXTO N° 160 DE 2023 CONSTRUCCIÓN DE LA SEDE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE DE LA UNIVERSIDAD DE LA AMAZONÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE, SEGÚN PROYECTO CON CÓDIGO BPIN No 202100007003															
<b>DIRIGIDO A:</b>	CONSORCIO UNIGUAVIARE 2023			<b>NIT:</b>	901738142-4												
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	SAN JOSÉ DEL GUAVIARE - GUAVIARE			<b>CORREO:</b>	N/A												
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	CONCRETO MEZCLADO EN OBRA			<b>CELULAR:</b>	N/A												
<b>FECHA RECIBO:</b>	VER REMISION			<b>CONTACTO:</b>	-												
<b>OBSERVACIONES:</b>		LAS MUESTRAS DE CONCRETO FUERON TOMADAS POR EL CONTRATISTA										<b>FECHA DE ENTREGA:</b>		-			
No. MUESTRA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	RESISTENCIA DE DISEÑO		ASENTAMIENTO (cm)	FECHA DE TOMA	DIAS DE CURADO	FECHAS DE ROTURA	DIAMETRO (mm)	MASA (gr)	AREA (mm²)	DENSIDAD (Kg/m³)	CARGA MÁXIMA (KN)	RESISTENCIA OBTENIDA A LA FECHA		PORCENTAJE CON RESPECTO A f'c	TIPO DE FALLA	
		(PSI)	(Mpa)										(PSI)	(Mpa)			
PE01	Zapatas	f'c 3500 PSI	25	--	25-abr.-24	7	2-may	101	3700	8012	2286	186.0	3.382	23.7	96.6%	5	
						14	9-may	101	3701	8012	2264	191.4	3.480	24.4	99.4%	4	
	Eje O (1- 8) y Eje M (9)					28	23-may	101	3013	8012	1843	201.4	3.662	25.6	104.6%	5	
	Zona aulas					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
PE02	Zapatas	f'c 3500 PSI	25	--	25-abr.-24	7	2-may	101	3765	8012	2326	172.4	3.135	21.9	89.6%	5	
						14	9-may	101	3699	8012	2263	204.0	3.709	26.0	106.0%	4	
	Eje O (10 -22)					28	23-may	101	3710	8012	2259	211.0	3.836	26.9	109.6%	4	
	Zona administrativa					--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
PE03	Zapatas	f'c 3500 PSI	25	--	26-abr.-24	7	3-may	101	3735	8012	2308	179.4	3.262	22.8	93.2%	4	
						14	10-may	100	3695	7854	2329	186.0	3.450	24.1	98.6%	5	
	Eje M (1-9)					28	24-may	101	3715	8012	2295	196.6	3.575	25.0	102.1%	4	
						--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Se logró estabilidad y seguridad, gracias a la alta capacidad de carga del concreto, asegurando la integridad estructural y seguridad de la construcción, un aspecto crucial para el éxito del proyecto. Esto demuestra que los materiales y técnicas empleados son efectivos para resistir las cargas esperadas.

Se evidenciaron algunas dificultades como las condiciones climáticas, algunas variaciones en la calidad de los materiales suministrados. En particular, la granulometría del agregado fino mostró ligeras inconsistencias que podrían haber afectado la mezcla. Se realizaron ajustes en la dosificación para mantener la calidad del concreto.

Se propuso el uso de cubiertas plásticas para mejorar el proceso de curado, especialmente durante las noches.

### **3.4.2 Ensayo de Asentamiento “Slump”**

El control de calidad es fundamental. En este caso, se realizaron revisiones periódicas de las pruebas de asentamiento (Slump) para asegurar que el concreto recibido en la obra cumpliera con los valores de diseño y los especificados.

Se verificó el vaciado y el vibrado del concreto con el objetivo de prevenir efectos como la segregación. Supervisar el vaciado aseguró que el concreto se coloque en las ubicaciones exactas y en la secuencia correcta según el diseño estructural, garantizando que todas las partes de la estructura reciban el concreto adecuado.

Se presentó la dificultad en el terreno donde se desarrolló el proyecto, porque existían algunas irregularidades que complicaron la distribución uniforme del concreto. Se necesitaron ajustes precisos en la técnica de vaciado para asegurar que el concreto se distribuyera adecuadamente sobre toda la superficie.

Para abordar los problemas de accesibilidad y condiciones del terreno, el equipo desarrolló un cronograma de trabajo optimizado que incluía fases específicas para el manejo de áreas difíciles. Esto permitió una mejor gestión del tiempo y recursos, reduciendo el riesgo de retrasos en el proyecto.

**Figura 69**

*Vaciado y vibrado del concreto*



Por otro lado, debía garantizarse la hidratación de los elementos previamente fundidos, lo que es crucial para el desarrollo de la resistencia y la durabilidad del concreto.

**3.4.3 Cantidades de acero y verificación de diámetro y longitud**

Se realizó una verificación de la cantidad de acero según lo indicado en los planos estructurales, asegurándose de que se respetara la disposición detallada en los diseños estructurales. Se confirmó que las barras de acero cumplieran con los diámetros especificados en los planos, y cualquier discrepancia detectada se corrigió inmediatamente mediante el reemplazo con la denominación correcta correspondiente

En algunos casos, se encontraron discrepancias entre los registros de materiales y los planos estructurales, lo que causó confusión en el proceso de verificación.

El personal desarrolló un sistema de verificación en varias etapas, que incluyó la revisión inicial, la verificación en el sitio y la confirmación final antes del colado de concreto. Este sistema

permitió identificar y corregir irregularidades de manera eficiente, minimizando el impacto en el cronograma del proyecto.

**Figura****70**

*Verificación de cantidad de acero y su respectivo diámetro y longitud*

**3.4.4 Cantidad y posicionamiento de estribos**

Se llevó a cabo una inspección para asegurar que la posición y cantidad de los estribos cumplieran con las especificaciones detalladas en los planos estructurales. Durante el proceso constructivo, se verificó que los estribos estuvieran colocados según lo indicado en los planos, asegurando que no interfirieran durante el vaciado y que estuvieran adecuadamente espaciados para cumplir con su función correctamente.

Existieron dificultades para interpretar las especificaciones de los planos estructurales, especialmente en áreas con disposiciones complejas de estribos. Esto requirió una aclaración adicional por parte del tutor empresarial y revisión de los planos para asegurar una comprensión uniforme de los requisitos.

El Tutor empresarial suministró guías visuales como las cartillas y diagramas simplificados para facilitar la interpretación de los planos estructurales. Estas herramientas ayudaron a entender mejor las disposiciones de estribos, reduciendo errores y asegurando una instalación precisa.

### **Figura 71**

*Verificación de posicionamiento de estribos*



#### **3.4.5 Revisión armado de vigas**

Para la inspección de las vigas, se utilizó el despiece que contiene todas las especificaciones, incluyendo la disposición del acero, cantidades, diámetros, estribos, ganchos y sección transversal. Se aseguró que esta información pudiera interpretarse correctamente y que las posiciones de los elementos tipo viga se identificaran eficazmente. La revisión se llevó a cabo conforme a los capítulos C.7 y C.12 de la NSR-10.

En el sitio de construcción, se presentaron condiciones variables que dificultaron la alineación perfecta de las vigas. Estas condiciones incluyeron diferencias de nivel y ajustes necesarios debido a imprecisiones en las mediciones iniciales del terreno

La topografía introdujo herramientas de medición avanzadas, como la estación total, para mejorar la precisión en la alineación y colocación de las vigas. Esto permitió superar los desafíos de variabilidad del sitio y asegurar que las vigas estuvieran perfectamente alineadas.

**Figura 72**

*Ejemplo armado de elementos tipo viga*



## 5. Conclusiones

En el informe mensual de obra correspondiente al periodo entre el 01 al 30 de Junio, se observa un avance mensual ejecutado de 7,57 % con un valor ejecutado de (\$ 2.500.295.535,58) y un avance acumulado ejecutado del 20,16 % con un valor de (\$ 7.799.006.343,18). El porcentaje de avance mensual programado con relación al periodo en mención corresponde a 4,89 % y un 23,62 % de avance acumulado; lo que evidencia que el contrato a la fecha presenta un 3,46 % de déficit o atraso según la programación de actividades aprobada.

Las obras civiles, por su complejidad y magnitud, requieren de un control riguroso para garantizar la calidad, la seguridad y el cumplimiento de las normas establecidas. En este contexto, la supervisión técnica se erige como un pilar fundamental, aportando diversos beneficios como calidad garantizada, prevención de errores estructurales, cumplimiento de la normativa, seguridad para los usuarios, aspectos que resultan cruciales para el éxito de la obra y el bienestar de la comunidad.

Las memorias de cantidades y el presupuesto constituyen un grupo para el éxito en obras civiles. Su manejo eficiente aporta orden y control, a lo largo del proyecto, optimizando recursos, reduciendo costos y asegurando la viabilidad financiera de la obra. Invertir en la elaboración precisa de memorias de cantidades y en el seguimiento riguroso del presupuesto es, sin duda, una inversión inteligente que garantiza la rentabilidad y el buen desarrollo de cualquier proyecto de construcción.

### Referencias Bibliográficas

PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*.

EE.UU: Project Management Institute, Inc.

Sanz, E. (s.f.). Consultores documentales. Obtenido de

<https://sorprendemos.com/consultoresdocumentales/?p=507>

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción*

*Sismo Resistente NSR-10 Tomo 2*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica

Purizaca, F. J. (08 de 11 de 2022). *CypePerú*. Obtenido de [https://www.cype.pe/blog/el-](https://www.cype.pe/blog/el-presupuesto-de-obra-3-conceptos-que-debes-saber/#Que_es_un_presupuesto_de_obra)

[presupuesto-de-obra-3-conceptos-que-debes-saber/#Que\\_es\\_un\\_presupuesto\\_de\\_obra](https://www.cype.pe/blog/el-presupuesto-de-obra-3-conceptos-que-debes-saber/#Que_es_un_presupuesto_de_obra)

*Data Construcción*. (s.f.). Obtenido de [https://www.dataconstruccion.com/blog/analisis-de-](https://www.dataconstruccion.com/blog/analisis-de-precios-unitarios-apus)

[precios-unitarios-apus](https://www.dataconstruccion.com/blog/analisis-de-precios-unitarios-apus)

