

PASANTIA COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA ALNASAN S.A.S

ANDRES HUMBERTO FUQUENE AVENDAÑO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

202

PASANTIA COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA EMPRESA ALNASAN S.A.S

ANDRES HUMBERTO FUQUENE AVENDAÑO

Pasantía o Proyecto Social para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Andrés Felipe Bernal Villate  
IC. MSC GEOTECNIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios la oportunidad de culminar mi carrera como Ingeniero Civil, a mi familia por ser motor e inspiración a perseguir todos y cada uno de mis sueños, doy gracias a mi madre por ser la guía a lo largo de mi vida.

A la empresa ALNASAN S.A.S por darme la oportunidad de realizar la práctica en sus instalaciones y a cada una de las personas que sirvieron de orientadores en el proceso.

Al ingeniero Andrés Felipe Bernal Villate por su apoyo durante el transcurso de la pasantía, Por su acompañamiento y al compartir todos sus conocimientos a fin de lograr satisfactoriamente superar esta última etapa de mi proceso profesional como ingeniero civil de la universidad Santo Tomás.

## **DEDICATORIA**

Este libro va dedicado a Dios por acompañarme siempre en mi vida y por guiarme a tomar las decisiones correctas.

A mis padres y hermanos por apoyarme y guiarme, porque gracias a ellos cumpliré el sueño de ser Ingeniera Civil, ellos fueron mi motor para culminar este proceso y han estado en cada momento de mi vida.

Nota de aceptación:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del presidente del Jurado

\_\_\_\_\_

Firma del Jurado

\_\_\_\_\_

Firma del Jurado

Tunja, 15 de mayo, Tunja

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1. OBJETIVOS</b> .....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA</b> .....	13
<b>2.1 LOCALIZACION ALNASAN SAS</b> .....	14
<b>2.2 UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES PROYECTOS</b> .....	16
2.2.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA .....	16
2.2.2. PROYECTO ALMALFI DE CONSTRUCTORA ALCABAMA .....	17
2. 2.3 PROYECTO DE OIKOS MONTEVERDE .....	18
<b>3. DESCRIPCION ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b> .....	20
3.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA .....	21
3.2 PROYECTO AMALFI DE CONSTRUCTORA ALCABAMA .....	27
3.3 PROYECTO DE OIKOS MONTEVERDE .....	32
<b>4. APORTES DEL TRABAJO</b> .....	35
<b>4.1 COGNITIVOS</b> .....	35
<b>4.2 A LA COMUNIDAD</b> .....	35
4.2.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA .....	36
4.2.2 PROYECTO AMALFI DE CONSTRUCTORA ALCABAMA .....	37
4.2.3 PROYECTO OIKOS DE MONTEVERDE .....	37
<b>5 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO</b> .....	38
5.1 IMPACTO EN LA SOCIEDAD .....	38
5.2 IMPACTO A LA EMPRESA .....	38
5.3 IMPACTOS AL PASANTE .....	38
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	40

<b>7</b>	<b>GLOSARIO</b> .....	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>43</b>
<b>9</b>	<b>APENDICES Y ANEXOS</b> .....	<b>44</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Municipio de Tunja En Colombia .....	13
Ilustración 2 Ubicación Empresa ALNASAN SAS.....	14
Ilustración 5. Ubicación Apartamentos Nogales de La Florida.....	16
Ilustración 6. Planta General Urbanización Nogales de la Florida .....	17
Ilustración 7. Ubicación Proyecto Amalfi .....	18
Ilustración 8. Ubicación Oikos Monteverde .....	19
Ilustración 9. Ingreso de volquetas a Nogales .....	22
Ilustración 10. Trabajo en obra volquetas .....	23
Ilustración 11. Terreno después Excavación en Torres de Nogales de la Florida .	24
Ilustración 12. Compactación del Terreno De Torres de Nogales.....	25
Ilustración 13. Cotización Cerramiento Torres de Nogales.....	26
Ilustración 14. Planta General topográfica Proyecto Amalfi .....	27
Ilustración 15. Excavación Proyecto Amalfi .....	28
Ilustración 16 . Delimitación Excavación Amalfi.....	30
Ilustración 17. Excavadora Hitachi de orugas .....	31
Ilustración 18. Excavación Proyecto Amalfi .....	31
Ilustración 19. Cotización Oikos Monteverde .....	32
Ilustración 20. Levantamiento Topográfico Oikos Monteverde .....	33
Ilustración 21. Excavación Oikos .....	34
Ilustración 22. Excavación Oikos .....	34

## RESUMEN

En el presente informe se ven reflejadas las actividades realizadas durante el periodo de práctica profesional desempeñadas en la empresa ALNASAN S.A.S, en la ciudad de Tunja, empresa dedicada a excavaciones de todo tipo de construcción de igual manera a consultorías, interventorías y demás actividades complementarias de la obra civil para la realización de la pasantía se trabajó en total 600 horas de lunes a sábado cumpliendo horarios establecidos por la empresa.

El cargo a desempeñar dentro de la entidad fue de auxiliar de Ingeniería en el área excavaciones, con lo cual se pusieron a prueba los conocimientos adquiridos a lo largo de la etapa de estudio dentro de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, unos de los varios conocimientos aplicados fueron la supervisión técnica en cuanto a los elementos de protección personal de los trabajadores su respectiva aplicación e implementación según las normas , leyes y resoluciones vigentes , de igual manera el seguimiento por medio de informes técnicos y cortes del avance de obra en este caso el avance de las excavaciones en diferentes obras.

De igual manera el objeto del presente trabajo de grado es describir las actividades, impactos y aportes realizados por el estudiante durante el periodo descrito anteriormente, dichas actividades se enfocan en el cálculo de propuestas, verificación de cortes y supervisión de excavaciones de diferentes proyectos que más adelante se describirán.

Palabras claves: ingeniería civil, Excavaciones, cortes, supervisión.

## ABSTRACT

This report reflects the activities carried out during the period of professional practice carried out in the company ALNASAN S.A.S, in the city of Tunja, a company dedicated to excavations of all types of construction as well as consulting, auditing and other complementary activities of The civil works for the realization of the internship were worked in total 600 hours from Monday to Saturday, complying with schedules established by the company.

The position to be held within the entity was Engineering assistant in the area of excavations, with which the knowledge acquired throughout the study stage within the Tunja sectional Santo Tomás University was put to the test, one of the several Applied knowledge was the technical supervision regarding the elements of personal protection of the workers, their respective application and implementation according to the regulations, laws and resolutions in force, in the same way the follow-up through technical reports and cuts of the progress of the work in this case. the progress of the excavations in different works.

In the same way, the purpose of this degree work is to describe the activities, impacts and contributions made by the student during the period described above, these activities focus on the calculation of proposals, verification of cuts and supervision of excavations of different projects that more will be described later.

Keywords: civil Engineering, excavations, cuts, supervision

## INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es una rama que se ocupa de planificar, diseñar y elaborar todas las obras civiles que suelen ser de complejidad, esta tiene como finalidad cumplir funciones en la sociedad que radican en mejorar la organización del territorio, mejorar la calidad de vida de una población, facilitar la circulación de los medios de transporte, gestionar los recursos hídricos y facilitar el acceso mediante los ríos entre otras; a partir de ello podemos afirmar que las obras civiles son proyectos estrechamente ligados al desarrollo, especialmente cuando hacemos referencia a las infraestructuras. Partiendo de esto una de las principales actividades para la construcción de obras son las excavaciones las cuales deben tener un método preciso para los diferentes tipos de suelos y dependiendo la complejidad del proyecto a ejecutar.

ALNASAN S.A.S empresa ubicada en la ciudad de Tunja, departamento de Boyacá se desempeña en la ejecución de excavaciones de diferentes tipos de obra en la ciudad de Tunja

En este trabajo de pasantía en este informe se presentan los aportes hechos hacia ALNASAN S.A.S., así como los conocimientos adquiridos por el pasante, en la elaboración y supervisión de procesos de excavación de diferentes proyectos.

Cabe recalcar que los trabajos en construcción e infraestructura, llevan asociados gran cantidad de riesgos que causan incidentes y accidentes muy graves e incluso mortales; se ha identificado que en las labores de excavación, movimientos de tierra y de acondicionamiento de instalaciones en obras, se presentan riesgos asociados como las caídas, los atrapamientos por movimiento de tierras o escombros, golpes por caída de objetos, cortes con herramientas, contusiones, esguinces, lesiones en la espalda por manipulación de cargas, entre otros; el contenido de la guía se ha desarrollado a partir de unas definiciones y descripciones generales de los trabajos de excavación incluyendo estándares para un trabajo seguro a través del conocimiento de los riesgos y principalmente de las medidas para su control y que se estará al servicio de los sectores de construcción e infraestructura.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

- Ejecutar labores de apoyo en el área de supervisión de excavaciones en los diferentes proyectos celebrados por la empresa ALNASAN S.A.S.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el control de los elementos de protección personal de todos los operarios de la empresa
- Controlar el funcionamiento de la maquinaria amarilla de la empresa ALNASAN S.A.S
- Apoyar en la supervisión técnica a las diferentes obras que se llevan a por parte de la empresa ALNASAN S.A.S

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

Todos los trabajos realizados durante la pasantía fueron en el municipio de Tunja es un municipio colombiano como se muestra en la **ILUSTRACIÓN 1**, capital del departamento de Boyacá, situado sobre la cordillera oriental de los Andes a 115 km al noreste de Bogotá. Es la ciudad capital más alta del país.

Tunja es igualmente una de las ciudades más seguras de Colombia según el informe presentado por el Centro Internacional para la Prevención de la Criminalidad. En cuanto a la economía según el **DANE**, el desarrollo reciente de infraestructura y de la industria de la construcción han contribuido a un aumento del PIB de 4.0% en 2014.

Ilustración 1. *Ubicación Municipio de Tunja En Colombia*



Fuente: Google Maps

## 2.1 LOCALIZACION ALNASAN SAS

Los apoyos técnicos de supervisión se desarrollaron en la oficina de la empresa ALNASAN S.A.S, ubicada en Carrera 1F N° 40-195 of 506V de la ciudad de Tunja, donde se llevó a cabo trabajos administrativos y técnicos de obra. En la **ILUSTRACIÓN 2** se muestra la ubicación de la empresa en el municipio de Tunja.

Ilustración 2 Ubicación Empresa ALNASAN SAS



Fuente : Google Earth

ALNASAS SAS es una empresa que cuenta con personal de excelente calidad en el campo de:

- Realizando interventorías técnicas en supervisión y control de obra, administrativa, financiera y de control ambiental.

- Consultoría de estudios técnicos de diseño estructural, eléctrico, hidrosanitario y mecánico.
- En construcción de edificaciones, vías, plantas de tratamiento, construcción de acueductos y alcantarillados, mantenimiento de edificaciones y construcción de muros de cerramiento tipo gavión entre otras.
- Construcción de obras eléctricas de media y baja tensión y mantenimiento de las mismas.
- Alquiler de excavadoras como: Hitachi ZX 130 LCN con martillo komac, retro cargador John Deere 310D, volquetas Ford de 8m<sup>3</sup>, volqueta kodiac de 8m<sup>3</sup>, vibro compactador ingersoll rand SD70D y dynapaq LPH 650, minicargador bobcat 763H, vibro compactador doble rodillo tipo Benitin Dynapac LP650H entre otros.
- Suministro de agregados pétreos como arena, recebos, bases, subbases, gravillas, triturados, tierra negra y otros de igual manera elementos de carpintería metálica, aluminio y acero inoxidable.
- Alquiler de formaletas, paralelas, cerchas crucetas, camillas en madera, andamios tubulares y otros.
- Movimientos de tierra como construcción de reservorios, demolición de roca, concretos y otros de igual manera excavaciones mecánicas, rellenos en material de excavación.

Los servicios anteriores son los que prestan la empresa con lo cual han logrado más de 300 proyectos ejecutados en las diferentes ramas mencionadas anteriormente, de igual manera ALNASAN SAS cuenta con una cartera de más de 100 clientes.

Durante el proceso de pasantía se realizó el control de maquinaria, cumplimiento de los EPP (elementos de protección personal) de los operarios y supervisión de excavaciones y descapote de los siguientes proyectos.

Como pasante se realizó el proceso de pasantía en los siguientes proyectos:

## 2.2 UBICACIÓN DE LOS DIFERENTES PROYECTOS

### 2.2.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA

TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA es una urbanización la cual ha sido diseñado y desarrollado pensando en miles de familias teniendo como punto de partida tu comodidad y funcionalidad de cada uno de sus espacios para ello esta urbanización se divide así:

- Parquederos en sótano y externos
- Espacio para gimnasio
- Amplias zonas verdes
- Porterías de fácil acceso
- Ascensor desde el sótano
- Cada apartamento cuenta con tres habitaciones, sala comedora, dos baños, cocina y patio de ropas.
- Para un total de área construida por apartamento de 62.3 m<sup>2</sup>.

Lo anterior descrito se evidencia en la **ILUSTRACION 4**.

Por la magnitud del proyecto se dividió en etapas de construcción para este caso se realizó el descapote y excavación de las torres tipo 2 que está ubicada en la carrera 7 # 1<sup>a</sup>-114 sur, ver (**ILUSTRACION 3**).

Ilustración 3. Ubicación Apartamentos Nogales de La Florida



Fuente : Google Earth

Ilustración 4. Planta General Urbanización Nogales de la Florida



Fuente : ALNASAN SAS

### **2.2.2. PROYECTO ALMALFI DE CONSTRUCTORA ALCABAMA**

Este proyecto ubicado en la ciudad de Tunja en la avenida universitaria con calle 67, ver **(ILUSTRACION 5)** el cual cuenta con varias torres de apartamentos de diferentes áreas y especificaciones.

Para este proyecto la empresa ALNASAN SAS realizaría las excavaciones pertinentes sacadas a partir de los diseños y estudio de suelos.

Ilustración 5. Ubicación Proyecto Almalfi



Fuente : Google Earth

### 2. 2.3 PROYECTO DE OIKOS MONTEVERDE

Este proyecto ubicado en la ciudad de Tunja en la avenida el Progreso N9-03 Sur **(ILUSTRACION 6)**, es un proyecto de vivienda en la ciudad de Tunja, ubicado en el sector de mayor desarrollo y valorización. Ofrece una opción de vivienda de interés social, promoviendo un ambiente agradable para usted y su familia.

Para la ejecución de este proyecto ALNASAN SAS realizarán las actividades de excavaciones para las zanjas, redes sanitarias y redes pluviales.

Ilustración 6. Ubicación Oikos Monteverde



Fuente : Google Maps

### 3. DESCRIPCION ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Se realizó los procesos de supervisión técnica que hace referencia al apoyo técnico en obra en la ejecución de las excavaciones junto a el control de seguridad en el trabajo y mantenimientos de maquinaria de las diferentes excavaciones para cada tipo de proyecto con el acompañamiento y dirección del gerente de la empresa ALNASAN SAS

Para dicho fin, se calcularon cantidades de excavación a ejecutar, personal y maquinaria necesaria para dicho fin de igual manera la documentación requerida que se deben entregar a los clientes de los proyectos.

Los aspectos más importantes para la realización de la supervisión de los diferentes proyectos son:

- ✓ Actualmente contamos con dos tipos de excavaciones una de ellas es la mecánica que es aquella que se efectúa con cualquier equipo que tenga una fuente de potencia diferente a la fuerza humana bien sea electricidad, presión de aire o liquido; un motor de combustión interna o la gravedad, otra es la excavación manual es aquella que efectúan los trabajadores utilizando su fuerza física, ayudados por herramientas de mano como palas, picos, etc.

En este caso para todos los proyectos se utilizó excavación mecánica por diferentes maquinas.

Para dichas excavaciones mecánicas hay una serie de precauciones que se deben tomar en cuenta según GUIA TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES 2014; las cuales nos abordan que:

1. Deben preverse vías de acceso para vehículos de carga y transporte de material excavado, como también para la circulación de trabajadores, a fin de evitar riesgos al personal y a la propia excavación
2. Está prohibido: La permanencia de personas dentro de la excavación durante la operación de la máquina.
3. En el momento de cargar las volquetas con la retroexcavadora, está prohibida la permanencia de personas sobre la volqueta y en el área de operación de la máquina, aunque sea para orientar los servicios.

De igual manera cabe recalcar los diversos sistemas de protección del terreno a utilizar que pueden ser:

- Entibados (acero – madera), esto suministra la suficiente resistencia al cortante y a flexión generada por los empujes laterales del terreno.
- Tablestacados
- Cortinas de pilotes

Estos son utilizados en aquellas excavaciones en las que, debido a sus características geométricas o las propiedades geomecánicas del terreno, se puedan presentar problemas por inestabilidad lateral o de fondo, tubificación o deformaciones laterales excesivas, de igual manera ayuda y facilita las labores de construcción y garantiza seguridad al personal.

Seguido a esto para la inspección seguridad y salud en el trabajo guiada por las siguientes normas, decretos o leyes:

- Resolución 2400 de 1979 la cual establece las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
- Decreto Ley 1295 de 1994 la cual determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales
- Decreto 1072 de 2015 la cual Establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)

Todas las anteriores fueron de gran apoyo en la aplicación de los diferentes trabajos en obra.

### **3.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA**

Por parte de los encargados de la construcción de la urbanización de nogales de la florida CORAC se contrató a ALNASAN SAS para la realización de las excavaciones y descapotes del lote y el retiro de lo mismo para ellos continuar con la construcción.

En primer lugar, se inició con la solicitud (ANEXO 1) a la ladrillera Bellavista para la disposición de escombros que se sacaría de la excavación y descapote de las torres de nogales de la florida, una vez tenida la autorización se inició con la excavación y descapote de la misma de la siguiente manera.

- Presentación de los operarios y revisión de los documentos de arl y salud, de igual manera la revisión y cumplimiento de los (EPP) elementos de protección personal de cada uno de los operarios que son:
  - ✓ Guantes
  - ✓ Casco
  - ✓ Botas industriales
  - ✓ Protectores auditivos
  - ✓ Mascarilla
  - ✓ Gafas
  - ✓ Líneas de vida
  - ✓ Arnés
  
- Revisión de gasolina, aceite, mantenimiento de llantas y revisión general de las maquinarias a utilizar en este caso para la excavación de las torres de Nogales se necesitaron de:
  - ✓ Volquetas
  - ✓ Retroexcavadora en orugas
  - ✓ Bobcat
  
- Una vez aprobada el retiro de material y disposición del mismo en la ladrillera, estando al día el personal y cumpliendo los requerimientos de seguridad se da inicio a el trabajo de la siguiente manera:
  1. Se inicia con la excavación, descapote, carreteable.
  2. Coordinación de entrada de maquinaria como la Oruga Hitachi y volquetas para el retiro del material de descapote y movimiento de escombros
  3. Se sigue con las demoliciones de unos muros de contención pequeños, para poder seguir con las excavaciones.

En la **ILUSTRACION 7** se evidencia el ingreso de volquetas al proyecto para dar inicio a las actividades para ello se contó con los debidos permisos por parte del contratante y la seguridad respectiva.

Ilustración 7. Ingreso de volquetas a Nogales



Fuente: Autor

En la **ILUSTRACION 8** se evidencia el ingreso de las volquetas al sitio de ejecución de la excavación

Ilustración 8. Trabajo de volquetas en obra



Fuente: autor

En la **ILUSTRACIÓN 9** se evidencia el trabajo de supervisión de excavación realizada en obra.

Ilustración 9. Terreno después Excavación en Torres de Nogales de la Florida



Fuente: Autor

Teniendo en cuenta excavación realizada en obra se genera la **TABLA 1** la cual arroja las cantidades de excavación para el respectivo pago.

Tabla 1. Cortes Nogaes de la florida

CORTE NOGALES DE LA FLORIDA					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VALOR M3	VALOR TOTAL
2,1	Excavacion Terraza 1 Torres 4-5	m3	479,41	\$ 10.200	\$ 4.889.982
2,2	Excavacion Pendientdozona verde 1	m3	17,87	\$ 10.200	\$ 182.274
2,3	Excavacion Zona Carreteable	m3	176,65	\$ 10.200	\$ 1.801.830
2,4	Excavacion Zona 1 Entrada Torre 4	m3	87,33	\$ 10.200	\$ 890.766
2,5	Excavacion Rampa 1Entrada Torre 4	m3	112,16	\$ 10.200	\$ 1.144.032
2,7	Excavacion Rampa 2	m3	131,91	\$ 10.200	\$ 1.345.482
2,8	Excavacion Salon Comunal	m3	393,29	\$ 10.200	\$ 4.011.558
			<b>1398,62</b>	<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$ 14.265.924</b>

Fuente = Autor

Se realiza trabajos de vibro compactación (**ILUSTRACION 10**) para nivelar el terreno que queda de sobrante de la excavación del suelo y así comenzar las labores de suministro, extensión y vibro compactación de recebo.

Ilustración 10. Compactación del Terreno De Torres de Nogaes



Fuente: Autor

Seguido de esto el contratante CORAC solicita una cotización de diferentes materiales para el cerramiento de la obra en la cual se cotizo en diferentes empresas y tipos de materiales dando finalmente la siguiente propuesta (**ILUSTRACION 11**)

## Ilustración 11. Cotización Cerramiento Torres de Nogales

Tunja, 14 de enero de 2022.

**SEÑORES  
CORAC CONSTRUCCIONES SAS  
PROYECTO NOGALES DE LA FLORIDA  
ATN: ARQ. DIEGO RODRIGUEZ DIAZ  
DIRECTOR PROYECTO**

**ASUNTO: PROPUESTA DE CONSTRUCCION DE CERRAMIENTO PROVISIONAL  
EN NOGALES DE LA FLORIDA.**

Respetados Señores,

De acuerdo con la solicitud de cotizar el trabajo de la referencia, presento la propuesta **ECONÓMICA** con las siguientes consideraciones:

Se construirán 363 metros lineales de cerramiento provisional. Teja trapezoidal calibre 28 color blanco con estructura de soporte en tubo 4x8 y tubo de 1 1/2 calibre 18 refuerzo y fijación en tubo 20x40 calibre 18 armado e instalado en sitio, con una altura 2,20 metros de altura que actuarán como cerramiento lo cual da el ancho de dos tejas trapezoidal, estos estarán soportados con dardos de concreto con una profundidad 0,40 m con el fin de evitar el pandeo y falla del cerramiento. Lo anterior se divide en los siguientes trabajos de ejecución:

De acuerdo con lo anterior se presenta el siguiente cuadro de precio:

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	VR UNIT.	VR PARCIAL
1	Cerramiento provisional Teja trapezoidal calibre 28 color blanco con estructura de soporte en tubo 4x8 y tubo de 1 1/2 calibre 18 refuerzo y fijación en tubo 20x40 calibre 18 armado e instalado en sitio.	M	363,14	\$ 510.833,00	\$ 43.365.532,77
<b>SUBTOTAL PROYECTO</b>					<b>\$ 43.365.532,77</b>
ADMINISTRACION				13%	\$ 5.637.519,26
IMPREVISTOS				2%	\$ 867.310,75
UTILIDAD				5%	\$ 2.168.276,66
I.V.A. SOBRE UTILIDAD				19%	\$ 410.970,70
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 52.429.609,14</b>

**SON: CINCUENTA Y TRES MILLONES SETENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS QUINCE PESOS CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS M/ CTE,** finalmente se facturará y cobrarán las cantidades realmente ejecutada.

**FORMA DE PAGO:** Anticipo del 20%

**TIEMPO DE EJECUCION:** el tiempo de ejecución se acordará con el Contratante, pero se estima un tiempo de ejecución de un mes con condiciones de clima favorable.

Con gusto atenderemos cualquier aclaración y en espera de poder servirle.

Cordialmente,



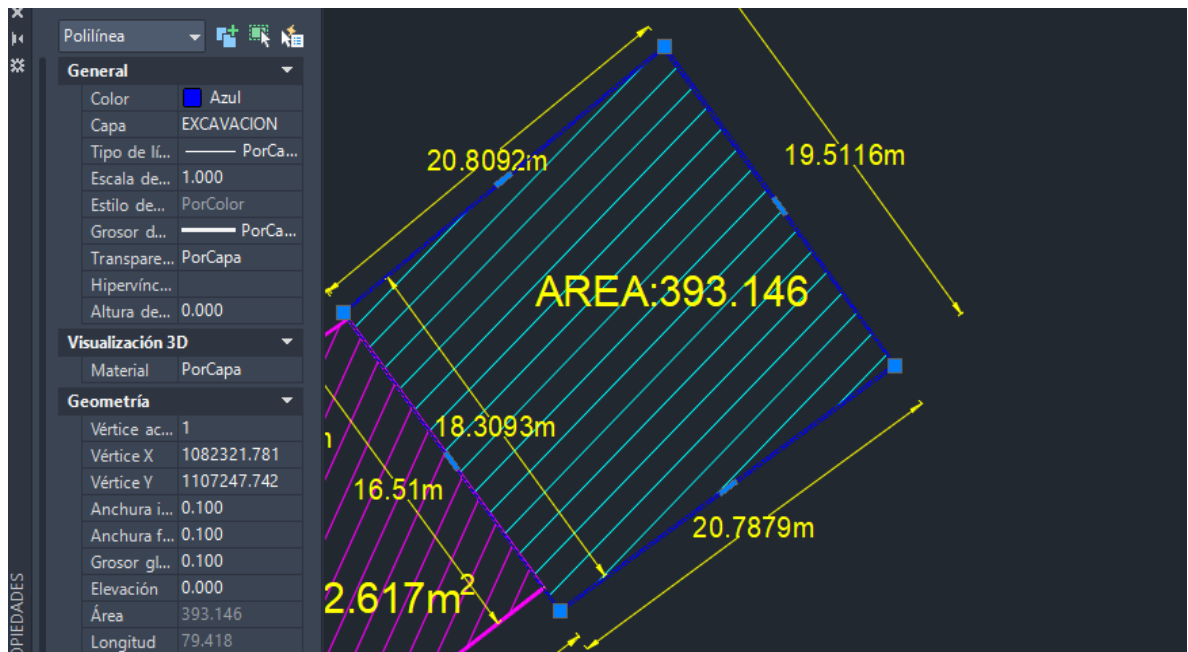
Fuente: ALNASAN SAS



A partir de la planta general se sacaron los respectivos cortes de excavación y el tipo de maquinaria a utilizar que fue la excavadora de oruga parámetros los cuales fueron revisados por el ingeniero Álvaro Najjar Sánchez para su aprobación y dar inicio al trabajo en campo.

A continuación, en la **ILUSTRACION 13**, se evidencia en planta la excavación que se realizó en el proyecto Amalfi

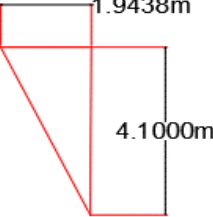
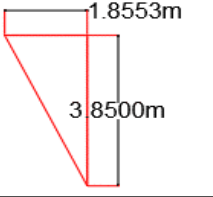
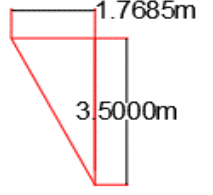
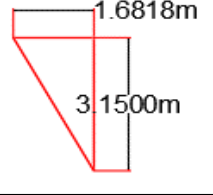
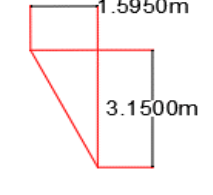
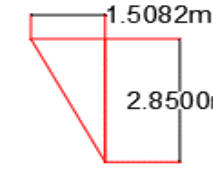
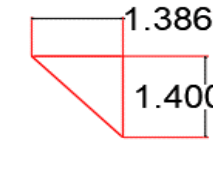
Ilustración 13. Excavación Proyecto Amalfi



Fuene: Autor

Teniendo en cuenta la plata general de excavacion se procede a generar los cortes (**TABLA 2**) para la realizacion de la excavacion del proyecto Amalfi , a traves de las herramientas de Autocad.

Tabla 2. Tabla de Cortes de Excavación Amalfi

<b>K0+002</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082372.275</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107184.500</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>3.985</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>10.572</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082372.275		Vértice Y	1107184.500		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	3.985		Longitud	10.572		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082372.275																															
Vértice Y	1107184.500																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	3.985																															
Longitud	10.572																															
<b>K0+005</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082374.029</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107173.675</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>3.571</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>9.979</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082374.029		Vértice Y	1107173.675		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	3.571		Longitud	9.979		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082374.029																															
Vértice Y	1107173.675																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	3.571																															
Longitud	9.979																															
<b>K0+008</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082378.807</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107184.540</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>3.095</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>9.190</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082378.807		Vértice Y	1107184.540		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	3.095		Longitud	9.190		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082378.807																															
Vértice Y	1107184.540																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	3.095																															
Longitud	9.190																															
<b>K0+0011</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082378.327</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107177.032</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>2.649</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>8.403</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082378.327		Vértice Y	1107177.032		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	2.649		Longitud	8.403		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082378.327																															
Vértice Y	1107177.032																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	2.649																															
Longitud	8.403																															
<b>K0+0014</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082387.807</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107181.180</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>2.512</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>8.273</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082387.807		Vértice Y	1107181.180		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	2.512		Longitud	8.273		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082387.807																															
Vértice Y	1107181.180																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	2.512																															
Longitud	8.273																															
<b>K0+0017</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082385.948</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107176.732</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>2.149</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>7.583</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082385.948		Vértice Y	1107176.732		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	2.149		Longitud	7.583		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082385.948																															
Vértice Y	1107176.732																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	2.149																															
Longitud	7.583																															
<b>K0+020.81</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> <th>-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vértice actual</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice X</td><td>1082393.154</td><td></td></tr> <tr><td>Vértice Y</td><td>1107177.704</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura inicial del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Anchura final del segmento</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Grosor global</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Elevación</td><td>0.000</td><td></td></tr> <tr><td>Área</td><td>0.970</td><td></td></tr> <tr><td>Longitud</td><td>4.757</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Geometría		-	Vértice actual	1		Vértice X	1082393.154		Vértice Y	1107177.704		Anchura inicial del segmento	0.000		Anchura final del segmento	0.000		Grosor global	0.000		Elevación	0.000		Área	0.970		Longitud	4.757		
Geometría		-																														
Vértice actual	1																															
Vértice X	1082393.154																															
Vértice Y	1107177.704																															
Anchura inicial del segmento	0.000																															
Anchura final del segmento	0.000																															
Grosor global	0.000																															
Elevación	0.000																															
Área	0.970																															
Longitud	4.757																															

Fuente: Autor

A partir de eso dio inicio en trabajo en campo, con coordinada con el ingeniero residente de obra se delimito el lugar de trabajo **(ILUSTRACION 14)**, en primer lugar, se revisó que la maquinaria estuviera al día con papeles lo mismo que el personal operativo contara con los elementos de protección necesarios.

Ilustración 14 . Delimitación Excavación Amalfi



Fuente: Autor

Se iniciaron labores de excavación mecánica en la obra alcabama utilizando maquinaria excavadora Hitachi de oruga zaxis 130lcd (**ILUSTRACION 15**) y volquetas con tema de extracción.

Ilustración 15. Excavadora Hitachi de orugas



Fuente: Autor

A continuación, se evidencia el trabajo de la Excavadora Hitachi de Orugas en el terreno del proyecto y el un 80% del avance total del trabajo (**ILUSTRACION 16**).

Ilustración 16. Excavación Proyecto Amalfi



Fuente: Autor

### 3.3 PROYECTO DE OIKOS MONTEVERDE

Se inició enviando cotización (**ILUSTRACION 17**) de zanjas para la conducción de aguas residuales y aguas pluviales en obra de oikos. Discriminado la excavación mecánica de material común y demolición en roca lo cual fue enviado con las cantidades aproximadas para su respectiva revisión.

Ilustración 17. Cotización Oikos Monteverde

**ALNASAN S.A.S**

NIT: 900.660.292 - 1

Tunja, 07 de Enero de 2022

**SEÑORES  
CONSTRUCTORA HAYUELOS  
PROYECTO CIUDAD HAYUELOS SANTIAGO DE TUNJA  
ING. ADRIANA MORALES**

**ASUNTO: PROPUESTA PARA SUMINISTRO EN CONSTRUCCION DE DUCTO EN CONCRETO PARA PROTECCION TUBERIA BCI CIUDAD DE TUNJA.**

Respetados Señores,

De acuerdo con la solicitud de cotizar el trabajo de la referencia, presento la propuesta ECONÓMICA con la siguiente consideración de acuerdo con la información suministrada:

Suministro de construcción de ducto en concreto para protección tubería BCI, de acuerdo con lo anterior se presenta el siguiente cuadro de cantidades y precios unitarios:

ITEM	DESCRIPCION	CANT	VR UNIT.	VR. TOTAL
1	CONSTRUCCION DE DUCTO EN CONCRETO PARA PROTECCION TUBERIA BCI	1	\$ 2.508.609,73	\$ 2.508.609,73
	<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 2.508.609,73</b>
	Admon		8%	200.688,78
	Imprevistos		2%	50.172,19
	Utilidad		5%	125.430,49
	I V A		19%	23.831,79
	<b>TOTAL</b>			<b>2.908.732,98</b>

Finalmente se facturan y/o cobrarán las cantidades realmente ejecutadas y medidas en obra.

**VALOR:** DOS MILLONES NOVECIENTOS OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS M/CTE

**PLAZO DE EJECUCION:** SEIS (7) DIAS HABILES

**FORMA DE PAGO:** CONTRA ENTREGA.

Con gusto atenderemos cualquier aclaración, en espera de poder servirle.

Cordialmente,



**ING. ÁLVARO NÁJJAR SÁNCHEZ  
R. L. ALNANSAN S.A.S.**

DISEÑO - CONSTRUCCIÓN - INTERVENTORIA - OBRAS CIVILES, MECANICAS Y ELECTRICAS.  
ALQUILER DE EQUIPOS DE CONSTRUCCION Y MAQUINARIA PESADA.

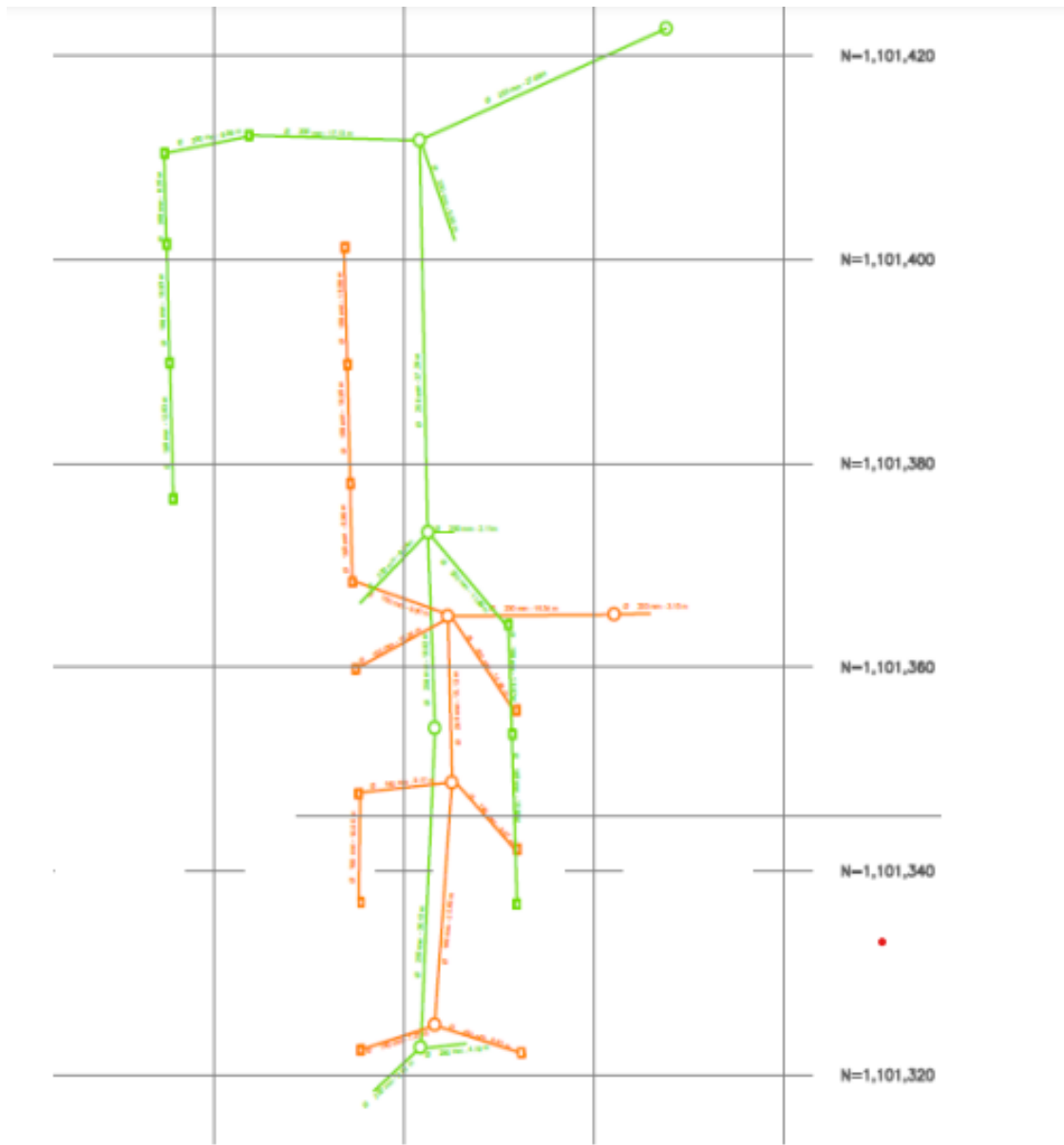
Carrera 1F No 40-195 oficina 506 Edificio Tower Enterprise Tunja - email: [najaralvaro@yahoo.com.mx](mailto:najaralvaro@yahoo.com.mx) - [najaralvaro2@gmail.com](mailto:najaralvaro2@gmail.com)  
Teléfono: (8) 745 65 55 Móvil 313 3 87 89 14

Fuente: Autor

Una vez aprobada la propuesta anterior mencionada, se da inicio a revisar se revisan cantidades de excavación de zanja en oikos revisando la cartera de

topografía (**ILUSTRACION 18**) y se sacan cantidades de excavación material conglomerado y excavación en roca para iniciar.

Ilustración 18. Levantamiento Topográfico Oikos Monteverde



Fuente: ALNASAN SAS

Ilustración 19. Excavación Oikos



Fuente: Autor

Una vez sacadas las cantidades y de dar ubicación de la zona a excavar de sa inicio a revisar los elementos de protección personal de los operarios de igual manera el estado de la maquinaria **(ILUSTRACION 19)** y así dar inicio a la excavacion pertinente. **(ILUSTRACION 20)**

Ilustración 20. Excavación Oikos



Fuente: Autor

## **4. APORTES DEL TRABAJO**

### **4.1 COGNITIVOS**

En el transcurso de la pasantía se realizaron un conjunto de actividades sugeridas por parte del director ingeniero ALVARO NAJAR SANCHEZ, las cuales se ejecutaron de manera satisfactoria gracias a los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Ingeniera Civil. Estas actividades incluían: revisión de diseños de proyectos, realizar propuestas económicas de los mismos en la parte de excavaciones y supervisión en obra de las excavaciones contratadas, entre otras actividades complementarias; las cuales eran de gran aporte para el cumplimiento de las consultorías a entregar.

Como aporte al trabajo se realizaron hojas de Excel con programación para el cálculo de excavaciones y rellenos en las tuberías de acueducto y alcantarillado de los proyectos.

### **4.2 A LA COMUNIDAD**

Como aporte general a la comunidad se evidencia que es alto debido a que como pasante durante las excavaciones se supervisaron por un profesional que aplico todos los conocimientos necesarios garantizando así el buen trabajo y funcionamiento.

Enlazando lo anterior a la situación actual del país donde vive una verdadera revolución de la vivienda social, la consolidación de un programa de adquirir vivienda con ayuda de créditos con bancos y con subsidios establecidos por el país y las medidas adoptadas en el Plan Nacional de Desarrollo han sido, en buena medida, las fuentes de ese desempeño y han permitido consolidar un modelo de acceso a la vivienda formal para la población de menores ingresos, y que hoy nos permite destacar un avance sin precedentes en la promoción y desarrollo de proyectos en Colombia.

En este contexto, también los entrantes gobiernos municipales y departamentales pueden encontrar en la vivienda social una fuente de desarrollo regional con carácter social en la reducción de la pobreza, la redistribución del ingreso y la solución al déficit habitacional, pero también con un gran efecto positivo sobre el bienestar y el crecimiento económico mediante la creación de empleo, la demanda de insumos y la dinámica industrial y de servicios.

Así, el desafío será entonces sostener esta positiva dinámica de la Vivienda de Interés Social, y seguir usando la vivienda formal como un efectivo instrumento para el cierre de brechas sociales, la reducción de la pobreza, un mejor entorno de equidad y el impulso al desarrollo y bienestar regional, en un país donde el 70% de la población tiene ingresos mensuales inferiores a cuatro salarios mínimos, 4 de cada 10 hogares viven en condición de arrendamiento y persiste una condición de déficit habitacional para un gran número de hogares en todas las ciudades del país.

El aporte directo a la comunidad es muy visible pues la labor de los proyectos que se realizó garantizara el buen comportamiento de las construcciones que tienen como objetivo mejorar considerablemente la calidad de vida de los ciudadanos.

Indirectamente se contribuye al desarrollo de las ciudades, generación de empleo en las regiones ya que, de detrás de la construcción de casas o apartamentos, uno de los recursos más importantes en el sector de la construcción son los trabajadores; cada quien, en su especialidad, aporta su conocimiento para crear espacios que se disponen a ser habitados. Lo anterior indica un gran compromiso, pues construir un hogar no es sólo cuestión de ventas, para hacerlo se necesita de todo un proceso de planeación, visión e interés por ofrecer a las personas una mejor calidad de vida y garantizarles que el inmueble en el que van a vivir cumple con todos los requisitos para realizar sus actividades cotidianas básicas, así mismo se fortalece el sector de la construcción explicaremos a continuación:

#### **4.2.1 TORRES DE NOGALES DE LA FLORIDA**

El aporte en la realización de este proyecto es buscar el bienestar de las familias el cual se incrementa mejorando las condiciones habitacionales y del entorno, teniendo acceso a servicios públicos, incrementado la seguridad entre otros. Por ello el proyecto de Torres de nogales de la floresta busca construir unidades residenciales con el objetivo de beneficiar a miles de familia en la adquisición de viviendas facilitando el acceso a estas con asesoramiento de créditos en diferentes entidades bancarias de igual manera con gestión de adquirir subsidios del gobierno entre mas opciones que dan accesibilidad a tener vivienda propia.

#### **4.2.2 PROYECTO AMALFI DE CONSTRUCTORA ALCABAMA**

Este es un proyecto en busca de generar posibilidades de adquisición de apartamento accesible a las personas, ya que cuenta con asesorías para guías de obtener subsidios y créditos para adquirir su vivienda en excelentes condiciones, de igual manera en la parte económica tiene un gran aporte debido a la amplia capacidad de generar empleo a personas de la región en medio de su ejecución.

#### **4.2.3 PROYECTO OIKOS DE MONTEVERDE**

Es un proyecto de vivienda en la ciudad de Tunja, ubicado en el sector de mayor desarrollo y valorización. Ofrece una opción de vivienda de interés social, promoviendo un ambiente agradable para usted y su familia, con la opción de comprar con subsidio que hoy día el gobierno otorga para poder adquirir la vivienda en este caso en la realización de estas excavaciones de las zanjas de las diferentes tuberías aporta que la vivienda contara con un buen manejo de aguas el cual generara una seguridad de no tener problemas a futuro.

## **5 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO**

### **5.1 IMPACTO EN LA SOCIEDAD**

A la realización de cada uno de los proyectos descritos anteriormente el impacto es bastante amplio ya que en la búsqueda de la superación de la pobreza, la vivienda juega un rol mucho más importante de lo que en general se reconoce, no sólo porque satisface las necesidades básicas de protección, seguridad, sanidad y bienestar de las personas; sino porque también responde a necesidades de identidad, pertenencia, privacidad, a partir de lo anterior con los proyectos descritos anteriormente en este libro ayudara a miles de familias a adquirir vivienda con varias facilidades lo cual ayuda a tener confianza en las mismas.

### **5.2 IMPACTO A LA EMPRESA**

El impacto del trabajo se generó al interior de la empresa, pues al aportar conocimiento, tiempo y esfuerzo en el cumplimiento de objetivos se enfatizó en el cumplimiento de la meta empresarial, de igual manera se incremento el avance de obra y ayudo a forjar una mejor relación contratante con contratista para así futuras obras la empresa se encuentre en una de las mejores.

### **5.3 IMPACTOS AL PASANTE**

El impacto general con cada proyecto que se realizó en el transcurso de la pasantía se logró dar un gran enriquecimiento a los conocimientos y a las habilidades del pasante, mejorando así el desempeño en la organización de propuestas técnicas y económicas de los proyectos de construcción.

La realización del cálculo de cantidades forjó una amplia experiencia en el conocimiento de términos y manera de ejecutar en campo de igual manera la relación que se llevó a cabo con los operarios enfocándolos en responsabilizarse y adaptarse en las normas que hoy rigen sus procesos operativos, normas que hoy día ayudan a evitar accidentes laborales y demás.

De igual manera en la parte social se desarrollo un plan de acción en cuanto a la hora de realizar las debidas excavaciones realizando las actas de vecindad las cuales describirían el estado actual de las obras aledañas antes de iniciar las respectivas labores en campo.

Por la parte ambiental se realizaron verificaciones en todos los aspectos tanto de fauna y flora del sitio teniendo como resultado un bajo impacto ambiental en la ejecución de la obra.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se concluye que aproximadamente más del 100% del total de los proyectos intervenidos se cumplieron de acuerdo con el cronograma establecido por la empresa ALNASAN SAS
- Se realizaron las supervisiones de los diferentes proyectos a cargo de ALNASAN SAS
- Se estableció generar conciencia en sus operarios de la importancia del uso de los elementos de protección personal para todos los tipos de trabajo realizado en campo.
- Se verifico que el banco de máquinas de la empresa ALNASAN SAS estén al día con sus papeles de tecno mecánica, seguro y demás de igual manera revisar en cada uso el aceite, llantas, gasolina y más aspectos técnicos para evitar daños en las máquinas y así mismo evitar atrasos de obra.
- Se recomienda a la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja fomentar espacios en donde el estudiante participe activamente en obras o salidas de campo, con el fin de que aplique sus conocimientos en la práctica y tener mayor experiencia.

## 7 GLOSARIO

**Disposición de materiales excavados:** El retiro de materiales sobrantes y desperdicios consiste en el cargue, transporte y descargue de dichos materiales, una vez se han terminado los rellenos y se haya dejado arreglada la superficie natural del terreno.

**Elemento de Protección Personal (EPP):** Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona.

**Excavación:** Comprende el conjunto de actividades necesarias para la remoción de terreno natural, adicional al desmonte, limpieza y descapote, con el fin de alcanzar las cotas requeridas del Proyecto. Esto también incluye las tareas de desagüe, bombeo, drenado, entibado y apuntalamiento (si se requiere) que sea necesario realizar. Además, incluye la correcta disposición del material excavado en los lugares autorizados por el cliente.

**Entibado:** Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras. Se debe entender que el entibado es una actividad medio y no una finalidad. Sirve para lograr un objetivo de construcción (colector, galería o fundación) por lo cual, a la conclusión de la obra, es retirada casi en su totalidad.

**Excavación a tajo abierto:** Se aplicará la denominación de excavación a tajo abierto (o excavación a cielo abierto) a los espacios que se corten con carácter permanente para cumplir la función de canales de conducción, independientemente de que estos vayan o no a ser revestidos y las excavaciones para cimentar tanques total o parcialmente enterrados, cimentar rellenos compactados, construir vías u otras obras similares.

**Explanación:** Construir terraplenes, hacer desmontes, etc., hasta dar al terreno la nivelación o el declive que se desea.

**Líneas de excavación:** Se entenderá por líneas de excavación, las líneas límite horizontal, vertical o inclinadas, acotadas en los planos, definiendo las dimensiones de las secciones longitudinales y transversales de las excavaciones.

**Movimiento de tierra:** Conjunto de operaciones que se realizan con los terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras públicas, minería o industria.

**Retroexcavadora:** Es una máquina pesada que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos. Consiste en un balde de excavación en el extremo de un brazo articulado de dos partes sobre un chasis montado sobre cadenas o sobre neumáticos.

**Seguridad y salud laboral:** es un área multidisciplinar relacionada con la seguridad, salud y la calidad de vida de las personas en la ocupación. La seguridad y salud ocupacionales también protege toda persona que pueda verse afectada por el ambiente ocupacional.

**Zanja o Trinchera:** Una trinchera es una excavación estrecha, más profunda que ancha, y no más ancha que 4.5 m.

## 8 REFERENCIAS

- [1] MINISTERIO DEL TRABAJO, *GUIA TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES*, BOGOTA, 2014.
- [2] M. D. T. Y. S. SOCIAL, RESOLUCION 2044 DE 1979.
- [3] M. D. T. Y. S. SOCIAL, *RESOLUCIO 2413 DE 1979*.
- [4] I. INTERNACIONAL, *NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC- ISO 9001*.

## 9 APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Convenio

Anexo C. Planos

Anexo D. Memorias

Anexo E. Cortes