

**INFORME DE PASANTÍA REALIZADA EN LA EMPRESA ABEL ALVARADO
S.A.S DE YOPAL, CASANARE**

ANDRÉS FEDERICO ZUÑIGA SOLORZANO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

**INFORME DE PASANTÍA REALIZADA EN LA EMPRESA ABEL ALVARADO
S.A.S DE YOPAL, CASANARE**

ANDRÉS FEDERICO ZUÑIGA SOLORZANO

**Pasantía o Proyecto Social para obtener el título de Ingeniero Civil
Director: Néstor Iván Rojas Gamba**

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primera instancia a Dios y a mis padres, Fredy Zúñiga y Andrea Solorzano, quienes, con su esfuerzo, dedicación, responsabilidad y amor, fueron el motor principal de motivación para poder culminar mi carrera universitaria y no desfallecer ante cualquier circunstancia.

En segundo lugar, a mi hermana, Juanita Zúñiga, por sus palabras de apoyo y acompañamiento constante en mis estudios.

A su vez, agradezco al ingeniero Abel Alvarado por la magnífica oportunidad, aportando conocimientos y experiencias significativas, tanto a nivel personal como profesional.

Y, por último, a mis amigos que me acompañaron en mi proyecto de vida y mi formación académica, a través de las experiencias de aprendizaje que me permitieron crecer como ser humano y profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres y mi hermana, los cuales son el principal motivo para seguir adelante, que, con su apoyo incondicional, amor, dedicación y esfuerzo he podido superar cualquier adversidad y llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A toda mi familia, por sus buenos deseos y consejos ya que fueron un aporte fundamental para ser lo que soy en estos momentos.

A mis compañeros de trabajo, Ing. Camilo Santos, Ing. Alejandro Rivera y Santiago Zúñiga, por compartir su conocimiento conmigo y poder crecer más como profesional.

A mis amigos, Alejandro Calixto, Pilar Olarte, Jayne Estupiñán, Andrea Farfán Díaz y Angie Sanabria, por ser grandes e incondicionales amigos en todo momento de mi carrera universitaria y motivación para culminar juntos nuestros estudios.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, día del mes, año

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	13
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	15
3.1 INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS	16
3.2 CÁLCULO DE CANTIDADES	16
3.3 PROYECTO “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ADECUACIÓN DE ACCESO Y CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MÚLTIPLE CUBIERTA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA FERNANDO RODRÍGUEZ SEDE CENTRAL DEL MUNICIPIO DE RECETOR DEPARTAMENTO DE CASANARE" Y PROYECTO “EJECUTAR CONSULTORIA EN CUMPLIMIENTO ALCONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA REALIZAR LOS ESTUDIOSY DISEÑOS CIVILES PARA LA OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS SANTA RITA Y LAS ENRAMADAS DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL”	17
3.1 PROYECTO "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, FINANCIERA, CONTABLE Y JURÍDICA PARA LA CONSTRUCCIÓN SEGUNDA ETAPA DE UN ALOJAMIENTO PARA TROPA, PROTOTIPO EJERCITO NACIONAL, EN LAS INSTALACIONESDEL CANTÓN MILITAR EL REMANSO, PARA EL PERSONAL ORGÁNICO DE LA DECIMOSEXTA BRIGADA, CON EL FIN DE CONTRIBUIR AL FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y CONVIVENCIA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE"	26
3.1 PROYECTO "“ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN CENTRO EN EL MUNICIPIO DE RECETOR”	28
3.2 PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ACOGIDA TRANSITORIO U HOGAR DÍA PARA EL ADULTO MAYOR DE MUNICIPIO DE TÁMARA CASANARE PRIMERA ETAPA”	29
4. APORTES DEL TRABAJO	31
4.1 COGNITIVOS.....	31

4.1.1.	PROCESOS DE CONSULTORIA	31
4.1.2.	PROCESO DE INTERVENTORIA	35
4.1.3.	PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	35
4.2.	A LA COMUNIDAD	36
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	38
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
7.	GLOSARIO	41
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
9.	APENDICES Y ANEXOS	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Actividades realizadas	15
Tabla 2. Visita proyecto de la construcción de la segunda etapa de alojamientos.....	27
Tabla 3. Visita proyecto Construcción de un centro de acogida transitorio u hogar día para el adulto mayor de municipio de Támara Casanare primera etapa.....	30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE UBICACIÓN GENERAL YOPAL, CASANARE.	14
FIGURA 2. MEMORIA DE CANTIDADES OBRA DEFENSA CIVIL	17
FIGURA 3. MEMORIA DE CANTIDADES OBRA DE CONSULTORÍA	19
FIGURA 4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE CONSULTORIA	20
FIGURA 5. PARTE FINAL PRESUPUESTO DE CONSULTORIA	21
FIGURA 6. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE UNA CONSULTORIA	22
FIGURA 7. PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA CONSULTORIA	23
FIGURA 8. FUENTES DE MATERIALES EN UNA CONSULTORIA	24
FIGURA 9. PLAN DE MANEJO VIAL EN UNA CONSULTORIA	25
FIGURA 10. FLUJO DE INVERSIÓN EN UNA CONSULTORIA	26
FIGURA 11. MEMORIA DE CANTIDADES ACERO DE REFUERZO	28
FIGURA 12. ORDEN DE ARCHIVOS ENTREGADOS	32
FIGURA 13. EJEMPLO RÓTULO	32
FIGURA 14. FORMATO MEMORIAS DE CANTIDADES	33
FIGURA 15. CARTILLA DE ACERO	34
FIGURA 16. EJEMPLO DE APU EDITABLE	35

RESUMEN

El presente informe tiene la finalidad de describir la experiencia que se tuvo a nivel académico a lo largo de la pasantía, como estudiante practicante de ingeniería Civil con una duración de 16 semanas (4 meses), entre los meses de febrero y junio del año 2021, donde se realizaron labores aplicando los conocimientos adquiridos en áreas como: contratación, consultorías, presupuestos, interventorías, y supervisión de obras.

La pasantía se realizó en la empresa Abel Alvarado S.A.S, donde la función principal fue realizar consultorías con el estado, teniendo en cuenta la estructura que conlleva y cuál es la forma de entrega; así mismo, se llevó a cabo la revisión de cantidades de obra estructurales, presupuestos, APU's de proyectos, revisión de planos entre otros.

Paralelamente al desarrollo de estas actividades anteriormente mencionadas, se ejecutaron proyectos importantes en el departamento de Casanare, en donde se apoyó y aportó de manera frecuente realizando informes, interventorías, planeación de proyectos, presupuestos, visitas y supervisión de obras, esto con el fin de fortalecer los conocimientos ya adquiridos y proyectar nuevas experiencias significativas como Ingeniero Civil, tanto a nivel personal como profesional.

Palabras claves: ingeniería, interventoría, consultoría, presupuestos, proyectos.

INTRODUCCIÓN

La formación académica optima y eficaz de cada ser humano en su etapa de estudios superior debe ser integral, involucrando en primera instancia la teoría adquirida en el aula de clase, la cual debe ser complementada con la práctica, con el objetivo de adquirir habilidades y destrezas en el desenvolvimiento de diferentes situaciones y actividades de índole laboral, encaminadas a aplicar y aportar todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de un programa académico, y de esta manera, formar un profesional competente y competitivo, con capacidades y cualidades para resolver cualquier problemática de manera idónea.

Las pasantías, son una forma práctica de aprender y reforzar los conocimientos, permiten a los estudiantes aprender, experimentar y conocer el campo en el que se desempeñarán brindando soluciones a las necesidades de la comunidad o de los beneficiarios, logrando que el ingeniero aporte soluciones de calidad en el acompañamiento de obras civiles, comprendiendo el entorno en el cual se desarrollará a lo largo de su vida profesional.

Para dar más seguridad a la construcción, la ingeniería civil va innovando cada una de sus áreas con la finalidad que los estudiantes y futuros profesionales se desenvuelvan de la mejor manera en el campo, ya que durante la formación académica se recibe una parte teórico práctica donde se afianzan conocimientos y se aprenden técnicas propias de la carrera, por esta razón es de gran importancia desarrollar la pasantía ya que puede ser una experiencia enriquecedora para la formación y capacitación como ingeniero civil.

En el presente informe describe las actividades desarrolladas durante la pasantía en la empresa “Abel Alvarado S.A.S”, donde la función principal fue realizar consultorías con el estado, teniendo en cuenta la estructura que conlleva y cuál es la forma de entrega, igualmente se realizaron labores como: la revisión de cantidades de obra estructurales, presupuestos, APU's de proyectos, revisión de planos entre otros. Cabe destacar que en esta entidad se desarrollan diferentes proyectos como: consultorías de colegios, sistemas sanitarios y de agua potable, aportando a las necesidades más inminentes de la comunidad Casanareña.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la pasantía como ingeniero civil aplicando los conocimientos adquiridos en la empresa ABEL ALVARADO S.A.S en procesos de interventorías, consultorías y supervisión de obras.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar actividades de consultorías, interventorías y construcción de obra civil que sean asignados por la empresa.
- Realizar visitas técnicas y seguimiento a las obras de los proyectos que se adelantan en la empresa.
- Analizar técnicamente los procesos de selección en los que se presente la empresa a través de la plataforma Secop 1 y Secop 2.

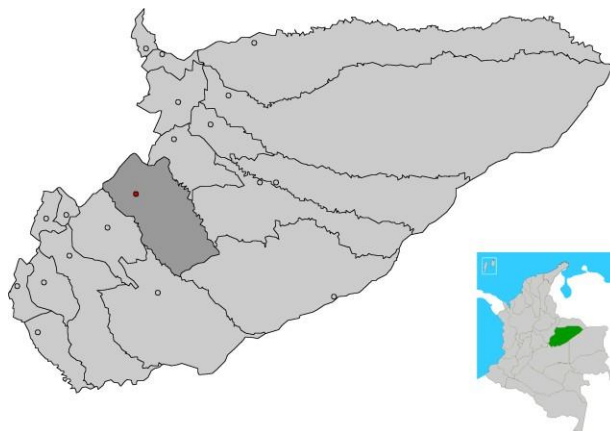
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

La pasantía realizada con el fin de aplicar conocimientos relacionados con la ingeniería civil, se desarrolló en el departamento de Casanare, exactamente en la ciudad de Yopal, sede principal de la empresa ABEL ALVARADO CONSULTORIA Y CONSTRUCCION S.A.S. la cual se encuentra ubicada en la transversal 30 # 11 – 51, con algunas visitas a municipios aledaños en donde se llevan a cabo algunos proyectos de la empresa.

Yopal. Es la capital del departamento de Casanare en Colombia. Este departamento está situado al oriente del país, a una altura de 350 m. Se encuentra a una distancia de Bogotá de 387 km. La extensión área urbana es de 10,47 Km². Limita por el norte con el Departamento de Arauca, separadas por el río Casanare; por el sur y oriente el río Meta lo separa del Departamento de su mismo nombre y el Departamento del Vichada respectivamente; por el occidente limita con el Departamento de Boyacá. Es un territorio variado en fauna, flora, recursos hídricos y riqueza de hidrocarburos que hacen de esta región un lugar potencialmente económico y turístico.

Por su topografía el municipio presenta tres pisos térmicos cuyas áreas son: cálido 1906 Km², medio 106Km² y frío 25Km². Estos pisos generan un clima variado, presentándose clima húmedo en la zona del piedemonte llanero, templado y frío en las zonas montañosas con temperaturas promedio entre 18°C y 20°C. La zona de sabana presenta clima tropical, con temperaturas promedio de 27°C (EcuRed, 2017).

Figura 1 Mapa de ubicación general Yopal, Casanare.



Fuente: Academic, 2010

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

En la presente sección se relacionan una a una las actividades desarrolladas, descritas en la tabla numero 1 así

Tabla 1 Actividades realizadas

N.º	ACTIVIDAD
1.	Elaboración de memorias de cantidades en los proyectos de ingeniería civil que sean asignados.
2.	Elaboración de presupuestos, plan de cargas y programaciones de obra civil.
3.	Elaboración de informes sobre el avance de los proyectos de ingeniería civil.
4.	Elaboración de actas parciales, de recibo, terminación y liquidación, de acuerdo a los proyectos que se estén adelantando.
5.	Visitas técnicas y seguimiento de obra a los proyectos que se estén adelantando.
6.	Analizar técnicas y seguimiento de obra a los proyectos que se estén adelantando.
7.	Analizar técnicamente los pliegos de condiciones de los procesos de selección en los que se presente la empresa a través de la plataforma SECOP 1 y SECOP 2.
8.	Alistar los documentos técnicos de experiencia y requeridos para participar en los procesos de selección en coordinación con el área jurídica de la empresa.

Fuente: autor

Las actividades (Tabla 1. Actividades realizadas) fueron realizadas cumpliendo con máximo 48 horas semanales y un total de 600 horas de pasantía durante los meses de abril y junio de 2021, algunas de estas actividades fueron:

3.1 INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS

Por medio de un ingeniero a cargo se realiza la explicación a cada una de las actividades a realizar en una consultoría con el estado de forma pública, explicando el paso a paso, contenido y forma de entrega manera. Una consultoría tiene unos puntos fundamentales como los siguientes:

1. Presupuesto
2. Cantidades.
3. APU
4. Levantamiento Topográfico
5. Estudio Geotécnico
6. Diseño Arquitectónico
7. Diseño Hidráulico
8. Diseño Eléctrico
9. Fuente de materiales
10. Especificaciones Técnicas
11. Proceso Constructivo
12. Plan de manejo ambiental
13. Plan de manejo vial
14. Programación y flujo de inversión
15. MGA
16. Documento técnico
17. Análisis de riesgos
18. Diagnostico.

3.2 CÁLCULO DE CANTIDADES

Consiste en realizar el cálculo de los siguientes ítems, enmarcado dentro del proyecto de la defensa civil de Casanare con el fin de entender y repasar el cálculo de las mismas, las cuales tiene como objetivo saber cuál es la cantidad

- Cantidades de obra
- Cálculos de replanteo y descapote
- Cantidades estructurales
- Acero de refuerzo
- Cantidades de estructura metálica

[illegible]

VB: _____

17

**DEL MUNICIPIO DE RECETOR DEPARTAMENTO DE CASANARE" Y
PROYECTO "EJECUTAR CONSULTORIA EN CUMPLIMIENTO AL
CONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS
Y DISEÑOS CIVILES PARA LA OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA
RED DE ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS SANTA RITA Y LAS
ENRAMADAS DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL"**

Para entender más a fondo el concepto de una consultoría se llevó a cabo la realización de varias actividades en dos proyectos, con el fin de aplicar lo explicado y aprender de los procesos por medio de la práctica.

El primer proyecto es la consultoría a la construcción de una cancha múltiple en un instituto educativo en el municipio de Recetor, Casanare. El segundo proyecto es para la optimización y ampliación de una red de acueducto veredal en el municipio de Hato Corozal, Casanare.

En ambos proyectos se realiza el cálculo del presupuesto oficial de la siguiente manera:

- **CANTIDADES DE OBRA**

El fin del cálculo es determinar las cantidades exactas para poder realizar cada ítem, teniendo en cuenta que en varias se tiene desperdicio y es fundamental tener los planos finales para realizarlas de manera correcta. Las cantidades es la parte inicial para ejecutar el presupuesto oficial del proyecto.

Por ejemplo, es esencial trabajar con los planos estructurales, puesto que con ellos se realiza el cálculo de excavación, relleno, concreto, acero y estructuras metálicas necesarias, para el cálculo del acero se obtiene por medio del programa DL-Net el cual facilita la cartilla con el despiece y kilogramos necesarios para la obra.

Además, con los planos arquitectónicos se puede obtener algunas obras complementarias, acabados, mampostería y toda estructura arquitectónica de los proyectos.

FIGURA 3. MEMORIA DE CANTIDADES OBRA PROCESO DE CONSULTORÍA

Fuente: Autor

Otra actividad importante al momento de realizar el presupuesto de un proyecto son los APU (análisis de precios unitarios), estos se realizan teniendo en cuenta la base de datos de la entidad, en este caso, la gobernación de Casanare. Dicha base se actualiza aproximadamente 3-4 veces al año, por motivos de cambio de valores en los materiales y demás.

Equipo, consiste en los equipos adicionales para realizar dicho ítem, un ejemplo es una retroexcavadora.

Materiales, se tiene en cuenta los materiales necesarios para el ítem como concreto, arena, laminas, entre otros.

19

Transporte, hay que tener en cuenta las fuentes de material, ya que de aquí sale la cantera que suministrará materiales como arena, gravilla, subbase, entre otros y esto varía el valor del capítulo dependiendo de la distancia a la obra.

FIGURA 4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE CONSULTORIA

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 1
CAPITULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		SUBCAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Adecuacion Acceso y Construcción Cancha Múltiple Cubierta		2.4 Excavación Manual en Roca para Caisson, Bajo Agua y Profundidad 0-6 m, Ø=1.50 m			
IE Fernando Rodríguez Sede Central		UNIDAD M3			
		FECHA 13/03/2021			
PROPONENTE					
Materiales					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Equipos					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Compresor 250 Lb cpm (1 martillo Neum.)	HR	4.1000	51,419.00	210,818.00	
Herramienta Menor % M.O	%	10.0000	198,186.00	19,819.00	
Motobomba de 4" o 6"	HR	4.1000	10,088.00	41,361.00	
				271,998.00	
Mano de Obra					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla AA-5	HR	4.1000	48,338.00	198,186.00	
				198,186.00	
Transporte					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Redondeo :				0	
Valor Unitario Total				470,184.00	

Fuente: Autor

- **PRESUPUESTO**

Por último, se reúnen las dos actividades anteriormente expuestas con el fin de calcular el presupuesto final de la obra. Teniendo en cuenta las cantidades calculadas y el valor de cada ítem se multiplican entre sí, dando esto el valor final de cada ítem. Además, se realiza la sumatoria de todos los ítems para obtener el valor de la obra, a esto se le añade el AIU (Administración, imprevistos y utilidades) este porcentaje varía según la entidad, para estos proyectos se utiliza un AIU del 30%.

Por otra parte, se le suma el plan de manejo vial, plan de manejo ambiental y certificación de RETIE y RETILAB. Con la suma de estos valores se consigue el

valor obra física del proyecto, así que, para terminar el presupuesto, se añade el valor de interventoría y apoyo a la supervisión que son calculados con anterioridad y así se logra el valor total del proyecto.

Teniendo en cuenta el paso a paso, se logra obtener un valor de \$ 2,551,684,902.00 y \$ 6,790,396,953.00 para cada uno de los proyectos ejecutados.

FIGURA 5. PARTE FINAL PRESUPUESTO DEL PROCESO DE CONSULTORIA

PRESUPUESTO GENERAL					
ADECUACIÓN DE ACCESO Y CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MÚLTIPLE CUBIERTA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA FERNANDO RODRÍGUEZ SEDE CENTRAL DEL MUNICIPIO DE RECETOR DEPARTAMENTO DE CASANARE					
RELACION DE ITEMS CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS					
ITEM	PARTIDA DE TRABAJO	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
13.5.6	Lámpara led High - bay 100W 120/240V 9000 lm, incluye cableado y sistema de anclaje a estructura, suministro e instalación.	und	10.00	\$ 861,275.00	\$ 8,612,750.00
13.5.7	Tablero de control alumbrado tipo minipagna de 12 circuitos. Incluye protecciones y interruptores. Suministro montaje y conexión	und	1.00	\$ 763,782.00	\$ 763,782.00
13.5.8	Salida para pulsador remoto de telempulor, en tubo conduit EMT de 3/4" y cable 2x18 AWG.	und	1.00	\$ 128,886.00	\$ 128,886.00
13.5.9	Salida para toma corriente doble con polo a tierra. Incluye: Tubo PVC tipo pesado de 1/2", cable de cobre aislado, caja plastica 5800 o 2400, terminales de derivación. No incluye aparato.	und	4.00	\$ 69,199.00	\$ 276,796.00
13.5.10	Toma corriente doble polo a tierra, 15 A, 125 V, NEMA 5 - 15R, grado comercial. Suministro e instalación.	und	4.00	\$ 20,310.00	\$ 81,240.00
13.6	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
13.6.1	Suministro y construcción de malla de puesta a tierra conformada por cable de cobre desnudo N° 2, varillas de cobre-cobre 5/8" x 2.44 mts, soldadura exotermica 115 gramos, componente químico y reposición de manto de terreno por tierra negra.	und	1.00	\$ 1,662,876.00	\$ 1,662,876.00
13.6.2	Caja de Inspección AP - 280	und	1.00	\$ 244,875.00	\$ 244,875.00
13.7	PUESTA A TIERRA Y PROTECCION CONTRA RAYOS				
13.7.1	Cable de cobre desnudo N° 2 para equipotencialización del sistema de puesta a tierra. Incluye excavación y relleno. Suministro y tendido	m	106.64	\$ 23,589.00	\$ 2,515,530.96
13.7.2	Alambrón en aluminio de 8 mm para apartallamiento. Incluye: aislador de soporte y sujeción a muro/techo tipo dehrenap o similar. Suministro y tendida	m	145.30	\$ 17,304.00	\$ 2,514,271.20
13.7.3	Bajante por muro/columna en tubo galvanizado 1x3/4" IMC, (incluye, Tubería metálica, hebillas y cinta bandit). Suministro e instalación	m	18.58	\$ 23,564.00	\$ 437,819.12
13.7.4	Punta captora en aluminio 5/8" x 1.0 m con base. Suministro e instalación	und	9.00	\$ 192,343.00	\$ 1,731,087.00
13.7.5	Grapa de aluminio para unión en cruz del alambrón de 8 mm. Suministro e instalación	und	9.00	\$ 47,455.00	\$ 427,095.00
13.7.6	Conector bimetálico Cu/Al para unión de cables de cobre N° 1/0 AWG/alambrón aluminio 8 mm. Suministro e instalación	und	4.00	\$ 55,023.00	\$ 220,092.00
13.7.7	Varilla de puesta a tierra Copperweld 5/8"x2.4 m para bajantes del sistema de apartallamiento. Incluye: suelo artificial, soldadura exotermica, cable de cobre desnudo AWG N° 2. Suministro e instalación.	und	4.00	\$ 458,390.00	\$ 1,873,560.00
VALOR COSTO DIRECTO					\$ 1,731,096,141.63
ADMINISTRACION				24%	\$ 415,463,553.99
IMPREVISTOS				1%	\$ 17,310,981.42
UTILIDAD				5%	\$ 86,554,907.06
VALOR COSTO INDIRECTO (AUIJ 30%)					\$ 519,329,442.49
CERTIFICACION RETIE Y RETILAP					\$ 8,600,000.00
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					\$ 41,495,225.00
PLAN DE MANEJO DE TRANSITO					\$ 13,551,451.00
VALOR OBRA FISICA (Ajuste al Peso)					\$ 2,314,074,260.00
INTERVENTORIA (5 MESES)					\$ 211,738,642.00
APOYO A LA SUPERVISION (6 MESES)					\$ 25,872,000.00
VALOR TOTAL PROYECTO					\$ 2,551,684,902.00

Fuente: Autor.

- **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Una vez determinado el total de los ítems para cada proyecto, se procede a realizar las especificaciones técnicas de cada uno, dividiendo cada ítem en:

Descripción, actividades previas a considerar para la ejecución, procedimiento de

ejecución, ensayos a realizar, tolerancia para aceptación, materiales, equipos y herramientas, normas, medida y forma de pago.

Dichas especificaciones sirven para tener conocimiento de lo que se va a realizar, cómo se llevará a cabo y su forma de pago.

FIGURA 6. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE UNA CONSULTORIA



CAPITULO 1. OBRAS PRELIMINARES

Replanteo y localización para arquitectura, sobre terrenos

DESCRIPCIÓN

Localización, trazado y replanteo del proyecto. Se utilizará equipo de precisión, personal experto, incluye demarcación con pintura, línea de trazado, corte de piso, libretas, planos y referencias.

ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM.

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes extremos del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.

- Localizar ejes estructurales.
- Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer el nivel $N = 0.00$ arquitectónico para cada zona.
- Determinar ángulos principales con tránsito. Precisión $20''$.
- Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5.
- Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.

ENSAYOS A REALIZAR.

- Revisión del trazado de los ejes estructurales, de acuerdo a los planos de localización.
- Verificar la demarcación e identificación de cada eje.

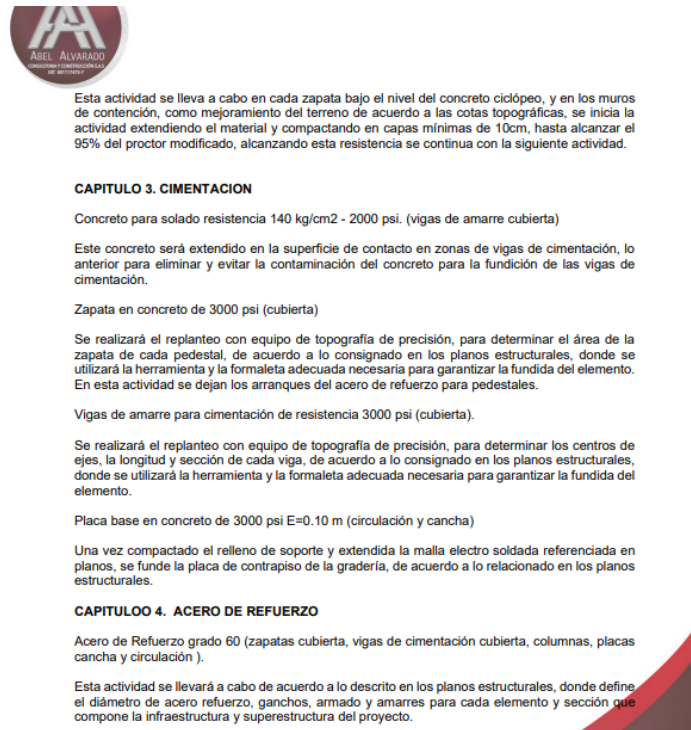
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Fuente: Autor.

- PROCESO CONSTRUCTIVO

Después de realizar las especificaciones, se procede a ejecutar el informe del proceso constructivo que hace referencia al paso a paso con el que se debe efectuar dicho ítem.

FIGURA 7. PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA CONSULTORIA



Fuente: Autor.

- FUENTE DE MATERIALES

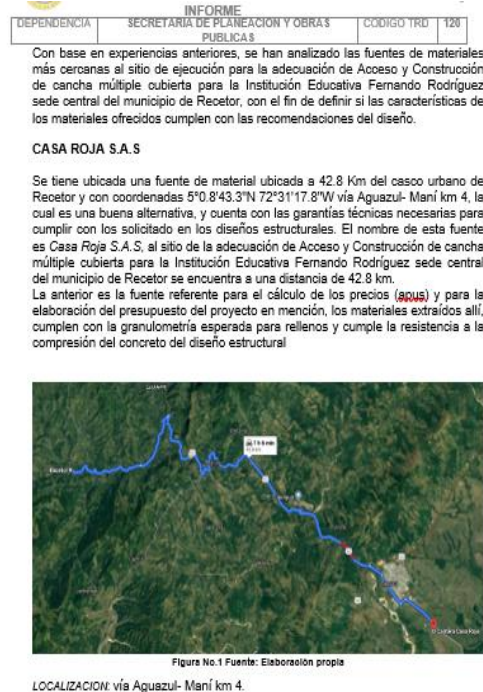
Para cada proyecto se construye una fuente de material diferente, puesto que cada contrato queda en municipios distintos y en ubicaciones lejanas. Para esto se realiza un informe que lo conforma la introducción, objetivos, fuentes de estudio, conclusiones y anexos. La finalidad del informe es estudiar mínimo tres (3) canteras cercanas a la zona para concluir cual es la apropiada para el proyecto.

Para el municipio de Recetor, se determinó la cantera Casa Roja S.A.S que queda a 42.8 km.

A diferencia del municipio de Hato Corozal, donde la cantera seleccionada fue Alianza Agregados SAS ubicada a 2.2 km de las veredas donde se ejecutará el proyecto.

Dichas fuentes son de gran importancia, ya que de ellas depende el valor de transporte en los análisis de precios unitarios.

FIGURA 8. FUENTES DE MATERIALES EN UNA CONSULTORIA



Fuente: Autor.

- PLAN DE MANEJO VIAL

Esta actividad consiste en elaborar un plan de manejo adecuado para el tránsito donde se van a realizar los proyectos, teniendo en cuenta los vehículos particulares, públicos y maquinaria a utilizar. El documento consta de ficha técnica, descripción del proyecto, objetivos, acciones para el control vial, localización, zona de señalización, manejo del tránsito, entre otros.

Para cada municipio, dependiendo en dónde se realiza el contrato tiene su propio plan de manejo vial.

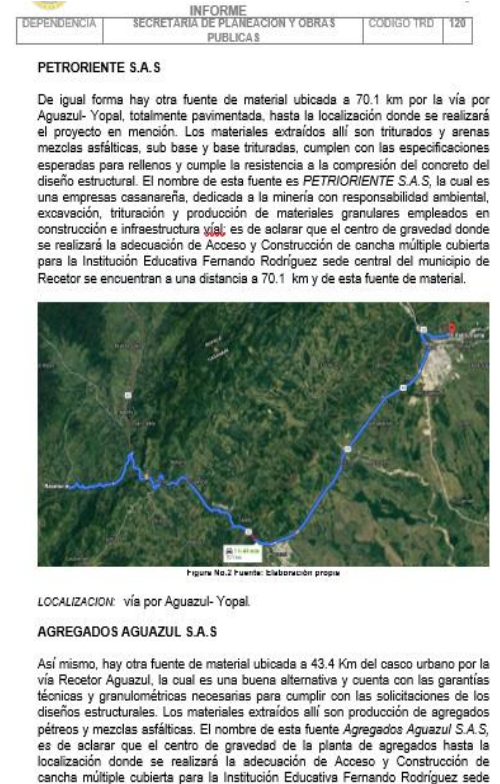


FIGURA 9. PLAN DE MANEJO VIAL EN UNA CONSULTORIA

INFORME			
DEPENDENCIA	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	CODIGO TRD	120



Esquema 3. Desvío vehicular

Manejo del Transporte Público

Durante los 5 meses de duración de la obra, el transporte público podrá transitar por la vía terciaria con momentos de restricción los días al ingreso de maquinaria pesada y ingreso de material.

INFORME			
DEPENDENCIA	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	CODIGO TRD	120



Esquema 4. Desvío de rutas de transporte público

Manejo de Peatones

Los peatones no podrán estacionar sus vehículos en esta zona, aun así no se verán afectados debido a que no es un lugar comercial ni comúnmente concurrido.

Manejo de Vehículos Pesados

Los vehículos de maquinaria pesada que no pertenezcan a la obra se les restringirán el paso mientras los mencionados anteriormente se encuentren en la vía aledaña al predio. Para la entrada de las volquetas y maquinaria pesada se proyecta por la vía terciaria de ingreso a la vereda hasta llegar finalmente a su destino, como se ilustra en el esquema No 6.

Fuente: Autor.

- PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN

Actividad realizada por medio de programas de apoyo como Project y Excel, con el fin de organizar un cronograma los ítems. De igual manera, en la parte económica, cómo se va asignar el movimiento de caja mientras transcurre cada uno de los proyectos.

Además de la colaboración asignada en las actividades anteriormente expuesta, se procede a revisar los demás documentos de una consultoría.

FIGURA 10. FLUJO DE INVERSIÓN EN UNA CONSULTORIA

[illegible]

Fuente: Autor.

3.1 PROYECTO "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, FINANCIERA, CONTABLE Y JURÍDICA PARA LA CONSTRUCCIÓN SEGUNDA ETAPA DE UN ALOJAMIENTO PARA TROPA, PROTOTIPO EJERCITO NACIONAL, EN LAS INSTALACIONES DEL CANTÓN MILITAR EL REMANSO, PARA EL PERSONAL ORGÁNICO DE LA DECIMOSEXTA BRIGADA, CON EL FIN DE CONTRIBUIR AL FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y CONVIVENCIA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE"

Interventoría realizada a la obra ubicada en el municipio de Yopal, Casanare se lleva a cabo unas visitas, con el fin de conocer el avance de la obra y las

obligaciones que tiene un ingeniero como interventor. De igual manera se ejecuta su respectiva bitácora y registro fotográfico semanal.

Teniendo en cuenta las visitas realizadas, en la obra se progresó en los siguientes ítems:

- Salida para iluminación, en tubería metálica tipo Conduit emt 1/2". incluye: caja metálica semipesada 5.800, accesorios de montaje, cable de cobre 3 x 12 awg-thhn, toma monofásica doble con polo a tierra 15a con tapa
- Salida para tomacorriente trifásico incluye: tubo pvc tipo pesado 1", cable de cobre aislado thwn 3x n°8 + 1x n°8t awg, caja metálica 2.400 terminales tipo rosca. Suministro e instalación.
- Luminaria tipo panel led 30 x 120 cm 110 v. de incluye cable encauchetado 3 x 16 awg, clavija de caucho y elementos de fijación. Suministro e instalación.
- Corta circuito termomagnético de 1 x (10 - 60) amperios, 120 - 240 v; 10 ka; enchufable. Suministro e instalación.

Entre otros, principalmente la parte eléctrica del proyecto. A continuación, su respectivo registro fotográfico. (Tabla 2)

Tabla 2. Visita proyecto de la construcción de la segunda etapa de alojamientos.



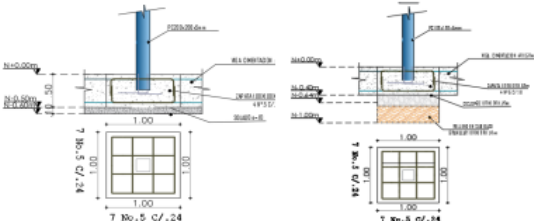
Fuente: autor

3.1 PROYECTO “ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN CENTRO EN EL MUNICIPIO DE RECETOR”

Consultoría que se realizó para calcular las cantidades estructurales del proyecto. “El contrato en su momento continuaba en ejecución, por tal motivo sólo se calcula ciertas cantidades.” Entre esas memorias calculadas hace referencia a las siguientes:

- Preliminares
- Movimiento de tierra
- Cimentación
- Acero de refuerzo
- Estructuras en concreto
- Estructura metálica.

FIGURA 11. MEMORIA DE CANTIDADES ACERO DE REFUERZO

MEMORIAS DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA											
CONTRATO: RECETOR COM-106-2020		"ELABORAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN CENTRO EN EL MUNICIPIO DE RECETOR"									
								Pagina 1		de	1
CAPITULO	4	ACERO DE REFUERZO	ITEM	4.1	Acero de Refuerzo Grado 60	UNID.	kg	UBICACIÓN	Municipio de Recetor		
						Dimensiones		Peso (kg)	Volumen (m3)	Cantidad (m)	Total
						Longitud (m)	Ancho (m)				
BARRA S5								161.40		1.0	161.40
						</					

Fuente: Autor.

3.2 PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ACOGIDA TRANSITORIO U HOGAR DÍA PARA EL ADULTO MAYOR DE MUNICIPIO DE TÁMARA CASANARE PRIMERA ETAPA”

Otra de las obras en ejecución que cuenta la empresa Abel Alvarado, en el ámbito de construcción de obra, es el proyecto en el municipio de Támara No 223 - 2020, realizando diferentes funciones:

- Bitácora, se hace seguimiento al control del libro donde se enmarca actividades que se ejecutan diariamente en la obra, en el tiempo revisado se llevó a cabo ítems como armado de muro en bloque, relleno para placa de contrapiso, instalación de malla electrosoldada, instalación de perfiles, fundida de placa de contra piso.
- Actas parciales y oficios, teniendo en cuenta el avance de la obra, se realiza un acta parcial con el fin de cobrar lo ítems ya ejecutados. Acompañado de informe justificando y avalado por los participantes de la obra.

Por temas de pandemia y casos positivos de COVID, se suspende por unos días la obra.

De igual manera se realiza su respectivo registro fotográfico para evidenciar el avance de la misma. (Tabla 3).

Tabla 3. Visita proyecto Construcción de un centro de acogida transitorio u hogar día para el adulto mayor de municipio de Támara Casanare primera etapa.



DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4
			
DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8
			
DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12

Fuente: autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

Durante la permanencia en la pasantía se ejecutó lo aprendido a lo largo de la carrera universitaria, con el fin de contribuir a la empresa, a la sociedad y al entorno del trabajo, poniendo en práctica las capacidades y el conocimiento adquirido como estudiante de ingeniería civil.

4.1.1. PROCESOS DE CONSULTORIA

Por ejemplo, para realizar los proyectos de consultoría es necesario seguir una lista de chequeo suministrada por la entidad contratante, esto con el fin de cumplir con cada una de las actividades.

Para los proyectos de los municipios de Hato Corozal y Recetor que tienen como objeto “EJECUTAR CONSULTORIA EN CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS CIVILES PARA LA OPTIMIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS SANTA RITA Y LAS ENRAMADAS DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL” y ““ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ADECUACIÓN DE ACCESO Y CONSTRUCCIÓN DE CANCHA MÚLTIPLE CUBIERTA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA FERNANDO RODRÍGUEZ SEDE CENTRAL DEL MUNICIPIO DE RECETOR DEPARTAMENTO DE CASANARE” respectivamente, se desarrolló:

- Un plan de manejo de información, con el fin de que cada uno de los profesionales entregaran de manera ordenada sus funciones.

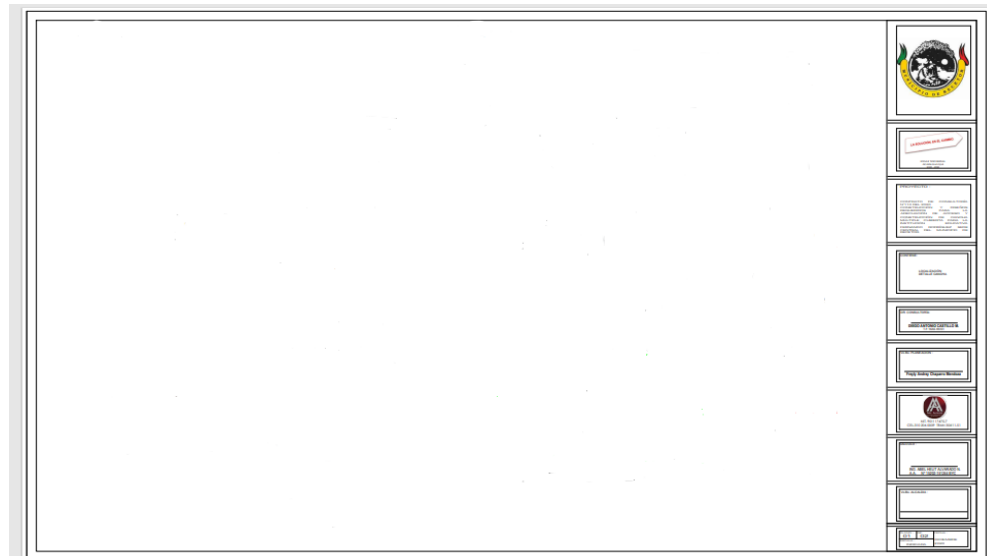
FIGURA 12. ORDEN DE ARCHIVOS ENTREGADOS



Fuente: Autor.

- Para la entrega de planos se diseñó un rótulo general para cada proyecto, con el fin de que todos los archivos tuvieran el mismo marco y ahorrar tiempo para la entrega de los mismos.

FIGURA 13. EJEMPLO RÓTULO



Fuente: Autor.

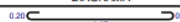
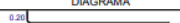
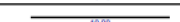
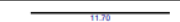
- Con respecto al formato de memorias de cantidades utilizado para cada contrato por la empresa, se le realizaron cambios y mejoras significativas que les permitieran entender de una mejor manera lo explicado en cada ítem realizado.

[illegible]

Fuente: Autor.

- En el ámbito del cálculo de acero, se adquirió conocimiento a cerca del software DL-Net y se aportó de manera de anexos las cartillas realizadas, para que por parte de la supervisión comprendiera y facilitara la lectura de las mismas.

FIGURA 15. CARTILLA DE ACERO

LOSA CANCHA (Son 10) Peso/Elemento= 42.94Kg Peso 10 elementos=429.41Kg					
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T
[1]		72	1/2"	0.60	42.9
(Total =720)					
MALLA (Es 1) Peso/Elemento= 1816.60Kg					
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T
[2]		62	XX-131	2.35m x 6.00m	1816.6
ZAPATAS 1 (Son 10) Peso/Elemento= 36.78Kg Peso 10 elementos=367.78Kg					
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T
[3]		20	1/2"	1.85	36.8
(Total =200)					
VIGAS CM (Son 2) Peso/Elemento= 398.56Kg Peso 2 elementos=797.11Kg					
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T
[4]		3	1/2"	8.10	24.2
(Total =6)					
[5]		3	1/2"	12.00	35.8
(Total =6)					
[6]		1	5/8"	12.00	18.8
(Total =2)					
[7]		1	5/8"	8.10	12.6
(Total =2)					
[8]		1	5/8"	8.30	12.9
(Total =2)					
[9]		3	1/2"	8.30	24.8
(Total =6)					
[10]		3	1/2"	10.25	30.6
(Total =6)					
[11]		1	5/8"	10.90	16.9
(Total =2)					
[12]		1	5/8"	11.70	18.2
(Total =2)					
[13]		3	1/2"	11.70	34.9
(Total =6)					

Fuente: Autor

- Se generó un registro de análisis de precios unitarios editables, puesto que los utilizados en los proyectos eran creados por un software sin poder realizar cambio alguno.

FIGURA 16. EJEMPLO DE APU EDITABLE

	B	C	D	E	F
ANALISIS UNITARIOS					
CAPITULO XX					
NOMBRE DEL PROYECTO.	ITEM:		Excavacion manual en conglomerado		
	XX				
	und				
			m3		
Materiales					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Wr.Parcia	
				\$ -	
Equipos					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Wr.Parcia	
Herramienta monar 10x10.0. AA	HR	2.1700	2,025.00	\$ 4,294.25	
				\$ 4,394.25	
Mazo de Obra					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Wr.Parcia	
Cuchilla AA (Albilleria)	h	2.1700	20,253.00	42,949.00	
				\$ 43,949.00	
Transporte					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Wr.Parcia	
				\$ -	
			COSTO DIRECTO AJUSTADO AL PESO		
			\$ 48,343.26		
AYALA					

Fuente: Autor.

- Todos los archivos realizados transcurridos en el tiempo de práctica, le pertenecen a la empresa para ser utilizados en proyectos futuros.

4.1.2. PROCESO DE INTERVENTORIA

Para el proceso de interventoría que tiene como objeto “INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, FINANCIERA, CONTABLE Y JURÍDICA PARA LA CONSTRUCCIÓN SEGUNDA ETAPA DE UN ALOJAMIENTO PARA TROPA, PROTOTIPO EJERCITO NACIONAL, EN LAS INSTALACIONES DEL CANTÓN MILITAR EL REMANSO, PARA EL PERSONAL ORGÁNICO DE LA DECIMOSEXTA BRIGADA, CON EL FIN DE CONTRIBUIR AL FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y CONVIVENCIA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE” el aporte fue realizar la bitácora de los días visitados, en acompañamiento del ingeniero residente.

4.1.3. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

En el contrato No 223 – 2020 “CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ACOGIDA TRANSITORIO U HOGAR DÍA PARA EL ADULTO MAYOR DE MUNICIPIO DE TÁMARA CASANARE PRIMERA ETAPA”, se compartió tales como:

- Conocimiento adquirido en temas como armado de acero, fundición de placas, levantamiento de muros entre otros.
- Al momento de realizar el acta parcial, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos anteriormente, se calculó la cantidad de acero necesaria por medio del software DL-Net, con el fin de comprobar el valor contractual.

Por último, es muy importante tener en cuenta que la presentación de informes finales, elaboración de proyectos y la sustentación de los mismos logran consolidar carácter y pensamiento crítico ante diferentes escenarios donde se pueda transmitir conocimiento y generar herramientas para resolución de situaciones.

4.2. A LA COMUNIDAD

Los diseños generados a lo largo de la pasantía en la empresa Abel Alvarado S.A.S, fueron de gran importancia y aporte principalmente para el departamento de Casanare, ya que contribuyó a la ejecución de varios proyectos públicos y privados en el departamento, como canchas múltiples, alojamiento para tropas, hogar de paso, red de acueductos, entre otros.

Entre los grandes aportes está el crear efectos positivos en la comunidad, como mejoras en el proceso de diseño estructural, que contribuyó a la economía y empleos en la región, también contribuyó al crecimiento del sector de la construcción; lo anterior se ha logrado utilizando metodologías, donde se buscan mejores formas de trabajar colaborativamente y gestionar la información, acelerando los tiempos de finalización y entrega del diseño; siendo el más preciso en el momento de su ejecución, lo que hace que el recurso esté optimizado para la empresa de implementación y, por lo tanto, en el momento de su construcción.

También se elaboraron listas de chequeo y de solicitud de documentos a los supervisores, que permiten a la entidad adherirse a los principios anteriores y garantizar el acceso público a la información, la participación y el control del

cumplimiento de los contratos, el trabajo de los servidores públicos y el uso de los recursos de la ciudad.

Asimismo, al participar en la supervisión y control de las obras en ejecución, es posible monitorear el buen uso de los bienes públicos, verificar la calidad de los materiales y la correcta implementación de las medidas constructivas para garantizar la seguridad y salud del proyecto. Teniendo en cuenta, que la infraestructura creada por el gobierno de la ciudad tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas y promover el crecimiento de la ciudad.

Finalmente, a través de la práctica de la ingeniería se puede promover la equidad social con mayor fundamentación en las competencias humanas como la solidaridad, la cooperación, la autonomía y, de esta manera, se asegura que se diseñen y construyan, siempre obras seguras, en los sitios que benefician a la mayor cantidad de personas, con privilegio de las que menos recursos tienen. Los nuevos ingenieros, como agentes de cambio, tienen la opción de promover el desarrollo social que permita una mejor prestación de los servicios públicos, con mayor accesibilidad para todas las personas y siempre con la protección del ambiente (Perico *et al* 2020).

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La evolución de la práctica académica deja cierto impacto tanto en el pasante como en la empresa donde se ha realizado la pasantía académica, que es el intercambio de conocimientos y aprendizaje mutuo para el avance del estudiante Abel Alvarado S.A.S. y experiencia práctica del pasante.

De ahí que, el impacto de una pasantía en los pasantes directos radica en la experiencia adquirida durante el desarrollo de tareas específicas asignadas por los supervisores directos. En su mayor parte, se encuentra en las actividades realizadas en campo, desde las interacciones con el personal que realiza el trabajo, hasta el establecimiento de canales de comunicación efectivos entre los operadores y los superiores; concurrentemente realizar el trabajo de supervisor de la Compañía relacionado con la ejecución de obras de mitigación con contratistas. Por otro lado, el impacto de la pasantía en la empresa se expresa en forma de evaluaciones, así como en las actividades realizadas por los pasantes, quienes buscan beneficiarse de la pasantía, contribuyendo con todo su potencial a la implementación de los proyectos en los que estuvieron involucrados.

A su vez que, en el impacto profesional, académico y personal donde la ingeniería civil como carrera brinda conocimientos y experiencias que, al ser aplicados por los estudiantes mediante diseños, modelos, formatos, metodologías y técnicas, impulsa el desarrollo y modernización tecnológica, donde se ejecutan obras para el beneficio social, resultando esto muy enriquecedor para el pasante.

Esta actividad, resulta ser una de las primeras formadoras en el área profesional, ya que al trabajar y vivir experiencias con ingenieros y/o profesionales de otras carreras afines, y que en la asistencia en la ejecución, formulación y procesos constructivos y de diseño, se evalúan dinámicas importantes que llevan a cabo una mejora y adquisición de habilidades para desempeñarse en el campo a futuro. El impacto social es de gran importancia porque los pasantes pueden aportar y comparar procesos constructivos entre metodologías de uso común, además, los objetivos de la pasantía tienen un impacto en el departamento de Casanare, pues

con la calidad de los diseños entregados, se vincula de inmediato el control y supervisión de proyectos, por lo que los estudiantes en práctica brindan un servicio importante en el resultado de los productos finales de los proyectos.

En conclusión, siendo la comunidad quienes expresan las necesidades, problemáticas y dificultades en busca de un bienestar colectivo. Permite al estudiante comprender la labor social que posee el profesional en ingeniería civil con la comunidad municipal, departamental y nacional en busca de mejorar la calidad de vida, ofrecer sostenibilidad, seguridad y desarrollo de la población colombiana.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La práctica como pasante brinda conocimientos prácticos y habilidades en el estudiante que le dan la oportunidad de interactuar con amplios campos de la ingeniería, explorar y poner en práctica toda la teoría absorbida en la academia, y esta a su vez complementa y provee los conocimientos necesarios para ejercer de manera eficiente a futuro.
- A través del tiempo en la pasantía, se ejecutaron actividades de procesos de consultorías en diferentes proyectos que se llevaban a cabo en la empresa, donde se adquirió conocimientos para poder realizar memorias de cantidades, análisis de precios unitarios, presupuestos, fuentes de materiales, entre otros.
- Durante la experiencia se realizaron bitácoras y registros fotográficos de los proyectos ejecutados de interventoría y construcción, lo cual aporta de manera eficiente a comprender de mejor forma los avances en obras y procesos constructivos.
- Es posible identificar la importancia de plataformas como el SECOP I para la contratación estatal y el desarrollo profesional del ingeniero civil, brindando un enfoque de participación, ejecución y vigilancia de los procesos de contratación pública.

7. GLOSARIO

1. APU: Modelo Matemático muy sencillo que estima el costo por unidad de medida de una partida (Ps. / Und). Para estimar el costo se toman en cuenta los costos de los materiales, de los equipos y de la mano de obra que se requieren para la ejecutar una unidad de la partida. [8]
2. Cantidades de obra: La cuantificación de una obra se realiza en base a los planos, conociendo los conceptos y especificaciones. Cuantificar es conocer las cantidades de obra que se va a realizar de cada concepto. [11]
3. Contrato de obra: Contrato celebrado con un contratista para realizar la construcción, mantenimiento, instalación y en general para la ejecución de cualquier trabajo material sobre bienes inmueble. [5]
4. Cronograma: Herramienta gráfica que presenta un detalle de las actividades que se deben desarrollar en los tiempos establecidos, al momento que se emprende un proyecto [2].
5. Descapote: El descapote consiste en el retiro de raíces y de suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material inapropiado para la construcción de la obra. El trabajo consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación de la capa vegetal, cargue, transporte y botada de estos materiales. [10]
6. Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos, etc. [12].
7. Estudios de tránsito: Un estudio de tránsito tiene como finalidad analizar la movilidad en una zona determinada, contemplando de manera coordinada los diferentes elementos que la componen y simulando la interacción de los nuevos proyectos viales con la red proyectada o existente, realizando un diagnóstico que proporcione soluciones ajustadas a cada proyecto con el fin

de obtener una movilidad eficiente, segura y comprometida con el medio ambiente.

8. Ficha técnica: La ficha técnica es aliada en la búsqueda de la estandarización de productos. Esto se debe a que define los padrones a seguir durante la operación. En este contenido mostraremos la relación de esta herramienta con el control de calidad y, también, cómo crear una en la práctica [9].
9. Granulometría: Es la distribución por tamaños de las partículas de un árido. Para conocer la distribución de tamaños de las partículas que componen una muestra de árido se separan estos mediante cedazos o tamices [6].
10. Interventoría: La interventoría es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la Entidad Estatal [1].
11. Muro estructural: Muro diseñado para resistir combinaciones de cortantes, momentos y fuerzas axiales. Un muro de cortante es un muro estructural. Un muro estructural diseñado como parte del sistema resistente ante fuerzas sísmicas se clasifica de la siguiente forma: Muro estructural especial DES, muro estructural intermedio DMO, muro estructural ordinario de concreto reforzado DMI y muro estructural ordinario de concreto simple. [4]
12. Nivelación del terreno: Las nivelaciones consisten en la operación de determinar una cota taquimétrica del terreno u obra, conociendo previamente una cota inicial o de salida. Dichas nivelaciones reflejarán el desnivel que existe entre los diferentes puntos de la parcela o solar estudiado. Las nivelaciones servirán para resolver las incógnitas de diferencias altimétricas, para definir cotas de obra de plataformas, pendientes de evacuación de aguas en vías públicas, desniveles de tuberías, nivelación de explanaciones tales como autovías, campos de fútbol, campos de cultivo, diques, jardines, escolleras, pistas aeroportuarias, soleras, etc. [14]

13. NSR-10: Es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, posteriormente han sido introducidas modificaciones como el ultimo decreto 2113 del 25 de noviembre de 2019. [13]
14. Plazo de Ejecución: Es el período entre la fecha de iniciación y el vencimiento del término para la ejecución del contrato [3]
15. Pozos de Inspección: Estructura construida principalmente de ladrillo y concreto, diseñada para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores de alcantarillado. [16]
16. Proceso contractual: Inicia y culmina los acuerdos contractuales, gestiona la provisión de obras, bienes y servicios y verifica el cumplimiento de las obligaciones pactadas. [4]
17. Resistencia especificada a la compresión del concreto (f'_c): Resistencia a la compresión del concreto empleado en el diseño y evaluada de acuerdo con las consideraciones del Capítulo 5, expresada en mega pascales (MPa). Cuando la cantidad f'_c este bajo un signo radical, se quiere indicar solo la raíz cuadrada del valor numérico, por lo que el resultado está en mega pascales (MPa). [15]
18. Servicio Electrónico de Contratación Pública (SECOP I): Plataforma en la cual las entidades que contratan con cargo a recursos públicos publican los Documentos del Proceso [4].
19. Supervisor: Seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato que es ejercida por un funcionario cuando no se requieren conocimientos especializados. [15]
20. Viga: Elemento estructural, horizontal o aproximadamente horizontal, cuya dimensión longitudinal es mayor que las otras dos y su sollicitación principal

es el momento flector, acompañado o no de cargas axiales, fuerzas cortantes y torsiones. [15]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. “¿En qué consiste el contrato de interventoría?”, Gov.co, 24-jun-2016. [En línea]. Disponible en: <https://colombiacompra.gov.co/content/en-que-consiste-el-contrato-de-interventoria>.
2. “Cronograma”, Economipedia.com, 25-mar-2020. [En línea]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/cronograma.html>.
3. COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. LEY 80. (28, octubre, 1993). Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Diario Oficial. Bogotá D.C., 1993. No. 41.094.].
Obtenido de:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html.
4. COLOMBIA. PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. DECRETO 1115 (17, julio, 2013). Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública. Artículo 19. Publicidad en el SECOP. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2013. No 48854. Obtenido de:
<https://sintesis.colombiacompra.gov.co/normatividad/documento/14049>.
5. D. d. l. construcción, «Planificación y dirección de obra,» DICCIONARIO DE LA CONSTRUCCIÓN, 2019. [En línea]. Available:
<HTTP://WWW.DICCIONARIODELACONSTRUCCION.COM/PLANIFICACION->
6. “Granulometría”, Rua.ua.es. [En línea]. Disponible en:
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/10998/3/Pr%C3%A1ctica%20N%C2%BA%203%20_Granulometria%20I_.pdf.

7. J. A. Ramírez León. Comparación entre metodologías Building Information Modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: Edificación Educativa en Colombia. (2018).
8. J. Delgado, “Análisis de Precio Unitario - APU”, Slideshare.net. [En línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>.
9. L. Silva, “Ficha técnica del producto: ¿para qué sirve y cómo se fabrica?”, Checklistfacil.com, 24-feb-2021. [En línea]. Disponible en: <https://blog-es.checklistfacil.com/ficha-tecnica/>.
10. M. Belisario, 25 -abril-2018. Descapote y limpieza del terreno: Infórmate bien antes de construir. (Online). Disponible en: https://www.homify.com.co/libros_de_ideas/5254639/descapote-y-limpieza-del-terreno-informate-bien-antes-de-construir.
11. M. V. Romero Chojolan. Propuesta metodológica para la evaluación de estabilización de taludes y terraplenes en proyectos de carreteras (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala). (2011)
12. Perico-Granados, N., Galarza, E., Diaz-Ochoa, M., Arévalo-Algarra, H., Perico-Martínez, N. (2020). GUÍA PRÁCTICA DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: Apoyo a la formación de docentes y estudiantes. Uniminuto. En: https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/10822/1/Libro_Gu%C3%ADa%20practica%20de%20investigaci%C3%B3n%20en%20ingenier%C3%ADa_2020.pdf
13. R. S. Bernal García, & R. A. Bravo Tamayo. Manual de especificaciones técnicas para la construcción de viviendas de interés social en el municipio

de Restrepo del departamento del Meta. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio. (2019).

14. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Asosísmica | REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE – NSR-10. Disponible en: <https://www.asosismica.org.co/producto/reglamento-colombiano-de-construccionsismo-resistente-nsr-10/>
15. T. Ávila-Esquivel, A. L. Elizondo-Salas, R. Arriola-Guzmán, F. Elizondo-Arrieta, & L. G. Loría-Salazar. estudio de objeciones presentadas por la comisión revisora del mopt a las propuestas de actualización de las secciones 204 excavación, terraplenado y pedraplenado y 301 subbases y 64 bases granulares del cr-2010 parte ii. programa infraestructura del transporte (pitra), lanammeucr. (2015).
16. Título C.2.2 – Definiciones del NSR-10. Asosísmica | REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE – NSR-10. Disponible en: <https://www.asosismica.org.co/producto/reglamento-colombiano-deconstruccion-sismo-resistente-nsr-10/>
17. V. N Chávez Pullas. Plan de rehabilitación de las tuberías matrices y pozos de inspección de alcantarillado de la subcuenca alta del colector sucre–sector Centro Histórico de Quito (Bachelor's thesis, PUCE). (2014)

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácora

Anexo B. Convenio

Anexo C. Detalles

Anexo D. Planos