

Supervisión en los procesos de construcción del parque Sacúdete en el centro poblado la Esmeralda, del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, a través del programa “Sacúdete al parque” del Ministerio del Interior

Andrés Felipe Bonilla Flórez

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Roger Felipe Campos Barreto

Ingeniero Civil

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2025

Dedicatoria y agradecimientos

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio, que han sido el pilar fundamental en cada uno de mis logros. A mi familia, por su aliento y compañía a lo largo de este camino.

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para culminar este proyecto.

A mi director de tesis, Roger Felipe Campos Barreto, por su guía, paciencia y valiosos conocimientos, que fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad Santo Tomás, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y por los conocimientos impartidos durante mi carrera.

A la empresa Constructora JEMHA S.A.S., y en especial a mi tutor, por abrirme las puertas y permitirme realizar esta pasantía, la cual enriqueció mi experiencia profesional y personal.

A mis compañeros de la Facultad de Ingeniería Civil, por su amistad, apoyo y colaboración durante estos años de estudio.

Contenido

Introducción	13
1. Supervisión en los procesos de construcción del parque sacúdete en el centro poblado la Esmeralda, del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, a través del programa “Sacúdete al parque” del Ministerio del Interior	15
1.1 Perfil de la empresa	15
2. Marco normativo.....	17
3. Objetivos de la pasantía empresarial.....	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos.....	20
4. Desarrollo de la pasantía.....	20
4.1 Verificar que los procesos constructivos cumplan con los estándares y especificaciones requeridas.....	21
4.1.1 Semana 1.	24
4.1.2 Semana 2.	27
4.1.3 Semana 3.	29
4.1.4 Semana 4.	30
4.1.5 Semana 12.	31
4.1.6 Semana 13.	32
4.1.7 Semana 14.	33
4.1.8 Semana 15.	35
4.1.9 Semana 16.	36
4.1.10 Semana 17.	38

4.1.11 Semana 18.	41
4.1.12 Semana 19.	43
4.1.13 Semana 20.	45
4.1.14 Semana 21.	47
4.1.15 Semana 30.	49
4.1.16 Semana 31.....	50
4.2 Seguimiento y control de las actividades de obra a través de la elaboración de bitácoras diarias.....	51
4.3 Controles de calidad.....	54
4.4 Prevenir riesgos en el proyecto realizando capacitaciones al personal sobre los procedimientos de seguridad.....	56
4.5 Otras actividades realizadas por el pasante durante la pasantía empresarial	59
4.6 Elaboración de documentación.	59
4.7 Ajustes en planos iniciales	60
4.8 Visitas en otra obra de la empresa.....	61
5. Análisis DOFA resultado de la práctica.....	63
5.1 Análisis desde la empresa.....	63
5.2 Análisis personal	64
6. Aportes.....	65
7. Lecciones aprendidas	67
8. Recomendaciones	69
9. Conclusiones.....	69
Referencias.....	71

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Herramientas usadas para la verificación de los procesos constructivos</i>	22
Tabla 2. <i>Periodos de supervisión en la obra.</i>	51
Tabla 3. <i>Periodos de registro de bitácora.</i>	54
Tabla 4. <i>Actividades y pruebas de resistencia de concreto.</i>	55
Tabla 5. <i>Aportes realizados por el pasante durante la pasantía.</i>	66
Tabla 6. <i>Lecciones aprendidas por el pasante durante la pasantía</i>	67

Lista de figuras

Figura 1. <i>Localización y replanteo topográfico del terreno de la obra.</i>	24
Figura 2. <i>Recepción de varilla en bodega.</i>	25
Figura 3. <i>Recepción de cemento en bodega.</i>	26
Figura 4. <i>Acopio de materiales granulares.</i>	26
Figura 5. <i>Corte y figurado del acero de refuerzo transversal.</i>	27
Figura 6. <i>Registro fotográfico semana 2.</i>	28
Figura 7. <i>Registro fotográfico semana 3.</i>	29
Figura 8. <i>Registro fotográfico semana 4.</i>	30
Figura 9. <i>Registro fotográfico semana 12.</i>	32
Figura 10. <i>Registro fotográfico semana 13.</i>	33
Figura 11. <i>Registro fotográfico semana 14.</i>	34
Figura 12. <i>Registro fotográfico semana 15.</i>	36
Figura 13. <i>Registro fotográfico semana 16.</i>	38
Figura 14. <i>Registro fotográfico semana 17.</i>	40
Figura 15. <i>Registro fotográfico semana 18.</i>	42
Figura 16. <i>Registro fotográfico semana 19.</i>	44
Figura 17. <i>Registro fotográfico semana 20.</i>	46
Figura 18. <i>Registro fotográfico semana 21.</i>	48
Figura 19. <i>Registro fotográfico semana 30.</i>	49
Figura 20. <i>Registro fotográfico semana 31.</i>	50
Figura 21. <i>Formato bitácora de obra. (Alcaldía de Arauquita, 2023).</i>	53
Figura 22. <i>Uso de EPP.</i>	58

Figura 23. <i>Planos record del proyecto.</i>	60
Figura 24. <i>Fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público.</i>	61
Figura 25. <i>Registro fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público.</i>	62
Figura 26. <i>Registro fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público.</i>	63
Figura 27. <i>Análisis DOFA (FODA) empresa CONSTRUCTORA JEMA S.A.S.</i>	64
Figura 28. <i>Análisis DOFA (FODA) personal.</i>	65

Lista de apéndices

Apéndice A. *Bitácora diaria de obra.*

Apéndice B. *Documentación realizada.*

Apéndice C. *Registro fotográfico.*

Apéndice D. *Planos récord del proyecto.*

Nota: la lista de apéndices se adjunta en archivos externos al documento.

Resumen

La finalidad del presente informe se centra en mostrar a detalle las actividades realizadas por el pasante durante los seis meses de duración de las prácticas como Ingeniero Civil en la supervisión del proyecto ‘Sacúdete al parque’ ejecutado por el Consorcio Construcciones JEMHA 2023 en el centro poblado la Esmeralda del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, mediante un programa del Ministerio del Interior, el cual se enfoca en la construcción de espacios de integración social para la comunidad. A lo largo del documento se presenta información relacionada con la empresa JEMHA S.A.S., por medio de la cual el pasante realizó su pasantía empresarial teniendo el acompañamiento de un tutor el cual se encargaba de realizar instrucciones al pasante asegurándose de que cumpliera con los objetivos y tareas asignadas. El principal objetivo de la pasantía empresarial es; Supervisar los procesos constructivos durante la ejecución del proyecto de un Parque ubicado en el Centro Poblado la Esmeralda del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, con el fin de garantizar su correcta ejecución mediante la realización de inspecciones regulares en el sitio. Con el fin de dar cumplimiento al objetivo de la pasantía, se realizaron visitas diarias en el lugar de la obra, llevando un registro de bitácoras diarias de las actividades realizadas, registro de fichas de chequeo de seguridad industrial, de riesgos eléctricos y de trabajo en alturas, además, se llevó un registro fotográfico de las actividades diarias. Por medio de estas actividades se aseguró que la obra tuviera los avances esperados según el cronograma de obra y a su vez que el pasante obtuviera un buen aprendizaje cumpliendo los objetivos de su pasantía empresarial como ingeniero civil. Así mismo también se describe todo lo relacionado con el proceso de aprendizaje, logros alcanzados y habilidades desarrolladas a lo largo de los 6 meses de prácticas como ingeniero civil.

Palabras clave: Ingeniería Civil, supervisión de obras, proyecto sacúdete al parque

Abstract

The purpose of this report is to provide a detailed account of the activities carried out by the intern during the six-month internship as a Civil Engineer supervising the project "Sacúdete al Parque," executed by the Consorcio Construcciones JEMHA 2023 in the village of La Esmeralda in the Municipality of Arauquita, Department of Arauca, through a program by the Ministry of the Interior. This initiative focuses on building social integration spaces for the community. The document includes information about the company JEMHA S.A.S., through which the intern completed their corporate internship, with the guidance of a mentor responsible for providing instructions to the intern and ensuring that they fulfilled the assigned objectives and tasks. The primary goal of the corporate internship was to supervise the construction processes during the execution of a park project in the village of La Esmeralda, Municipality of Arauquita, Department of Arauca, to ensure its proper implementation by conducting regular on-site inspections. To achieve this objective, daily visits were made to the construction site, maintaining daily logbooks of activities performed, recording safety checklists for industrial safety, electrical risks, and working at heights. A photographic record of daily activities was also kept. Through these activities, it was ensured that the project progressed as expected according to the work schedule, while the intern gained valuable learning experiences, meeting the objectives of their internship as a civil engineer. Additionally, the report describes the learning process, achievements, and skills developed during the six-month internship as a civil engineer.

Keywords: Civil Engineering, construction supervision, Sacúdete al Parque project

Glosario

Supervisión de obras: de acuerdo con Romel Solís Carcano:

La supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo con lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto [17].

Obra de construcción: como se define en el anexo:

Qué es una obra de construcción y qué se considera como tal: tipos y ejemplos”, podemos ampliar el concepto de obra de construcción a cualquier trabajo o proyecto que implica la construcción, renovación o demolición de edificios e infraestructuras, así como su mantenimiento, reparación o conservación de las zonas comunes de la comunidad de vecinos [20].

Gestión de calidad: la gestión de calidad relacionada con proyectos de construcción, es un factor muy importante cuyo fin es evitar deficiencias en el producto final, que conlleven a realizar nuevamente las labores para evitar fallos o accidentes [19]

NSR-10: es el reglamento de construcción sismo resistente que se rige en Colombia, en el cual se detallan los estándares técnicos o requisitos para diseñar o construir estructuras en el país [18]

Especificaciones técnicas: hace referencia a las normas aplicables al momento de construir una obra, los procedimientos a desarrollar, los materiales a emplear y los estándares de calidad que se deben cumplir durante la construcción [8]

Cronograma de obra: es la representación de las actividades a realizar durante el periodo de ejecución de una obra, respetando el plazo contractual del contrato [15]

Bitácora de obra: es una herramienta que permite llevar el control de la obra, realizando anotaciones de los acontecimientos más importantes ocurridos en campo día a día [10].

Introducción

El proyecto de la construcción del parque sacúdete surge de la necesidad de elaborar espacios que promuevan la integración social en comunidades como la del Centro Poblado La Esmeralda del Municipio de Arauquita, Este proyecto es financiado por el Ministerio del Interior y adjudicado al Consorcio Construcciones Jemha 2023, el principal objetivo es mejorar los espacios de integración dónde la comunidad beneficiada pueda realizar actividades deportivas y culturales, contribuyendo así a una mejora en la calidad de vida de la comunidad del Centro Poblado La Esmeralda.

Por medio de este trabajo, se quiere analizar el efecto de la supervisión técnica realizada durante la ejecución del proyecto enfocada en los procesos de construcción y finalmente en la funcionalidad del espacio construido.

Como bien es sabido, la supervisión en obras de construcción es un tema que ha sido ampliamente estudiado, donde se busca siempre tener éxito en la ejecución de los proyectos afrontando las problemáticas que se presenten de la mejor manera disminuyendo sobrecostos y buscando la mayor aceptación posible por parte de la comunidad beneficiada. De esta manera, el presente trabajo tiene un enfoque metodológico que contempla la evaluación del impacto social que tiene el proyecto como también el control de calidad de este.

Este trabajo es de gran importancia en el contexto técnico de la Ingeniería Civil y a su vez en el ámbito social de la comunidad del centro poblado de La Esmeralda. Al realizar una correcta supervisión de estos proyectos se garantiza la calidad y la funcionalidad, a su vez impactando de una manera positiva en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad que está siendo beneficiada. Así mismo, este trabajo puede ser una guía para futuros estudiantes que elijan realizar su pasantía en la supervisión de proyectos de construcción como el Parque Sacúdete.

La organización del documento se divide de la siguiente manera:

Inicialmente, se podrá encontrar el perfil de la empresa en la cual el pasante realizó la pasantía empresarial, destacando los aspectos más importantes de la empresa, seguidamente, se evidencia un marco normativo dónde se detallan las normativas que el pasante tuvo en cuenta al momento de la realización de la pasantía empresarial como auxiliar de residente de obra.

Posteriormente, se encuentran los objetivos de la pasantía empresarial, tanto el objetivo general como los objetivos específicos a desarrollar durante la práctica. Luego, se encuentra el desarrollo de la pasantía, detallando las actividades realizadas y dando cumplimiento a los objetivos planteados. En este apartado se encuentran otras actividades realizadas durante la pasantía, esto debido a que el contrato tuvo suspensiones y se asignaron otras tareas al pasante.

Siguiendo la organización del documento, se encuentran dos análisis DOFA, desde el punto de vista de la empresa y desde el punto de vista del pasante, así como también los aportes y lecciones aprendidas por el pasante durante el transcurso de los seis meses de duración de la pasantía.

Finalmente, se encuentran las recomendaciones realizadas por el pasante y dirigidas a la empresa con el fin de mejorar la relación con futuros estudiantes que quieran realizar la pasantía en la empresa, así mismo, se tienen las conclusiones evidenciando el cumplimiento de los objetivos planteados.

1. Supervisión en los procesos de construcción del parque sacúdete en el centro poblado la Esmeralda, del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, a través del programa “Sacúdete al parque” del Ministerio del Interior

1.1 Perfil de la empresa

La empresa constructora JEMHA S.A.S., tiene una estructura organizacional principalmente basada en una iniciativa familiar. Su liderato se enfoca en una gerencia general la cuál coordina todas las actividades de la empresa, supervisando las áreas financiera, comercial, operativa y técnica. Cada una de estas áreas se encuentra compuesta por personas capacitadas en las funciones que ejercen asegurando la correcta ejecución de los contratos.

Desde su constitución como empresa legal en el año 2012, la empresa Constructora Jemha S.A.S., se ha enfocado en el mercado de obras civiles e infraestructura principalmente en el departamento de Arauca. Teniendo un modelo de negocio basado en el buen manejo de los recursos económicos, ofreciendo servicios de calidad y economía buscando siempre la satisfacción del cliente.

Entre los servicios principales ofrecidos por la empresa se encuentran:

- Construcción de obras civiles.
- Diseño y supervisión de proyectos de infraestructura.
- Gestión de proyectos.
- Interventoría de proyectos.

Así mismo, los servicios secundarios de la empresa son:

- Compraventa y comercialización de materiales de construcción.
- Transporte de carga.

- Alquiler de maquinaria y equipos de obra.

La empresa se enfoca en atender proyectos de infraestructura dónde se incluyen edificaciones públicas, sistemas de acueducto y alcantarillado, vías y fortalecimiento agropecuario. Su zona de ejecución principalmente es el departamento de Arauca dónde responde a las necesidades de las instituciones públicas y privadas.

La Constructora JEMHA S.A.S., cuenta con oficinas administrativas equipadas para la gestión de proyectos y para el diseño con software especializados como AutoCAD y Revit. Además, cuenta con una bodega en la que se almacenan herramientas y equipos menores, así como también maquinaria pesada para construcción y transporte de carga.

La misión de la empresa CONSTRUCTORA JEMHA S.A.S., enuncia que: “Somos una empresa con 12 años de experiencia, líder en el sector de la construcción de obras civiles, servicios compraventa, interventoría y apoyo al fortalecimiento agropecuario en Arauca y la Orinoquia. Nuestro compromiso es ofrecer soluciones de alta calidad. Trabajamos de la mano de nuestros clientes para comprender sus necesidades y superar sus expectativas, construyendo el desarrollo sostenible de la región y a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes”.

Así mismo la visión comenta lo siguiente: “Es consolidarnos como la empresa constructora de referencia del departamento de Arauca y la Orinoquia al año 2030, que sea reconocida por la excelencia en la ejecución de obras civiles, innovación en consultoría y suministros, y la eficiencia en la prestación de servicios. Aspiramos ser un motor de desarrollo en la región, generando empleo, fomentando la capacitación de nuestros colaboradores y promoviendo practicas sostenibles en todas nuestras actividades. Buscamos expandir nuestra presencia en el mercado nacional, manteniendo siempre nuestra dedicación a la calidad y la satisfacción del cliente como pilares fundamentales de nuestro éxito”.

Entre los proyectos destacados de la empresa se encuentran:

- Construcción y mejoramiento del espacio público en el área urbana del municipio de Arauquita, con una inversión de 2.093 SMLV.
- Estudio, diseño y construcción del proyecto sacúdete al parque tipo 1, opción 1 en el municipio de Arauquita. -Arauca, con una inversión de 1.141 SMLV. Siendo este último dónde el pasante realizó sus pasantías empresariales como Auxiliar de residente de obra, participando en el área de supervisión de proyectos de infraestructura.

2 Marco normativo

Las normas de construcción son leyes y reglamentos que se deben tener en cuenta para todos los procesos de construcción que se ejecuten en el país, en Colombia la Ley 400 de 1997 es la encargada de regir lo relacionado con la construcción sismo resistente [6]. Esta ley tiene un principal objetivo de que las estructuras resistan fuerzas sísmicas por medio de unos estándares definidos junto con la NSR-10 [18].

Según la NSR-10, la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente, el ingeniero supervisor o residente tiene obligaciones y funciones con el fin de garantizar los requisitos mínimos establecidos en la norma, estas funciones son: Primero, verificar que los diseños, materiales y procesos constructivos utilizados en la obra se realicen de acuerdo con lo estipulado en la NSR-10. Segundo, realizar visitas regulares en el sitio de la obra con el fin de inspeccionar los avances y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Tercero, llevar el registro de las actividades diarias por medio de bitácoras, reportes de inspección y registros fotográficos para respaldar la ejecución de la obra. Cuarto, realizar un control de calidad de los materiales y procedimientos de construcción, garantizando que cumplan con los estándares

establecidos en la norma y en las especificaciones técnicas del proyecto. Quinto, Asegurar el cumplimiento de las normativas de seguridad industrial. [11].

La asignación de los recursos para proyectos de infraestructura en Colombia es llevada a cabo de acuerdo con leyes o normas que garantizan eficiencia y transparencia en el manejo de fondos públicos. Este marco normativo tiene como principio la Ley 418 de 1997, en la que se muestran estrategias de atención y financiación en proyectos desarrollados en zonas golpeadas por el [6].

La ley 80 de 1993 en base a la contratación estatal, establece unos principios para la contratación pública. Con esta ley re rigen la totalidad de contratos estatales y va orientada a la asignación y el uso de los recursos en obras de infraestructura. La ley 80 se fija en que los contratos cumplan con las finalidades del estado y se encarga de que las entidades públicas operen en condiciones de igualdad con los contratistas [5].

Con el fin de regular las inversiones en proyectos de infraestructura y proyectos de desarrollo en áreas prioritarias, el Decreto 2893 de 2011, destaca la relevancia de una correcta asignación de los recursos públicos [20]. La presidencia de la república, con el fin de unificar las normas respecto al orden público y con el fin de establecer lineamientos administrativos y financieros a implementar en proyectos en áreas prioritarias, dispone el Decreto 1066 de 2015, por medio del cual se abarca el tema de la asignación de recursos, garantizando que los proyectos cumplan con los estándares de calidad y sostenibilidad [14].

En cuanto al control de los recursos y la supervisión de estos, por medio de la Resolución 1684 de 2013 se establecen criterios para el control de los fondos en proyectos de desarrollo, por lo tanto, esta resolución promueve la eficacia y transparencia en el seguimiento de recursos asignados [12]. Así mismo, de acuerdo con la Resolución 1898 de 2019 se refuerzan estos criterios

al determinar los procedimientos a seguir para la supervisión en proyectos dónde existe una alta vulnerabilidad con el objetivo de garantizar que los recursos asignados sean utilizados en base a las regulaciones vigentes [13].

En el contexto de la supervisión de proyectos de construcción, una de las leyes más importantes es la Ley 400 de 1997, por medio de la cual se establecen requisitos y procedimientos para etapas de diseño y construcción de estructuras en Colombia. Por medio de esta ley en acompañamiento de su reglamento, se determina el cumplimiento de las especificaciones técnicas con el fin de minimizar riesgos y asegurando que en los procesos de construcción se apliquen los estándares de seguridad estructural [6].

Finalmente, un componente muy importante en la supervisión de proyectos es el Código de Ética para ingenieros, la Ley 842 de 2003, mediante la cual se determina que los supervisores se deben desempeñar en beneficio del interés público garantizando el éxito de los proyectos de infraestructura, en conclusión, por medio de esta ley se busca que los profesionales en ingeniería actúen con profesionalismo y tengan un comportamiento ético [7].

3. Objetivos de la pasantía empresarial

3.1 Objetivo general

Supervisar los procesos constructivos durante la ejecución del proyecto de un Parque ubicado en el Centro Poblado la Esmeralda del Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca, con el fin de garantizar su correcta ejecución mediante la realización de inspecciones regulares en el sitio.

3.2 Objetivos específicos

- Verificar que los procesos constructivos cumplan con los estándares y especificaciones requeridas, con el propósito de prevenir sobrecostos, retrasos en la construcción y garantizar la calidad en la ejecución de este.
- Garantizar el seguimiento y control de las actividades de obra a través de la elaboración de bitácoras diarias, detallando las actividades realizadas, condiciones del sitio y observaciones relevantes.
- Prevenir riesgos en el proyecto de construcción, asegurando la seguridad del personal mediante capacitaciones sobre los procedimientos de seguridad y realizando inspecciones regulares en el sitio de la construcción.

4. Desarrollo de la pasantía

Durante el transcurso de los seis meses de la pasantía empresarial, el pasante realizó las funciones de Auxiliar de Residente de Obra, siendo este el cargo otorgado en la empresa Constructora JEMHA S.A.S., El desarrollo de las actividades asignadas al pasante se llevaron a cabo en la ejecución del contrato de obra No. 063 de 2023 cuyo objeto es “*Estudio, diseño y construcción del proyecto Sacúdete al parque tipo 1, opción 1 del Municipio de Arauquita Departamento de Arauca*”, adscrito al Consorcio Construcciones JEMHA 2023.

Debido a que en estos seis meses durante la ejecución del contrato se presentaron dos suspensiones, el pasante realizó otras actividades de apoyo según indicaciones del tutor de la empresa.

El pasante realizó la revisión de la documentación del proyecto, en la cual se evidencia que el tipo de contratación es llave en mano, lo que indica que el contratista es el responsable de todas

las fases del proyecto, la fase de construcción se inició el día 28 de Julio de 2023, días antes del inicio de la pasantía empresarial el día 31 de Julio de 2023.

La revisión de la documentación se dio una vez realizada la introducción por parte del ingeniero asignado como tutor, indicando las tareas asignadas. Entre los documentos analizados por el pasante se encuentran el presupuesto, las memorias de cálculo, los APU, los planos estructurales, arquitectónicos e hidrosanitarios. Este proceso permitió al pasante conocer todos los aspectos técnicos necesarios para llevar a cabo una adecuada supervisión del desarrollo de la etapa de construcción del proyecto.

4.1 Verificar que los procesos constructivos cumplan con los estándares y especificaciones requeridas

Con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo el cual se enfoca en la calidad de la construcción del proyecto, el pasante en su cargo como auxiliar de residente de obra otorgado por la empresa, realizó inspecciones en el sitio de la obra a lo largo de los seis meses de duración de la pasantía empresarial en compañía del ingeniero residente de obra quien lo orientó en las labores de supervisión.

En la tabla N° 1, se evidencian las tareas principales para dar cumplimiento a este objetivo. Se realizaron inspecciones diarias en el sitio de la obra verificando que las actividades se realicen de acuerdo con planos de diseño y a las especificaciones técnicas del proyecto, se aseguró de realizar los cilindros de concreto para pruebas de laboratorio con el fin de obtener la resistencia requerida del concreto para ciertas actividades.

Tabla 1. *Herramientas usadas para la verificación de los procesos constructivos*

Actividad	Herramienta utilizada	Método de uso	Frecuencia de uso	Resultado
Visitas diarias en el sitio de la obra.	Bitácora diaria de obra, cronograma de obra.	Inspección visual, registro de avances y observaciones.	Diariamente	Control diario de actividades y cumplimiento del cronograma.
Verificación de calidad de materiales.	Certificados emitidos por proveedores, cinta métrica, flexómetro.	Revisión de documentos que acrediten la calidad del material, corroboración de medidas.	En la recepción de materiales.	Uso de materiales certificados de calidad.
Pruebas de laboratorio.	Equipo de compresión.	Ensayos para verificar la resistencia del concreto.	Según cronogramas de actividades que lo requieran.	Concreto cumple con la resistencia requerida.
Cumplimiento de especificaciones técnicas.	Especificaciones técnicas, APUS, planos de diseño.	Revisión y comparación entre lo ejecutado con los requerimientos en especificaciones.	Diariamente.	Ejecución de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Nota: listado de herramientas usadas para la supervisión del contrato.

Debido a la suscripción de dos suspensiones realizadas al contrato durante el periodo de la pasantía, se imposibilitó seguir con la supervisión durante estos dos periodos de tiempo en el sitio de la obra y el pasante realizó otras tareas asignadas por parte del tutor asignado por la empresa.

El pasante estuvo presente desde el inicio de la construcción del proyecto por lo cual realizó instrucciones al personal de obra desde las actividades de cimentaciones y preparativos del terreno hasta la ejecución de más del 70% de obra física, los capítulos ejecutados y en los cuales el pasante realizó supervisión en compañía del ingeniero residente de obra son los siguientes:

1. *Cancha sintética:* entre los trabajos supervisados de este capítulo se encuentran, preliminares, cimentaciones, acero de refuerzo de 60000 psi y el cerramiento.

2. *Graderías*: el capítulo de graderías se encuentra dividido en los ítems de preliminares, cimentaciones, estructuras en concreto de 3000 psi, acero de refuerzo de 60000 psi y mampostería y acabados.
3. *Bloques sanitarios y sala comunitaria*: respecto al capítulo 3 del proyecto, este se divide en preliminares, cimentaciones, estructuras en concreto, acero de refuerzo de 60000 psi, mampostería y acabados, pisos y enchapes, cubiertas y fachadas, carpintería, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias, aparatos sanitarios y alcantarillado.
4. *Auditorio y local comercial*: este capítulo, se encuentra separado en los ítems de preliminares, cimentaciones, estructuras en concreto, acero de refuerzo de 60000 psi, mampostería, pisos y enchapes, cubiertas y fachadas, carpintería, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias, aparatos sanitarios y alcantarillado.
5. *Instalaciones hidrosanitarias*: el capítulo de instalaciones hidrosanitarias se subdivide en instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias y alcantarillado.
6. *Andenes peatonales*: la actividad de andenes se separa en ítems de preliminares y obras para circulaciones.
7. *Instalaciones eléctricas m.t.*: en este capítulo se encuentra todo lo relacionado con estructuras y postes necesarios para el tendido eléctrico del proyecto.
8. *Alumbrado público b.t.*: Este capítulo se divide en las actividades para garantizar el alumbrado público del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por el pasante durante la supervisión del contrato de obra No. 063 de 2023, relacionando las actividades realizadas en las visitas al sitio de la obra semana a semana.

4.1.1 Semana 1.

El pasante en su rol de Auxiliar de residente de obra, en la semana 1 en compañía del Ingeniero Residente realizaron inspecciones en el sitio de obra dónde se adelantaban trabajos de localización y replanteo topográfico del terreno para iniciar la ejecución de las actividades.

Para inicios del proyecto, fue necesario realizar la localización y el replanteo topográfico del terreno, lo que permitió identificar las características del terreno del proyecto para iniciar las actividades de construcción. En la figura N° 1, se muestra una imagen que ilustra la localización y replanteo topográfico.

Figura 1. *Localización y replanteo topográfico del terreno de la obra.*



Durante el transcurso de la primera semana se recibieron en la bodega de la empresa y en el sitio de la obra los materiales de ferretería y materiales granulares necesarios para iniciar las actividades, como lo son:

- Varilla: Se almacenaron varillas de diferentes diámetros, necesarias para el armado del refuerzo de los elementos estructurales del proyecto.

En la figura N° 2, se muestra la recepción de varillas de acero de diferentes diámetros en la bodega de la empresa, este proceso es muy importante para garantizar que los materiales cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.

Figura 2. *Recepción de varilla en bodega.*



Cemento: Se almacenaron bultos de cemento en la bodega, asegurándose que se dispusieran en las condiciones adecuadas sin exposición a humedad para garantizar su calidad durante el almacenamiento.

En la figura N° 3, se muestra la recepción y el acopio de pacas de cemento en la bodega de la empresa, esta actividad es muy importante para asegurar que el cemento se almacene en un lugar libre de humedad.

Figura 3. *Recepción de cemento en bodega. Imagen propia*



Materiales granulares: Se dispusieron viajes de arena, triturado y piedra bola en el sitio de la obra con el fin de iniciar la ejecución de los elementos estructurales del proyecto.

En la figura N° 4, se muestra el acopio de materiales granulares como arena, triturados y piedra bola para iniciar la ejecución de los elementos estructurales del proyecto.

Figura 4. *Acopio de materiales granulares.*



Así mismo, en la primera semana el pasante realizó el cálculo de las cantidades de acero y realizó instrucciones para dar inicio con el corte y figurado del acero de refuerzo transversal para las columnas y las vigas.

En la figura N° 5, se muestra el corte y figurado del acero, actividad importante para el armado del acero de refuerzo de los elementos estructurales.

Figura 5. *Corte y figurado del acero de refuerzo transversal*



4.1.2 Semana 2.

Durante el transcurso de la segunda semana de prácticas, del 7 al 13 de agosto de 2023, el pasante realizó instrucciones para continuar con el corte, figurado y armado del acero de refuerzo para columnas, vigas y zapatas.

En el sitio de la obra, en compañía de un topógrafo se realizó el trazado de niveles topográficos sobre el terreno y la demarcación de las zonas del proyecto, así mismo se iniciaron las excavaciones para sardineles.

Se recibió una visita de supervisión y seguimiento de la obra por parte de la Alcaldía del Municipio de Arauquita.

En la figura N° 6, se muestra evidencia del registro fotográfico de las actividades realizadas durante la segunda semana, destacando el inicio del armado del acero de refuerzo y la visita realizada por parte del ente contratante.

Figura 6. Registro fotográfico semana 2.



4.1.3 Semana 3.

En la tercera semana del 14 al 20 de agosto de 2023, el pasante realizó instrucciones bajo la supervisión del residente de obra para iniciar las excavaciones en material común para los pilotes necesarios para el cerramiento de la cancha sintética y para las zapatas.

Se realizó una revisión junto con el residente de obra sobre las especificaciones y diseños del concreto ciclópeo y se inició la fundida de estos hasta el nivel de desplante de las zapatas.

El pasante supervisó las demás actividades realizadas durante la semana apoyándose en los planos y especificaciones técnicas del proyecto:

- Continuación del corte, figurado y armado del acero de refuerzo para vigas de cimentación y zapatas.
- Recibimiento de sardineles.
- Instalación de sardineles.

En la figura N° 7, se muestra evidencia del registro fotográfico de las actividades realizadas durante la tercera semana, destacando el inicio de la instalación de sardineles.

Figura 7. Registro fotográfico semana 3.



4.1.4 Semana 4.

Durante la cuarta semana, del 21 al 27 de agosto, el pasante supervisó los trabajos realizados en el sitio de la obra bajo la guía del residente de obra, las actividades ejecutadas en esta semana fueron las siguientes:

- Excavación en material común para viga de cimentación y pilotes de la cancha sintética.
- Corte, figurado y armado de acero de refuerzo.

En la figura N° 8, se muestra evidencia del registro fotográfico de las actividades realizadas durante la cuarta semana, evidenciando excavaciones y el armado del acero de refuerzo.

Figura 8. Registro fotográfico semana 4.



Durante esta semana en el sitio de la obra solo se laboró el día 21 de agosto debido a que el día 22 de agosto de 2023 se suscribió el acta de suspensión No. 01 del contrato de obra No. 063 de 2023 y el contrato de interventoría asociado a este por un periodo de un mes. El pasante informó al personal y a la comunidad de la suspensión del contrato, asegurándose de dejar el sitio de la obra cerrado, demarcado con cinta peligro y señales preventivas para evitar accidentes de terceros.

4.1.5 Semana 12.

El día 17 de octubre de 2023 se suscribió el acta de reinicio No. 01 del contrato de obra, por lo cual se reiniciaron las labores físicas en el sitio de obra. El pasante continuó con las labores de supervisión en compañía del residente de obra quien le da instrucciones en campo, durante esta semana que abarca desde la fecha de suspensión el día 17 hasta el día 22 de octubre del 2023 se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Excavaciones en material común para cimentaciones, pilotes del cerramiento de la cancha sintética, sardineles y cajas de inspección.
- Fundición de concretos ciclópeos , zapatas y pedestales.
- Armado de acero de refuerzo para vigas de cimentación y pilotes.
- Corte y soldada de tubos de 3” para el cerramiento de la cancha sintética.
- Montaje del acero de refuerzo para pilotes y vigas de cimentación del cerramiento de la cancha sintética, seguido de la fundición de los pilotes.

En la figura N° 9, se muestra la evidencia fotográfica de las actividades realizadas durante la semana 12, destacando el inicio de la fundición de elementos estructurales y las excavaciones necesarias para estos.

Figura 9. Registro fotográfico semana 12.

4.1.6 Semana 13.

En la semana del 23 al 29 de octubre de 2023, el pasante supervisó las actividades en campo, realizando instrucciones al personal y verificando que todo se esté ejecutando de acuerdo con lo plasmado en los planos y en las especificaciones técnicas.

Las actividades adelantadas esta semana fueron las siguientes:

- Armado y montaje de acero de refuerzo para graderías, vigas de cimentación, vigas aéreas y viguetas.
- Encofrado y fundición de vigas de cimentación.
- Encofrado y fundición de columnas.
- Aplicación de material base y subbase granular.
- Pegado de bloque Split.
- Instalación de tubería PVC sanitaria y tubería PVC de presión.
- Instalación de tubería Conduit PVC de ½”.

- Fundición de losa de contra piso.
- Fundición de graderías.

En la figura N° 10, se muestra evidencia fotográfica de las actividades ejecutadas durante la semana 13 de la pasantía empresarial, destacando el inicio de la instalación de bloque Split, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas y fundición de vigas y columnas.

Figura 10. Registro fotográfico semana 13.



4.1.7 Semana 14.

Durante el periodo del 30 de octubre al 5 de noviembre de 2023, el pasante efectuó su labor de supervisión en compañía el residente de obra, realizando instrucciones al personal de la obra en las siguientes actividades:

- Encofrado y fundición de la placa aligerada del bloque sanitario y sala común.
- Instalación de paneles de cerramiento en malla eslabonada.
- Corte y armado de acero de refuerzo.
- Montaje de acero de refuerzo y fundición de vigas de cimentación y columnas.
- Levantamiento de muro en bloque Split.
- Aplicación de pañete.
- Fundición de cajas de inspección.
- Instalación de tubería Conduit PVC de ½”.
- Construcción de canales de conducción de aguas lluvias.

En la figura N° 11, se muestra el registro fotográfico de la semana 14, dónde se evidencian los avances de la obra, destacando la fundición de la placa aligerada en el espacio de bloques sanitarios, la instalación de bloque Split, instalaciones eléctricas y aplicación de pañete liso.

Figura 11. Registro fotográfico semana 14.



4.1.8 Semana 15.

En la semana del 6 al 12 de noviembre de 2023, el pasante continuó realizando supervisión de las actividades realizadas en campo, asegurándose de que todo se esté ejecutando de acuerdo con los planos de diseño y que se cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto. Durante esta semana se realizaron las siguientes actividades:

- Corte, figurado y armado de acero de refuerzo.
- Fundición de tapas de cajas de inspección.
- Instalación de tubería PVC-p de ½”.
- Construcción de mesones en concreto en baños.
- Impermeabilización de placa cubierta.
- Encofrado y fundición de vigas aéreas
- Fundición de bordillos en concreto de 3000 PSI.
- Mejora de detalles en cajas de inspección.
- Instalación de cableado de redes eléctricas y empalmes subterráneos.
- Instalación de tableros eléctricos.
- Instalación de paneles contra impacto.
- Construcción de canales de conducción de aguas lluvias.

En la figura N° 12, se evidencia el registro fotográfico de la semana 15, detallando los avances de la obra, desatacando la finalización se la instalación de bloque Split, la ejecución de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Así mismo, avances en el cerramiento de la cancha sintética y en la fundición de bordillos.

Figura 12. Registro fotográfico semana 15.

4.1.9 Semana 16.

En el transcurso de la semana 16 la cual contempla el periodo de tiempo del 13 al 19 de noviembre de 2023, el pasante realizó instrucciones al personal de obra en las actividades ejecutadas durante la semana junto al residente de obra, con el cuál se revisaron planos y diseños para aclarar detalles de las actividades ejecutadas, las cuales son:

- Instalación de paneles contra impacto.
- Instalaciones eléctricas.
- Placa de piso y mortero de nivelación en placa de piso.
- Instalación de cerámica.
- Instalación de guarda escoba en cerámica.
- Construcción de mesón en el local comercial.
- Instalación de micromedidor de 1” y llaves de registro.

- Corte y armado de acero de refuerzo para pozos de inspección.
- Excavaciones en material común para pozos de inspección.
- Fundición de placa circular y cilindros de pozos de inspección.
- Instalaciones de tubería sanitaria.
- Fundición de bordillos en concreto de 3000 PSI.
- Detalles en acabados de columnas, vigas, muros y cajas de inspección.
- Aplicación de estuco.
- Recepción de material de ferretería.

En la figura N° 13, se muestra el registro fotográfico de la semana 16, evidenciando avances en instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas y en acabados como cerámica y estuco.

Figura 13. Registro fotográfico semana 16.

4.1.10 Semana 17.

Durante esta semana el pasante continuó con su labor de auxiliar de residente de obra, apoyando al ingeniero residente en la supervisión de las actividades ejecutadas desde el día 20 de noviembre al día 26 de noviembre de 2023, en esta semana se realizaron las siguientes actividades:

- Encofrado y fundición de cilindros para pozos de inspección.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones de tubería sanitaria.
- Instalación de cielo raso.
- Instalación de cerámica.

- Fundición de bordillos en concreto de 3000 PSI.
- Instalación de ventanas y puertas metálicas.
- Corte y armado de acero de refuerzo para pozos de inspección.
- Instalación de accesorios en baños.
- Instalación de correas y riostras metálicas.
- Aplicación y nivelación de subbase granular en andenes.
- Instalación de sardinel prefabricado 20115.
- Instalación de losetas en andenes.
- Recepción de material de ferretería.

En la figura N° 14, se muestra el registro fotográfico de la semana 17, donde se evidencian avances en acabados finales, instalaciones para andenes peatonales, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias.

Figura 14. Registro fotográfico semana 17.



4.1.11 Semana 18.

En el transcurso de la semana del 27 de noviembre al 3 de diciembre, el pasante estuvo en la obra realizando instrucciones y dando recomendaciones a los trabajadores respecto a las actividades que se ejecutaron.

Las actividades adelantadas en esta semana fueron:

- Nivelación de la subbase granular en el área de andenes y cancha sintética.
- Instalación de sardinel prefabricado 20115.
- Instalación de cubierta arquitectónica.
- Figurado y armado de acero de refuerzo.
- Cañuelas y emboquillado de tubería en pozos de inspección.
- Instalaciones eléctricas.
- Aplicación de estuco.
- Detalles de acabados.
- Instalaciones hidráulicas.

En la figura N° 15, se muestra el registro fotográfico de la semana 18 mostrando los avances en la obra, evidenciando un gran avance en las instalaciones eléctricas, en las instalaciones sanitarias, en la instalación de cubierta en teja arquitectónica, en acabados y en los espacios de los andenes peatonales.

Figura 15. Registro fotográfico semana 18.



4.1.12 Semana 19.

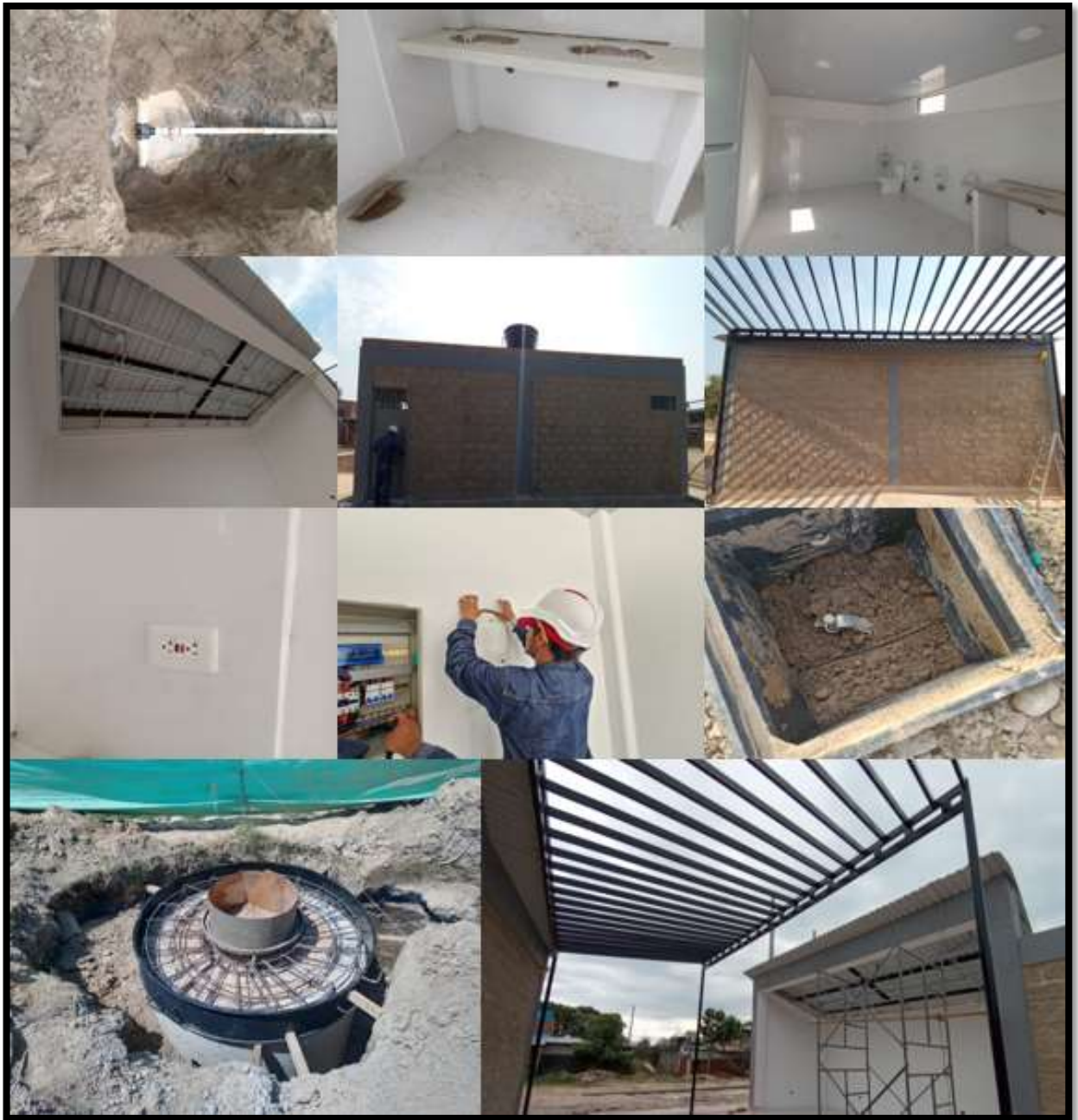
Durante la semana diecinueve, comprendida entre el 4 y el 10 de diciembre de 2023, el pasante estuvo en campo participando en la supervisión de las actividades de obra, bajo la orientación del ingeniero residente, el pasante se encargó de realizar instrucciones al personal de obra, verificando que las actividades se ejecutaran de acuerdo con lo establecido en planos y en las especificaciones técnicas del proyecto.

Entre las actividades supervisadas en el transcurso de esta semana se encuentran las siguientes:

- Aplicación de pañete.
- Aplicación de pintura.
- Instalación de tubos rectangulares para cubierta.
- Fundición de placas de cubierta circulares en pozos de inspección.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones hidráulicas.
- Aplicación de estuco.
- Detalles de acabados.
- Instalación de cerámica.
- Instalación de accesorios en bloque sanitario.

En la figura N° 16, se evidencia el registro fotográfico de los avances obtenidos en la obra de la semana 19, dónde se muestran grandes avances en instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y en detalles en acabados finales como pintura.

Figura 16. Registro fotográfico semana 19.



4.1.13 Semana 20.

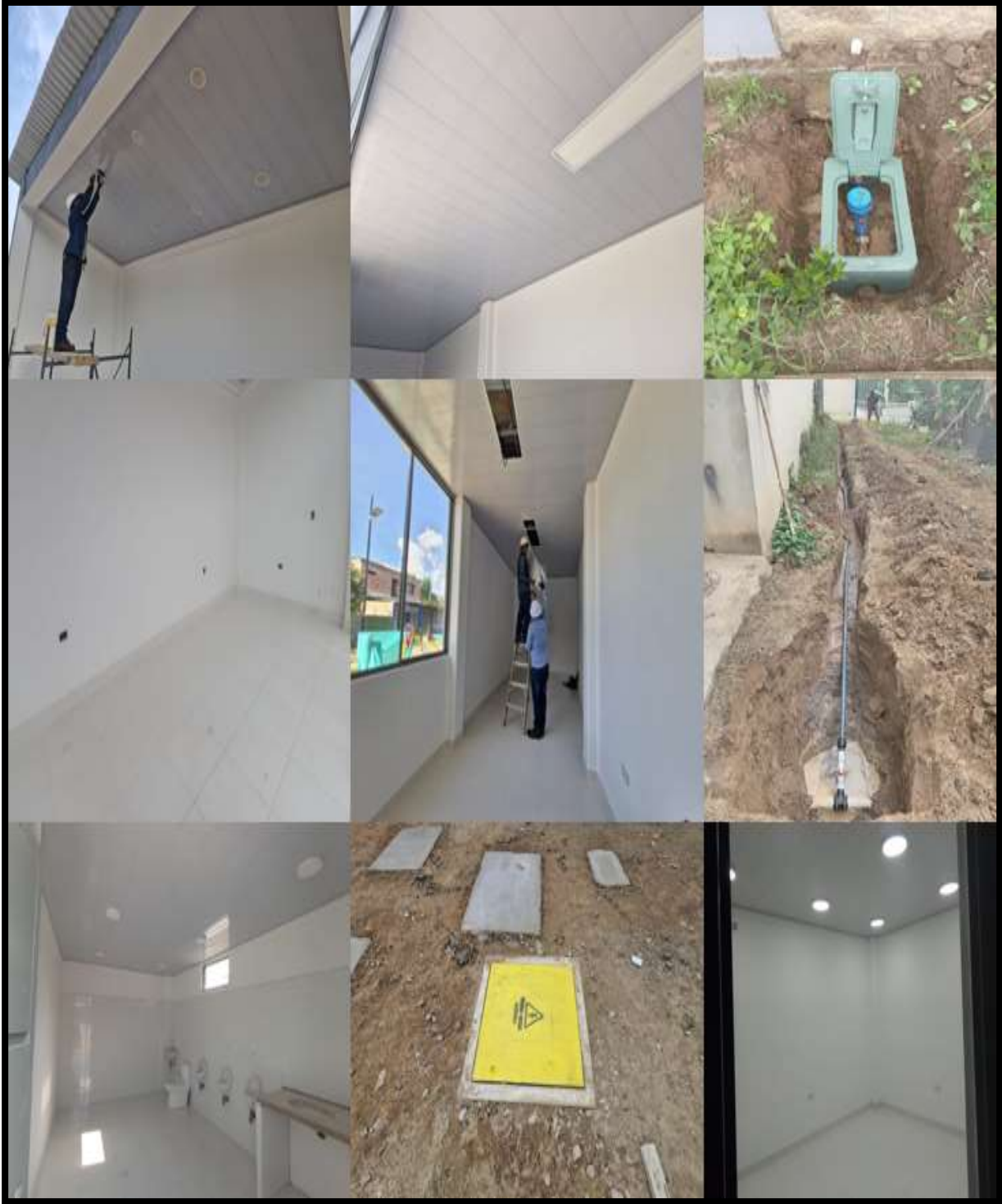
Durante la semana del 11 al 17 de diciembre de 2023, el pasante continuó desempeñando su labor de auxiliar de residente de obra, supervisando los procesos constructivos, verificando la calidad y coordinando con el personal de campo para cumplir con el cronograma de obra.

Las actividades supervisadas durante esta semana fueron las siguientes:

- Instalación de cielo raso.
- Aplicación de pintura.
- Instalaciones eléctricas.
- Detalles de acabados.
- Pintado de paneles contra impacto.
- Instalaciones hidráulicas.

En la figura N° 17, se presenta el registro fotográfico de la semana 20, mostrando evidencia de los avances obtenidos, destacando instalaciones eléctricas, instalaciones hidráulicas y detalles finales de pintura en general.

Figura 17. Registro fotográfico semana 20.



4.1.14 Semana 21.

Durante la semana 21, entre el 18 y el 24 de diciembre de 2023, el pasante continuó en campo desarrollando sus funciones de auxiliar de residente de obra. El día 26 de diciembre de 2023 se suscribió la suscripción del acta de suspensión No. 02, por lo tanto, se pausaron las labores en la obra.

Las actividades ejecutadas y supervisadas durante esta semana incluyeron:

- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones previas para grama sintética.
- Detalles de pintura en paneles del cerramiento.
- Acabados de pintura.
- Detalles de acabados
- Limpieza y aseo del área de la construcción.
- Demarcación con cinta peligro para prevenir accidentes en el periodo de suspensión.

La suspensión No. 02 del contrato de obra suscrito el día 26 de diciembre de 2023 tiene un periodo de duración de un mes. Se espera que las labores en la obra se reinicien en el mes de enero de 2024

En la figura N° 18, se evidencia el registro fotográfico de la semana 21, mostrando los avances en la obra en instalaciones eléctricas y detalles de pintura en general.

Figura 18. Registro fotográfico semana 21.



4.1.15 Semana 30.

En el transcurso de la semana 30 de las pasantías empresariales, la cual es desde el 22 de enero hasta el 28 de enero de 2024, el pasante realizó instrucciones al personal de obra en las actividades ejecutadas desde el día 24 de enero, fecha del reinicio de las actividades después de superadas las causantes de la suspensión No. 02.

Las actividades ejecutadas fueron las siguientes:

- Aplicación de concreto para estampados en andenes.
- Instalación de losetas tipo lineal, toperol.

En la figura N° 19, se evidencia el registro fotográfico de la semana 30 donde se muestran los avances en la aplicación de concretos estampados y losetas para andenes.

Figura 19. Registro fotográfico semana 30.



4.1.16 Semana 31.

En la semana 31, comprendida entre el 29 y el 31 de enero de 2024, fecha que corresponde con la finalización de las pasantías empresariales con una duración de seis meses, el pasante continuó con sus tareas de auxiliar de residente de obra. Durante esta semana, realizó la supervisión de los trabajos en curso, asegurando que se ejecutaran con detalle las actividades y se diera cumplimiento a las especificaciones técnicas. Las actividades supervisadas por el pasante durante la última semana de la pasantía fueron las siguientes:

- Aplicación de concreto para estampados en andenes.
- Instalación de losetas tipo lineal, toperol.
- Detalles de acabados.

En la figura 20, se evidencia el registro fotográfico de la semana 31 donde se muestran los avances en la aplicación de concretos estampados, losetas para andenes y detalles de acabados.

Figura 20. Registro fotográfico semana 31.



En la tabla N° 2, se detallan los periodos en los cuales el pasante realizó supervisión en el sitio de la obra, mostrando los dos periodos de suspensión que se suscribieron durante el transcurso de los seis meses de la pasantía empresarial.

Tabla 2. *Periodos de supervisión en la obra.*

	Periodo	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Estado	Observaciones
1	Periodo N°	31/07/2023	22/08/2023	En supervisión	Supervisión continua durante este periodo.
	Suspensión N° 1 y prórroga de la suspensión N° 1	22/08/2023	17/10/2023	En suspensión	Supervisión pausada debido a la suspensión 1 y prórroga a la suspensión 1.
2	Periodo N°	17/10/2023	26/12/2023	En supervisión	Supervisión continua durante este periodo.
	Suspensión N° 2	26/12/2023	24/01/2024	En suspensión	Supervisión pausada debido a la suspensión 2.
3	Periodo N°	24/01/2024	31/01/2024	En supervisión	Supervisión continua durante este periodo.

Nota: detalles de periodos de supervisión y suspensión en la obra.

4.2 Seguimiento y control de las actividades de obra a través de la elaboración de bitácoras diarias

El pasante en su labor de auxiliar de residente de obra adquirió como una de sus principales responsabilidades el registro de la bitácora diaria de obra durante los periodos en los que la obra estuvo en ejecución a lo largo de los seis meses de la pasantía empresarial. Este registro diario de la bitácora de obra detallando las actividades realizadas fue una herramienta de mucho valor durante la ejecución del proyecto ya que permitió llevar el seguimiento de los avances de la obra, las observaciones más relevantes y también permitió mantener un medio de comunicación entre

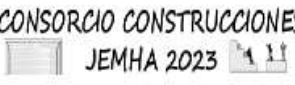

los involucrados en el proyecto, quienes son el contratista de obra, el contratista de interventoría y la alcaldía de Arauquita.

El registro de la bitácora por parte del pasante se realizó bajo las directrices del Ingeniero residente de obra quien le explicó el cómo llevar el registro, así mismo se realizó bajo los lineamientos y el formato establecido por la entidad contratante, siendo esta la Alcaldía del municipio de Arauquita. Entre los datos destacados del formato se incluían: Objeto del contrato de obra y de interventoría, fecha, actividades realizadas, condiciones climáticas, observaciones y personal presente en la obra.

Durante las jornadas diarias de trabajo, el pasante registró las actividades ejecutadas de cada uno de los ítems del proyecto, permitiendo llevar un control de los avances físicos de la obra y evidenciar casos en los que se presentaran retrasos significativos en la obra según el cronograma de obra establecido. Otro registro de vital importancia es el registro de las condiciones climáticas, ya que debido a las lluvias la obra se mantuvo interrumpida en algunos casos media jornada laboral.

En la figura 21, se evidencia el formato de bitácora compartido por la Alcaldía de Arauquita, lo que facilitó el registro de las actividades al pasante, así mismo, este formato le permitió al pasante observar la manera en que se documentan las obras en el Municipio de Arauquita.

Figura 21. Formato bitácora de obra. (Alcaldía de Arauquita, 2023).

CONSORCIO CONSTRUCCIONES 		CONTROL DE OBRA E INTERVENTORÍA					
BITACORA DIARIA					Hoja No.		
Fecha:				Entidad Contratante:			
Contratista de Obra:				Interventor:			
Contrato de Obra No. 063 de 2023		ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SACÚDETE AL PARQUE TIPO 1 EN EL MUNICIPIO DE ARAUQUITA - ARAUCA.					
Contrato de Interventoría No. 061 de 2023		INTERVENTORÍA TÉCNICA, AMBIENTAL, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE Y JURÍDICA PARA "ESTUDIO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SACUDETE AL PARQUE TIPO I, OPCIÓN I, DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
Personal en Obra				Condiciones Climáticas - Periodo			
Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Cargo	Cantidad	Tiempo	Periodo
Ingeniero		Topógrafo		Tec. Elect.		Soleado	
Maestro		Cadenero		Ayud. Etc.		Parc. Nubla.	
Oficial Obra		Operario		Fontanero		Nublado	
Ayud. Obra		Conductor		Insp. SISO		Llovizna	
EPP y Dotación				Señalización / Cerramiento			
Casco	Botas	Guantes	Gafas	Camisa ML	Cerramiento Lona: __	Señales Preventivas: __	
					Cinta Peligro: __	Colombinas: __	
ACTIVIDADES DESARROLLADAS							
Equipos y Maquinarias (B: Bueno; R: Regular; M: Malo)				Accidentes En obra			
Descripción		Cantidad	Estado	Si:		No:	
Pulidora		0		Hora:			
Vibrocompactador tipo rana		0		Cargo:			
Motobomba		0		Descripción:			
Mezcladora		0					
Cizalla		0		Observaciones:			
Sierra		0					
Herramienta Menor		0					
_____				_____			
Residente de Obra				Residente de Interventoría			

El registro de la bitácora de obra se realizó durante los periodos activos de la obra.

En la tabla N° 3, se pueden evidenciar los periodos en los cuáles se realizó el registro de la bitácora diaria en el sitio de la obra.

Tabla 3. *Periodos de registro de bitácora.*

	Periodo	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Registro de bitácora	Observaciones
1	Periodo N°	31/07/2023	22/08/2023	Si	Registro continuo y detallado de bitácora.
	Suspensión N° 1 y prórroga de la suspensión N° 1	22/08/2023	17/10/2023	No	No se registró bitácora debido a la suspensión N° 1 y la prórroga N° 1.
2	Periodo N°	17/10/2023	26/12/2023	SI	Registro continuo y detallado de bitácora.
	Suspensión N° 2	26/12/2023	24/01/2024	No	No se registró bitácora debido a la suspensión N° 2.
3	Periodo N°	24/01/2024	31/01/2024	Si	Registro continuo y detallado de bitácora.

Nota: detalles de periodos de registro de bitácora de obra.

4.3 Controles de calidad

Durante el transcurso de los seis meses de la pasantía empresarial como parte del registro de bitácoras de obra, el pasante realizó controles de calidad de los materiales empleados durante las actividades ejecutadas, exigiendo a los proveedores la certificación de calidad de los materiales y realizando pruebas de cilindros de concreto para posteriormente enviar al laboratorio y certificar la resistencia del concreto para las actividades que así lo requerían.

En la tabla N° 4, se muestran las actividades para las cuales fue necesario realizar una prueba de laboratorio para obtener la resistencia requerida en el concreto por medio de la prueba de un cilindro de concreto.

Tabla 4. *Actividades y pruebas de resistencia de concreto.*

Actividad	Tipo de prueba realizada	Resistencia requerida (PSI-MPA)
Concreto de resistencia 17.5 MPA para solado.	Prueba de cilindros.	17.5 MPA
Concreto de 3000 PSI para viga de cimentación.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Concreto de 3000 PSI para pilotes.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Concreto de 3000 PSI para ciclópeo.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Concreto de resistencia 17.5 MPA para solado.	Prueba de cilindros.	17.5 MPA
Concreto de 3000 PSI para zapatas.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Pedestal en concreto REF de 3000 PSI de 0.40X0.40 M.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Concreto de 3000 PSI para placa.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Concreto de 3000 PSI para columna.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Graderías en concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Mesón en concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Placa piso en concreto 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Rampa en concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Placa circular base de pozo de inspección concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Cilindro pozo de inspección de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Placa circular cubierta de pozo de inspección de concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Sardinell prefabricado (A-10) en concreto de 3500 PSI.	Prueba de cilindros.	3500 PSI
Sardinell prefabricado (A-85) en concreto de 3500 PSI.	Prueba de cilindros.	3500 PSI
Sardinell prefabricado (A-100) en concreto de 3500 PSI.	Prueba de cilindros.	3500 PSI

Actividad	Tipo de prueba realizada	Resistencia requerida (PSI-MPA)
Sardinell prefabricado (20115) en concreto de 3500 PSI.	Prueba de cilindros.	3500 PSI
Bordillos en concreto de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI
Placa en concreto estampado de colores de 3000 PSI.	Prueba de cilindros.	3000 PSI

Nota: actividades que requerían prueba de resistencia del concreto.

4.4 Prevenir riesgos en el proyecto realizando capacitaciones al personal sobre los procedimientos de seguridad

La seguridad laboral es uno de los temas más importantes en cualquier proyecto de construcción, ya que todas las actividades que se realizan en obra tienen sus riesgos lo que puede llevar a afectar la salud y la seguridad del personal de la obra. En este contexto, el pasante llevó a cabo un papel indispensable al asegurarse de que el personal cumpliera con los elementos de protección personal e implementara prácticas responsables en sus jornadas laborales

Una de las principales actividades realizadas por el pasante fue un seguimiento constante al personal de obra reiterando el correcto uso de los elementos de protección personal (EPP) los cuales incluyen elementos como cascos, guantes, camisa de seguridad, gafas de seguridad, mascarillas y botas punta de acero. El pasante verificaba diariamente que el personal utilizara los EPP adecuados según las tareas que realizaban y a demás revisaba el estado de los EPP, lo que permitía minimizar riesgos laborales durante la ejecución de las actividades.

A demás, el pasante realizaba el registro de los EPP utilizados por los trabajadores en el formato de bitácora diaria, lo que permitió llevar un control detallado de los elementos de

protección utilizados por el personal operativo en cada una de las jornadas laborales durante los seis meses que el pasante estuvo en las prácticas.

El pasante también realizaba capacitaciones o charlas periódicas al personal operativo, organizadas al inicio de las jornadas laborales, con estas intervenciones, el pasante apuntaba a sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia del uso de los elementos de protección personal y las consecuencias de no utilizarlos correctamente, así mismo durante estas charlas se recordaban las rutas de evacuación en caso de emergencias, la ubicación del botiquín de primeros auxilios y de la camilla.

El impacto de estas acciones preventivas realizadas por parte del pasante fue significativo. Ya que, durante los periodos supervisados, no se presentaron accidentes laborales con el personal operativo de la obra ni con la comunidad que vive alrededor del proyecto. Adicionalmente, los trabajadores adquirieron más conciencia en cuanto a los riesgos que se presentan al realizar las diferentes actividades y optaron por prácticas más seguras, mejorando así el ambiente de trabajo y garantizando la salud de cada uno y de los demás trabajadores de la obra.

En el proceso de inspección con el fin de prevenir riesgos o accidentalidad del personal operativo en la obra, se emplearon dos fichas técnicas de chequeo con el fin de garantizar la seguridad y el cumplimiento del uso de los elementos de protección personal. Entre estas fichas se incluyeron:

- Ficha técnica de chequeo de seguridad industrial: En esta lista, se realizaba el registro del correcto uso de los elementos de protección personal, que las áreas de trabajo estuvieran limpias, que hubiera señalización en la obra y que las herramientas y equipos estuvieran en buen estado.

- Ficha técnica de chequeo de riesgos eléctricos: En esta ficha, se llevó un registro del estado del material eléctrico instalado, del uso de elementos de protección personal adecuados para estas tareas y que los tableros y elementos eléctricos a la vista estuviera identificados y señalados.

En la figura N° 22, se evidencia el registro fotográfico del personal operativo de la obra haciendo el correcto uso de los elementos de protección personal.

Figura 22. *Uso de EPP.*



4.5 Otras actividades realizadas por el pasante durante la pasantía empresarial

Debido a que durante el periodo de duración de seis meses de la pasantía empresarial como auxiliar de residente de obra en los procesos de construcción del parque sacúdete, ubicado en el centro poblado La Esmeralda del Municipio de Arauquita, se presentaron circunstancias que impactaron la continuidad regular de las actividades en el sitio de la obra, se suscribieron dos suspensiones al contrato de obra No. 063 de 2023. Por lo tanto, las actividades planificadas para el pasante por parte de la empresa fueron modificadas y se reasignaron nuevas tareas para garantizar su continuo aprendizaje durante la pasantía.

Estas nuevas tareas asignadas le permitieron al pasante desarrollar nuevas habilidades y conocimientos respecto a la identificación de riesgos asociados a las suspensiones y el impacto que estos tienen en el cronograma de obra, afectando el cumplimiento de los plazos.

Durante los dos periodos de suspensión que tuvo el contrato asignado al pasante, se le asignaron las siguientes tareas por parte del tutor, quien fue el encargado de hacer acompañamiento al pasante.

4.6 Elaboración de documentación.

El pasante durante la pasantía empresarial se encargó de gestionar y redactar diversos documentos como lo son, solicitudes de suspensión, oficios de comunicación y demás documentación necesaria para el funcionamiento de la obra. A continuación, se muestra una lista de los documentos en los que el pasante tuvo participación.

- Solicitud de suspensión N° 01.
- Solicitud de prórroga N° 01 a la suspensión N° 01.
- Solicitud de suspensión N° 02.

- Entrega de cronogramas según suspensiones 1 y 2.
- Entrega de pólizas según suspensiones 1 y 2.
- Solicitud de certificaciones de materiales.
- Solicitud de cotizaciones.

4.7 Ajustes en planos iniciales

Debido a ajustes en diseños, el pasante llevo a cabo el ajuste de los planos iniciales del proyecto, adaptándolos a las condiciones reales encontradas en campo, obteniendo así los planos record del proyecto y a su vez realizó ajustes en las memorias de cálculo de acuerdo con las cantidades ejecutadas.

En la figura N° 23, se evidencian los planos record del proyecto que han sido modificados por el pasante de acuerdo con las dimensiones finales encontradas en campo.

Figura 23. Planos récord del proyecto.



4.8 Visitas en otra obra de la empresa.

El pasante durante los dos periodos de suspensión del contrato realizó visitas al contrato de obra pública N° 073 de 2023, otra obra de la empresa, cuyo fin es la construcción y mejoramiento del espacio público en el área urbana del Municipio de Arauquita.

El tutor asignado al pasante por medio de la empresa le asignó al pasante realizar un apoyo al residente de obra del contrato de obra pública N° 073 de 2023. El pasante realizó un estudio de la documentación del contrato para tener conocimiento previo a iniciar su nueva tarea asignada, una vez el pasante se empapó de la información del contrato, inició con sus labores de apoyo al residente de obra, en donde su principal tarea fue realizar supervisiones periódicas en el sitio de la obra para llevar un control del rendimiento del personal y de la obra.

En la figura N° 24, se evidencia el registro fotográfico de los avances del contrato de obra pública N° 073 de 2023, contrato al cual el pasante fue asignado como apoyo durante la suspensión del contrato asignado inicialmente para la realización de la pasantía como ingeniero civil.

Figura 24. *fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público.*



En la figura N° 25, se evidencia el registro fotográfico de los avances del contrato de obra pública N° 073 de 2023, contrato al cual el pasante fue asignado como apoyo durante la suspensión del contrato asignado inicialmente para la realización de la pasantía como ingeniero civil.

Figura 25. Registro fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público



En la figura N° 26, se evidencia el registro fotográfico de los avances del contrato de obra pública N° 073 de 2023, contrato al cual el pasante fue asignado como apoyo durante la suspensión del contrato asignado inicialmente para la realización de la pasantía como ingeniero civil.

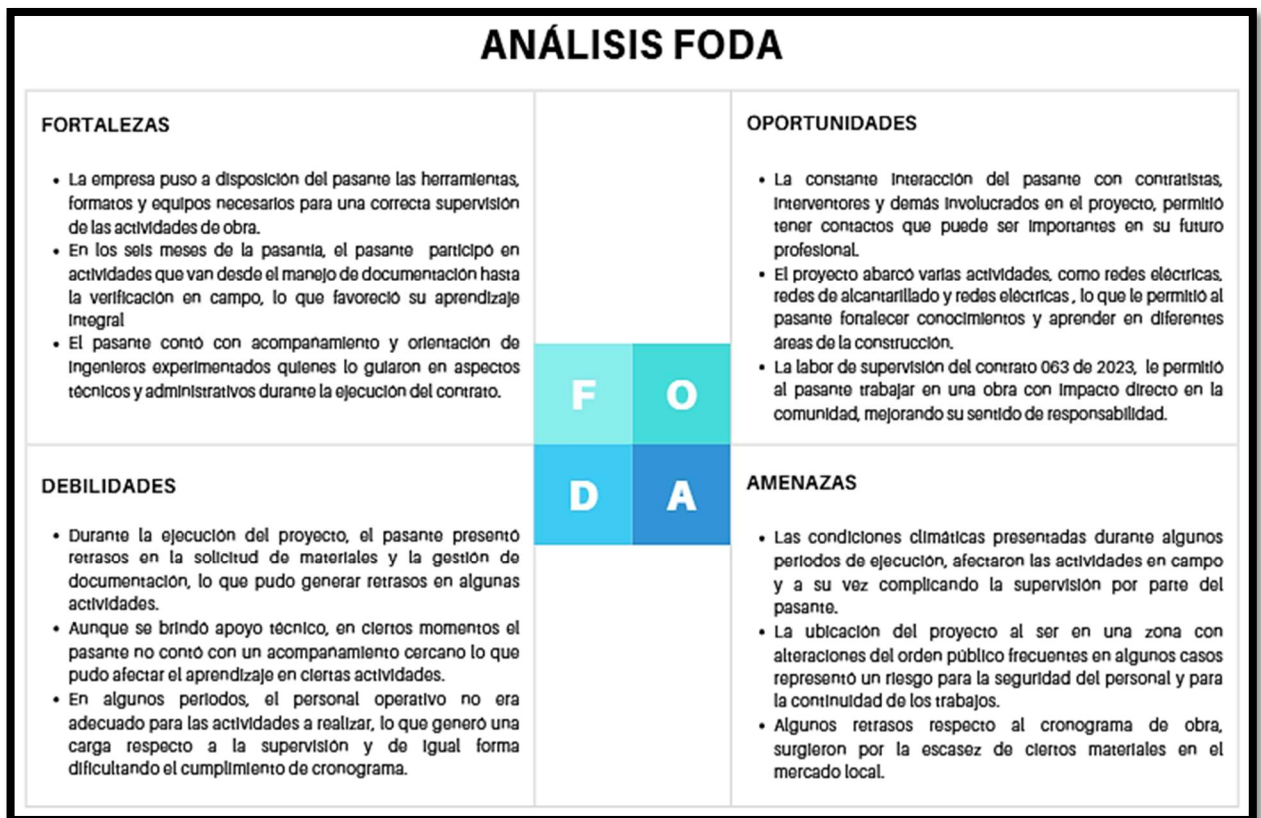
Figura 26. Registro fotográfico construcción y mejoramiento del espacio público

5. Análisis DOFA resultado de la práctica

5.1 Análisis desde la empresa

Con el fin de evaluar los factores internos y externos que tuvieron influencia en el desempeño del pasante, así mismo, los factores que favorecieron o limitaron el buen desarrollo de las actividades durante la ejecución del contrato, se realizó un análisis DOFA enfocado en las condiciones y el puesto de trabajo que la empresa CONSTRUCTORA JEMHA S.A.S. le otorgó al pasante.

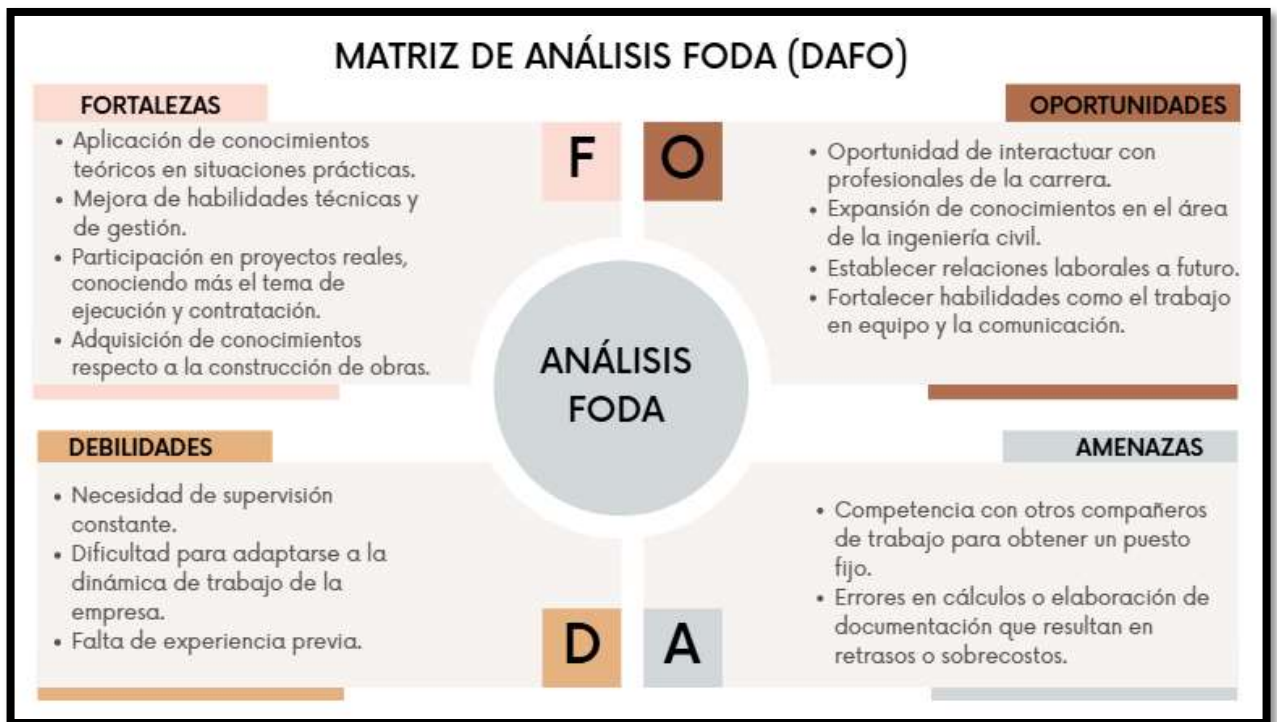
En la figura N° 27, se muestra el análisis FODA, detallando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas cistas desde la empresa Constructora Jemha S.A.S., hacia el pasante.

Figura 27. *Análisis DOFA (FODA) empresa CONSTRUCTORA JEMA S.A.S.*

5.2 Análisis personal

En el siguiente análisis DOFA (FODA) se presenta una autoevaluación desde lo vivido por el pasante durante los seis meses de duración de la pasantía empresarial como auxiliar de residente de obra del contrato 063 de 2023. Este análisis, permite identificar las debilidades y amenazas que dificultaron el desarrollo de las actividades del pasante, así mismo, las fortalezas y oportunidades presentadas durante la práctica profesional.

En la figura N° 28, se muestra el análisis FODA, detallando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presentó el pasante durante los seis meses de duración de la pasantía empresarial como auxiliar de residente de obra en el contrato de obra N° 063 de 2023 para optar por el título de Ingeniero Civil.

Figura 28. *Análisis DOFA (FODA) personal.*

6. Aportes

En el transcurso de los seis meses de la pasantía empresarial desde el 31 de julio de 2023 hasta el 30 de enero de 2024, el pasante realizó diferentes actividades relacionadas con la supervisión de proyectos en el contrato de obra asignado para sus pasantías y en otra obra de la empresa en los dos periodos de suspensión. El pasante realizó diferentes aportes o entregables que ayudaron al buen funcionamiento de las obras.

En la tabla N° 5, se muestran en detalle los aportes realizados por el pasante durante el periodo de los seis meses de duración de la pasantía empresarial, detallando el aspecto (Administrativo social, administrativo, técnico, científico), la descripción de la actividad y el impacto que tuvo el realizar dicha actividad.

Tabla 5. *Aportes realizados por el pasante durante la pasantía.*

Aspecto	Descripción	Impacto
Técnico, administrativo	Llevó el registro de la bitácora diaria se obra, en la cual se detallan las actividades ejecutadas en obra, incluyendo reportes de clima, incidentes, observaciones	Permitió tener un control del desarrollo de la obra, sirviendo como herramienta para los reportes en informes semanales al ministerio del interior.
Administrativo, económico	Organizó los datos del personal operativo de la obra, relacionando sus días laborados cada quincena para elaborar las planillas del pago de salarios.	Facilitó el tema de los pagos del personal , garantizando que se realizaran en los días establecidos y a su vez mejorando la relación entre el personal y la empresa.
Técnico	Realizó supervisión constante en la obra, verificando que las actividades se ejecutaran con los estándares de calidad establecidos y garantizando el cumplimiento del cronograma.	Aportó a que la obra se llevara según lo planeado, asegurando un correcto avance del proyecto.
Social, administrativo	Coordinó al personal de obra asignando tareas y estableciendo grupos de trabajo, promoviendo una comunicación efectiva.	Mejóro el ambiente laboral y la productividad del personal. Garantizando el cumplimiento de los plazos establecidos.
Económico, técnico	Cotizó y presentó opciones para compra de materiales necesarios para la obra, teniendo en cuenta precios y disponibilidad.	Contribuyó a optimizar los costos del proyecto, asegurando la compra de materiales y la disponibilidad de estos en la obra evitando retrasos.
Técnico	Llevó un registro fotográfico diario del progreso de la obra, evidenciando las actividades realizadas durante cada jornada laboral.	Proporcionó imágenes del avance de la obra, mostrando detalles de las actividades ejecutadas, aportando así para el respaldo o evidencia fotográfica de informes.
Técnico	Realizó la modificación de planos arquitectónicos e hidrosanitarios del proyecto, actualizándolos según los cambios realizados en campo.	Garantizó las modificaciones de los planos reflejando correctamente lo encontrado en campo, entregando los planos record del proyecto.
Administrativo	Redactó oficios de solicitudes, realizó y organizó información necesaria para la	Aportó en la comunicación formal con las empresas o entidades involucradas en el proyecto, asegurando una fluidez de los procesos administrativos.

Aspecto	Descripción	Impacto
	continuidad y el buen funcionamiento de la obra.	
Técnico, administrativo	Brindó apoyo en las actividades de supervisión de las actividades y procesos en una obra adicional de la empresa en momentos de suspensión del contrato de obra 063 de 2023.	Facilitó las tareas del residente de obra, reduciendo sus responsabilidades, asegurando el seguimiento de las actividades realizadas en la obra mejorando la eficiencia del proyecto.

Nota: Aportes del pasante detallando aspecto, descripción e impacto.

7. Lecciones aprendidas

Durante el periodo de la pasantía empresarial que realizó el estudiante en la empresa Constructora JEMHA S.A.S., las lecciones aprendidas se centran en el cargo que le dio la empresa, el cuál es auxiliar de residente de obra, siendo su principal tarea el supervisar las actividades ejecutadas en campo día tras día.

En la tabla N° 6, se puede evidenciar una tabla resumen dónde se detallan las lecciones aprendidas por el pasante durante el periodo de la pasantía, detallando la lección aprendida, su descripción, las solución e impacto y quién aprobó la lección.

Tabla 6. *Lecciones aprendidas por el pasante durante la pasantía*

Lección aprendida	Descripción	Solución e impacto	Quién aprobó
Manejo de conflictos con el personal operativo	Se presentaron diferencias entre el personal de obra debido a la asignación de tareas.	Se realizó una reunión con el personal liderada por el residente de obra para aclarar las diferencias y distribuir el trabajo de una mejor manera.	Residente de obra
	En dos ocasiones se presentaron dos trabajadores en estado de embriaguez.	No se permitió el ingreso al sitio de la obra del personal que llegara en estado de embriaguez	

Lección aprendida	Descripción	Solución e impacto	Quién aprobó
Retraso en entrega de materiales	Se presentaron demoras en la entrega de materiales debido a la poca disponibilidad en la región lo que generó retrasos significativos en algunas actividades.	Se contactaron diferentes proveedores para garantizar el suministro y evitar retrasos. Se adelantaron otras actividades no programadas para avanzar en la obra.	Residente de obra
Dificultad en la elaboración de nóminas	El pasante tuvo dificultades con el formato de elaboración de la nómina del personal.	Se solicitó ayuda a la contadora de la empresa para que realizara una explicación detallada sobre el cómo llenar el formato.	Contadora de la empresa
Supervisión de múltiples actividades	El pasante presentó dificultades en la supervisión de las actividades debido a que se realizaban varias actividades simultáneamente.	Se priorizó la supervisión según la importancia o la complejidad de las actividades según indicaba el residente de obra.	Residente de obra
Dificultad con planos estructurales	Se tuvo problemas con el análisis y comprensión de los planos de detalle del acero de refuerzo de los pozos de inspección.	Se solicitó al ingeniero residente una explicación detallada, comprendiendo los detalles de los planos.	Residente de obra
Oportunidad de aplicar conocimientos previos	Durante el transcurso de la pasantía, se realizaron modificaciones según los diseños iniciales, lo que conllevó realizar cambios o ajustes en planos iniciales.	Se realizaron ajustes de los planos en AutoCAD según los cambios realizados en campo.	Residente de obra

Nota: lecciones aprendidas y oportunidades durante la pasantía empresarial.

8. Recomendaciones

De acuerdo con la pasantía empresarial con una duración de seis meses realizada con la empresa CONSTRUCTORA JEMHA S.A.S., el pasante realiza las siguientes recomendaciones en base a las actividades realizadas durante este periodo de tiempo bajo el cargo otorgado el cual es auxiliar de residente de obra al contrato de obra N° 063 de 2023 el cual trata de la construcción de un parque sacúdete bajo un programa del ministerio del interior.

1. Se recomienda realizar más espacios de seguimiento por parte del tutor de la empresa, con el fin de abordar las actividades realizadas por el pasante y su desempeño.
2. Se recomienda dotar el puesto de trabajo del pasante con un computador que tenga buen procesamiento para el uso de software como AutoCAD y demás actividades.
3. Se recomienda realizar un registro de los datos de la obra en un drive, facilitando la organización de documentación.
4. Mantener una comunicación constante con proveedores para garantizar el flujo constante de materiales y evitar retrasos.
5. Incluir al pasante en todos los aspectos que se presentan en un proyecto para ampliar conocimientos y habilidades.

9. Conclusiones

Se realizó una supervisión de las actividades ejecutadas día a día durante los seis meses de duración de la pasantía empresarial, revisando que se cumplieran con los estándares de calidad y las especificaciones requeridas del proyecto, asegurando así que no se presentaran retrasos durante el transcurso de la ejecución del proyecto que se reflejaran como sobrecostos.

Se llevó un registro del formato de bitácora diaria ofrecido por la Alcaldía del Municipio de Arauquita, en donde se realizó un control de todo lo ocurrido en las jornadas laborales, detallando las actividades ejecutadas, la cantidad de personal presente en obra, condiciones climáticas y los incidentes más relevantes ocurridos en el sitio de la obra.

Se realizaron actividades de seguimiento al personal operativo de la obra garantizando el correcto uso de los elementos de protección personal (EPP), recalcando la importancia del uso de estos elementos para la seguridad en caso de ocurrir algún accidente durante la ejecución de las actividades del proyecto.

Se contribuyó con el ajuste de los planos arquitectónicos e hidrosanitarios iniciales del proyecto por medio del software AutoCAD, debido a cambios realizados en campo, obteniendo como resultado los planos récord del proyecto en los cuales se detallan las medidas reales encontradas en la obra.

Se realizó y organizó un registro fotográfico de las actividades realizadas a lo largo de la pasantía empresarial, tanto del contrato de obra asignado para la pasantía como del contrato en el cual se realizó apoyo durante los dos periodos de suspensión detallados a lo largo del informe.

Durante el tiempo de la pasantía empresarial, el contrato de obra No. 063 de 2023 el cual fue asignado para la realización de la pasantía empresarial, tuvo dos periodos de suspensiones en las cuales se detuvieron todas las actividades en el sitio de la obra. Por lo tanto, el pasante fue asignado como apoyo de otra obra adjudicada a la empresa en la cual realizó la supervisión de las actividades, informando al residente de obra los incidentes más importantes ocurridos en campo.

Referencias

- [1] Alcaldía de Arauquita, "Formato de bitácora de obra," Documento interno no publicado, Arauquita, Colombia, 2023.
- [2] Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), "Título I NSR-10 del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010," 2010. [En línea]. Disponible: https://camacol.co/sites/default/files/descargables/Titulo_I_NSR-10_del_Decreto_926_del_19032010.pdf. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [3] Constructora JEMHA S.A.S., "Constructora JEMHA S.A.S: Misión, visión e información corporativa," Presentación interna no publicada, [Lugar, Colombia], 2024.
- [4] Congreso de la República de Colombia, "Ley 418 de 1997: Por la cual se consagran unos instrumentos para la búsqueda de la convivencia," *Diario Oficial*, no. 43.206, Bogotá, Colombia, 1997.
- [5] Congreso de la República de Colombia, "Ley 80 de 1993: Estatuto General de Contratación de la Administración Pública," *Diario Oficial*, no. 41.094, Bogotá, Colombia, 1993.
- [6] Congreso de la República de Colombia, "Ley 400 de 1997: Normas sobre Construcciones Sismo Resistentes," *Diario Oficial*, no. 43.446, Bogotá, Colombia, 1997.
- [7] Congreso de la República de Colombia, "Ley 842 de 2003: Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería," *Diario Oficial*, no. 45.776, Bogotá, Colombia, 2003.
- [8] Consorcio Nueva Era 2018, "Construcción de la nueva sede de Zipaquirá, Universidad de Cundinamarca: Especificaciones técnicas," Informe técnico, Universidad de Cundinamarca, Zipaquirá, Colombia, 2020. [En línea]. Disponible:

https://www.ucundinamarca.edu.co/documents/contratacion/invitaciones/2020/047_ESP_EC_TEC.pdf. [Accedido: 11-Nov-2024].

- [9] Fondo de Seguridad y Convivencia Ciudadana (FONSECON), "Oferta institucional FONSECON," Informe, Centro Democrático, Bogotá, Colombia, jul. 2020. [En línea]. Disponible: https://www.centrodemocratico.com/wp-content/uploads/2020/08/OFERTA-INSTITUCIONAL-FONSECON_JUL2020.pdf. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [10] Instituto para la Economía Social (IPES), "Elaboración de bitácora (IN-073)," Documento técnico, Bogotá, Colombia, 2020. [En línea]. Disponible: https://ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/IN-073_ELABORACION_DE_BITACORA.pdf. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [11] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*, Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional, 2010.
- [12] Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, "Resolución 1684 de 2013: Por la cual se establecen normas de contratación," *Diario Oficial*, no. 48.663, Bogotá, Colombia, 2013.
- [13] Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia, "Resolución 1898 de 2019: Por la cual se modifican disposiciones de contratación," *Diario Oficial*, no. 51.060, Bogotá, Colombia, 2019.
- [14] Presidencia de la República de Colombia, "Decreto 1066 de 2015: Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo," *Diario Oficial*, no. 49.523, Bogotá, Colombia, 2015.
- [15] L. Pérez Lugo, "Cronograma y presupuesto de obra para la construcción y pavimentación de las intersecciones de un (1) box culvert sobre la quebrada La Dinda del

- municipio de Rivera," Informe final de práctica, Universidad Cooperativa de Colombia, [Lugar], Colombia, 2022. [En línea]. Disponible: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/80d65d8d-ad8c-416a-8f13-a64be67b2432/content>. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [16] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Colombia, "Sacúdete: Proyecto para cerrar brechas económicas y sociales," Página web, [s.f.]. [En línea]. Disponible: <https://www.undp.org/es/colombia/projects/sacudete>. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [17] R. G. Solís Carcaño, "La supervisión de obra," *Ingeniería*, vol. 8, no. 1, pp. 55-60, 2004.
- [18] Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*, Bogotá, Colombia: [Editor], 2010.
- [19] ULMA Architectural Solutions, "La importancia de la gestión de calidad en los proyectos de construcción," Artículo en línea, [s.f.]. [En línea]. Disponible: <https://www.ulmaarchitectural.com/es/fachadas-ventiladas/noticias/la-importancia-de-la-gestion-de-calidad-en-los-proyectos-de-construccion>. [Accedido: 11-Nov-2024].
- [20] Presidencia de la República de Colombia, "Decreto 2893 de 2011," *Diario Oficial* no. 48275, Bogotá, Colombia, Agosto 19, 2011.