

**ACOMPañAMIENTO EN LA DIRECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS  
PROYECTOS “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN EL LOTE 140 CONDOMINIO MESA DE  
LOS SANTOS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LOS SANTOS” Y “OBRA DE  
ESTRUCTURA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO CAMPESTRE LOTE 1  
CONJUNTO MESA DE LOS SANTOS”**

**PRESENTADO POR  
JAIR ALEXANDER JIMÉNEZ MARTÍNEZ  
ID: 000317028**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2021**

**ACOMPañAMIENTO EN LA DIRECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS  
PROYECTOS “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN EL LOTE 140 CONDOMINIO MESA DE  
LOS SANTOS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LOS SANTOS” Y “OBRA DE  
ESTRUCTURA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO CAMPESTRE LOTE 1  
CONJUNTO MESA DE LOS SANTOS”**

**JAIR ALEXANDER JIMÉNEZ MARTÍNEZ  
ID: 000317028**

**DIRECTOR ACADÉMICO  
NORMA CRISTINA SOLARTE VANEGAS  
Ingeniera Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL  
MARIO HERNANDO FLÓREZ RODRÍGUEZ  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2021**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

Firma presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, marzo de 2021

## DEDICATORIA

A mi madre, mi mayor ejemplo de vida, mujer luchadora y perseverante por sus sueños. A Dios por ser la guía en mi camino y por darme la sabiduría y la fortaleza para afrontar todos los desafíos que me impone la vida.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar, a Dios, por ser la guía en mi camino, por darme la sabiduría durante este proceso y la fortaleza para nunca desistir en mis sueños y permitirme seguir luchando para cumplirlos.

A mi madre, el motor de mi vida, que con su gran esfuerzo y sacrificio pudo brindarme la oportunidad de estudiar esta grandiosa carrera de Ingeniería Civil. Gracias a sus valores y principios me formó como la persona que soy hoy en día y de la cual estoy orgulloso.

A mi familia, por ser un apoyo constante en mi vida para afrontar cualquier dificultad que se me presentó en este proceso y ayudarme a crecer personalmente.

A la universidad Pontificia Bolivariana en su seccional de Bucaramanga y los maestros que conforman esta gran institución, por brindarme todo el conocimiento a través de la calidad y los valores necesarios para ser un excelente profesional.

A mis compañeros y amigos que a través de todo este largo proceso, crecieron a mi lado para convertirse en grandes personas y excelentes profesionales.

A la ingeniera Norma Cristina Solarte Vanegas, por su acompañamiento, compromiso y orientación en mi práctica empresarial.

Al ingeniero Mario Hernando Flórez Rodríguez y al señor Juan Diego Martínez Rodríguez, por darme la oportunidad de formar parte de su empresa y dejarme aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad, en la vida profesional. De igual manera, por la paciencia y la disposición a guiarme durante mis prácticas resolviendo mis dudas y compartiendo su experiencia profesional para desempeñarme de la mejor manera.

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	12
2. Objetivos.....	13
2.1. Objetivo general: .....	13
2.2. Objetivos específicos:.....	13
3. Reseña de la empresa .....	14
3.1. Misión de Incovicol:.....	14
3.2. Visión de Incovicol: .....	14
3.3. Propuesta de valor:.....	14
4. Obra de estructura para la construcción de vivienda tipo campestre lote 1 conjunto mesa de los santos:.....	16
4.1. Actividades realizadas por el practicante: .....	16
4.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:.....	18
5. Construcción de vivienda en el lote 140 condominio mesa de los santos, ubicado en el municipio de los santos:.....	25
5.1. Actividades realizadas por el practicante: .....	25
5.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:.....	33
6. Remodelación de vivienda en conjunto el Tirol – lagos del cacique.....	44
6.1. Actividades realizadas por el practicante: .....	44
6.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:.....	47
7. Aporte al conocimiento.....	57
8. Conclusiones.....	58
9. Recomendaciones .....	59
10. Referencias .....	60
11. Anexos: .....	61

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Servicios de INCOVICOL S.A.S.....	15
<i>Ilustración 2. Adecuación de campamento</i> .....	18
Ilustración 3. Depósito de material .....	18
<i>Ilustración 4. Replanteo de la cimentación de la casa</i> .....	19
<i>Ilustración 5. Inicio de excavaciones</i> .....	19
<i>Ilustración 6. Solados</i> .....	20
<i>Ilustración 7. Parrilla de zapatas</i> .....	20
<i>Ilustración 8. Figurado de acero</i> .....	21
Ilustración 9. Armado de vigas y zapatas.....	21
Ilustración 10. Armado de columnas.....	22
<i>Ilustración 11. Fundida de vigas y zapatas</i> .....	22
<i>Ilustración 12. Estribos en columnas</i> .....	23
<i>Ilustración 13. Formaleta para fundir columna</i> .....	23
Ilustración 14. Columnas fundidas.....	24
<i>Ilustración 15. Descapote del lote</i> .....	33
<i>Ilustración 16. Campamento</i> .....	33
<i>Ilustración 17. Punto de bioseguridad</i> .....	34
<i>Ilustración 18. Nivel del terreno</i> .....	35
Ilustración 19. Excavación de zapatas de cimentación.....	35
Ilustración 20. Construcción de pozo séptico.....	36
Ilustración 21. Construcción de pozo séptico.....	36
Ilustración 22. Pozo séptico.....	37
Ilustración 23. Solados para vigas de cimentación.....	37
Ilustración 24. Solado para zapatas.....	38
Ilustración 25. Armado de parrillas para zapatas.....	38
Ilustración 26. Armado de vigas de cimentación.....	39
Ilustración 27. Fundida de zapatas.....	39
Ilustración 28. Zapatas fundidas.....	40
Ilustración 29. Vigas fundidas.....	40
Ilustración 30. Armado de columnas.....	41
Ilustración 31. Columnas fundidas.....	41
Ilustración 32. Columnas fundidas.....	42
Ilustración 33. Formaleta de placa aligerada.....	42
Ilustración 34. Tableros de placa aligerada.....	43
Ilustración 35. Demolición de enchapes de cocina.....	47
Ilustración 36. Desmonte de techos para zona bbq.....	47
Ilustración 37. Retiro de pisos en zona de ropas.....	48
Ilustración 38. Demolición de muros en sala principal.....	48
<i>Ilustración 39. Excavaciones para piscina y jacuzzi</i> .....	49
Ilustración 40. Excavación de cimentación.....	49
Ilustración 41. Excavaciones para cimentación de la sala.....	50
Ilustración 42. Excavaciones para cimentación de sala principal.....	50

Ilustración 43. Retiro de escombros.....	51
Ilustración 44. Concreto ciclópeo para cimentación. ....	51
Ilustración 45. Solado para piscina. ....	52
Ilustración 46. Armado de acero para piscina. ....	52
Ilustración 47. Acero de cimentación. ....	53
Ilustración 48. Armado de columnas.....	53
Ilustración 49. Armado de vigas aéreas. ....	54
Ilustración 50. Fundida de vigas aéreas y columnas. ....	54
Ilustración 51. Mampostería para sala principal.....	55
Ilustración 52. Fundida de piso de piscina. ....	55
Ilustración 53. Piscina fundida. ....	56
Ilustración 54. Frisado de muros. ....	56

**LISTA DE TABLAS:**

Tabla 1. Cronograma quincenal de obra.....	17
Tabla 2. Cantidad de estribos para cimentación y columnas.....	26
<i>Tabla 3. Ejemplo de cronograma quincenal. ....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4 Tabla de dosificación de concreto.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 5. Cantidad de materiales para vigas de cimentación. ....</i>	<i>29</i>
Tabla 6. Cantidades de material para zapatas de cimentación.....	30
Tabla 7. Cantidad de materiales para columnas.....	30
<i>Tabla 8. Cálculo de cantidades para solado.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 9. Cantidades de obra por quincena.....</i>	<i>32</i>
Tabla 10. Planilla de asistencia del personal.....	44
Tabla 11. Cantidades de obra de remodelación. ....	45
Tabla 12. Ejemplo de cotización de equipos. ....	46

## GLOSARIO

**PLANEACIÓN:** Es un proceso administrativo que consiste en analizar las diferentes estrategias y cursos de acción, teniendo en cuenta una evaluación del entorno organizacional presente y futuro. (Económica, 2021)<sup>1</sup>

**CONTROL:** Es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización. (Económica, 2021)<sup>2</sup>

**LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN:** Es un permiso que se otorga para permitir el avance de una construcción. (Laverde, 2019)<sup>3</sup>

**PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD:** Es un conjunto de normas y medidas de protección personal, de autocuidado y de protección hacia las demás personas, que deben ser aplicadas en diferentes actividades que se realizan en la vida cotidiana, en el ambiente laboral, escolar, etc. (Salud, 2020)<sup>4</sup>

**DESCAPOTE:** Se refiere a la limpieza de terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno. (Caldas, 2016)<sup>5</sup>

**LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO:** Se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo. (Caldas, 2016)<sup>6</sup>

**SOLADO:** Capa delgada hecha de hormigón, cemento y agua, que se coloca en el fondo de las excavaciones de zapatas o cimientos corridos y sirve como piso nivelado para hacer algunos trazos y apoyar los fierros. (seguro, 2021)<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> "¿Qué es Planeación?" [en línea]. Zona económica, 2021.

<sup>2</sup> "¿Qué es Planeación?" [en línea]. Zona económica, 2021.

<sup>3</sup> Qué son las licencias. Beatriz Laverde, 2019.

<sup>4</sup> Protocolos de Bioseguridad. Ministerio de Salud, 2020.

<sup>5</sup> Especificaciones técnicas para construcción de viviendas. Universidad de Caldas.

<sup>6</sup> Especificaciones técnicas para construcción de viviendas. Universidad de Caldas.

<sup>7</sup> Solado. Construyendo seguro, 2021.

**CONCRETO CICLÓPEO:** Es una forma de concreto masivo en el que se colocan piedras y encima de estas se vierte concreto. (Arkiplus, 2016)<sup>8</sup>

**DOSIFICACIÓN DE CONCRETO:** Son las proporciones correspondientes de material que se debe utilizar para el concreto, esto con el fin de obtener unas características que le permitan utilizarlo de manera tranquila, esas características son la resistencia, la durabilidad y adherencia adecuada. (INKA, 2019)<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Concreto Ciclópeo. Arkiplus, 2016.

<sup>9</sup> ¿Qué es la dosificación de concreto? INKA, 2019.

**RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** ACOMPAÑAMIENTO EN LA DIRECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS PROYECTOS; CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA EN EL LOTE 140 CONDOMINIO MESA DE LOS SANTOS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LOS SANTOS Y OBRA DE ESTRUCTURA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA TIPO CAMPESTRE LOTE 1 CONJUNTO MESA DE LOS SANTOS.

**AUTOR(ES):** Jair Alexander Jiménez Martínez

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Norma Cristina Solarte Vanegas

**RESUMEN**

Los Santos, Santander es un municipio el cual muchas personas deciden visitar por motivos de turismo, el arte rupestre y el mercado campesino son grandes atractivos para la gente que no es habitante del lugar. En esta medida, muchas otras personas deciden construir viviendas en este lugar por la tranquilidad que les genera malestar por fuera de la ciudad, con la ventaja de que no es muy alejado de la misma ya que, está a una hora de la ciudad de Bucaramanga. De igual manera, el sector de la construcción de viviendas es uno de los factores clave en el crecimiento económico de la región y por tal motivo en este trabajo de grado se van a exponer las actividades de auxiliar de residente, tales como supervisión de personal, programaciones de obra, presupuestos y control de obra realizadas por el practicante en la construcción de dos viviendas campestres ubicadas en el municipio de Los Santos y la modificación de una vivienda en el barrio Lagos del Cacique en la ciudad de Bucaramanga.

**PALABRAS CLAVE:**

VIVIENDA CAMPESTRE, CONSTRUCCIÓN, AUXILIAR RESIDENTE, CONTROL, SUPERVISIÓN, PRESUPUESTO, MODIFICACIÓN VIVIENDA.

**Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** ACCOMPANIMENT IN THE DIRECTION, FOLLOW UP AND CONTROL OF THE PROJECTS; CONSTRUCTION OF HOUSING IN LOT 140 CONDOMINIO MESA DE LOS SANTOS, LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF LOS SANTOS AND STRUCTURAL WORK FOR THE CONSTRUCTION OF HOUSING TYPE CAMPESTRE LOT 1 CONJUNTO MESA DE LOS SANTOS.

**AUTHOR(S):** Jair Alexander Jiménez Martínez

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Norma Cristina Solarte Vanegas

**ABSTRACT**

Los Santos, Santander is a municipality which many people decide to visit for tourism reasons, the rock art and the farmer market are great attractions for people who are not habitants of the place. To this extent, many other people decide to build houses in this place because of the tranquility it generates by being outside the city, with the advantage that it is not very far from it since it is an hour away from the city of Bucaramanga. Similarly, the housing construction sector is one of the key factors in the economic growth of the region and for this reason in this degree work will expose the activities of resident assistant, such as supervision of personnel, workschedules, budgets and work control performed by the intern in the construction of two country houses located in the municipality of Los Santos and the modification of a house in the Lagos del Cacique neighborhood in the city of Bucaramanga.

**KEYWORDS:**

COUNTRY HOUSING, CONSTRUCTION, RESIDENT ASSISTANT, CONTROL, SUPERVISION, BUDGET, HOUSING MODIFICATION.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. Introducción

La construcción de viviendas en Colombia es uno de los pilares en el crecimiento económico del país, lo que indica la gran oportunidad de negocio que se presenta en este tipo de proyectos. De igual manera, la generación de empleo a través de la construcción es un factor importante para la recuperación económica del país después de la pandemia ya que según el periódico El Tiempo: “un 95% de las obras (en 2.605 proyectos que existen en Colombia) se encuentran activas bajo rigurosos protocolos de bioseguridad.” (negocios, 2020)<sup>10</sup>

Así mismo “La construcción se convertirá en uno de los ejes de la estrategia de recuperación”, dijo el ministro de Vivienda, Jonathan Malagón quien cree que para el 2022 el sector edificador, así como las actividades inmobiliarias, podrán generar en el país más de 1,3 millones de empleos.

En esta medida, el éxito de un proyecto de obra civil se debe en gran parte a la correcta planeación, seguimiento y control a través de las diferentes etapas que componen al proyecto. Toda actividad ejecutada requiere de una supervisión calificada para garantizar la eficiencia de la misma teniendo en cuenta, factores de costos, tiempos, calidad y demás aspectos que hacen exitoso un proyecto.

Este informe tiene como finalidad, describir las actividades llevadas a cabo como practicante en los proyectos mencionados a continuación desde su fecha de inicio el día 29 de octubre de 2020 hasta su fecha final el 01 de marzo de 2020 con una duración total de cuatro meses.

Durante el periodo práctico, la empresa a la cual se vincularon las prácticas empresariales fue INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y VÍAS DE COLOMBIA S.A.S. (INCOVICOL S.A.S.).

En primer lugar se realizó el acompañamiento en la dirección, control y seguimiento de la construcción de dos viviendas campestres ubicadas en el municipio de Los Santos en el condominio “Mesa de los Santos” y en el conjunto “Mesa de los Santos” respectivamente.

De igual manera, se realizó la remodelación de una casa ubicada en la ciudad de Bucaramanga en el conjunto “El Tirol Country house” la cual, la práctica se basó en el acompañamiento de las funciones del ingeniero residente a cargo de este proyecto.

Durante la ejecución de los proyectos el ingeniero Mario Hernando Flórez Rodríguez fue el encargado de supervisar y guiar la práctica empresarial en la que se realizan actividades de auxiliar de ingeniero residente en todas las labores requeridas para el cumplimiento adecuado de los proyectos, de manera que, satisfagan a todas las partes interesadas en los mismos.

---

<sup>10</sup> Construcción podría aportar 720.000 empleos al 2022. Periódico El Tiempo, 2020.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general:

Participar del proceso de planeación, ejecución, seguimiento y control de la construcción y remodelación de viviendas, garantizando el cumplimiento adecuado de los lineamientos establecidos inicialmente por las partes interesadas del proyecto.

### 2.2. Objetivos específicos:

- Supervisar las actividades ejecutadas por el personal de trabajo en obra y aplicar los métodos constructivos prácticos del sistema estructural de la vivienda.
- Realizar cálculos de presupuestos, control de costos correspondientes y elaborar informes periódicos del avance en obra.
- Acompañar la dirección de obra, (trámites de licencia, planeación de logística para suministro de materiales, mano de obra, cotización de los mismos) y apoyar en el control del manejo de los recursos en las diferentes actividades de obra.

### 3. Reseña de la empresa

**INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y VÍAS DE COLOMBIA S.A.S**  
**NIT 900.199.437-2**



[www.incovicol.com](http://www.incovicol.com)

Bogotá D.C. – Bucaramanga  
316 691 9488

#### 3.1. Misión de Incovicol:

Somos un equipo experto y unido, que pone todo de sí para ser un aliado estratégico, al cual confiar el crecimiento de su negocio o la ejecución de un proyecto, con calidad y cumplimiento.

#### 3.2. Visión de Incovicol:

Ser un referente en la construcción de proyectos en Colombia entregando la mayor satisfacción al cliente y creando buenas experiencias de marca. Ser un referente de cumplimiento en la construcción de proyectos en el sector público en Colombia.

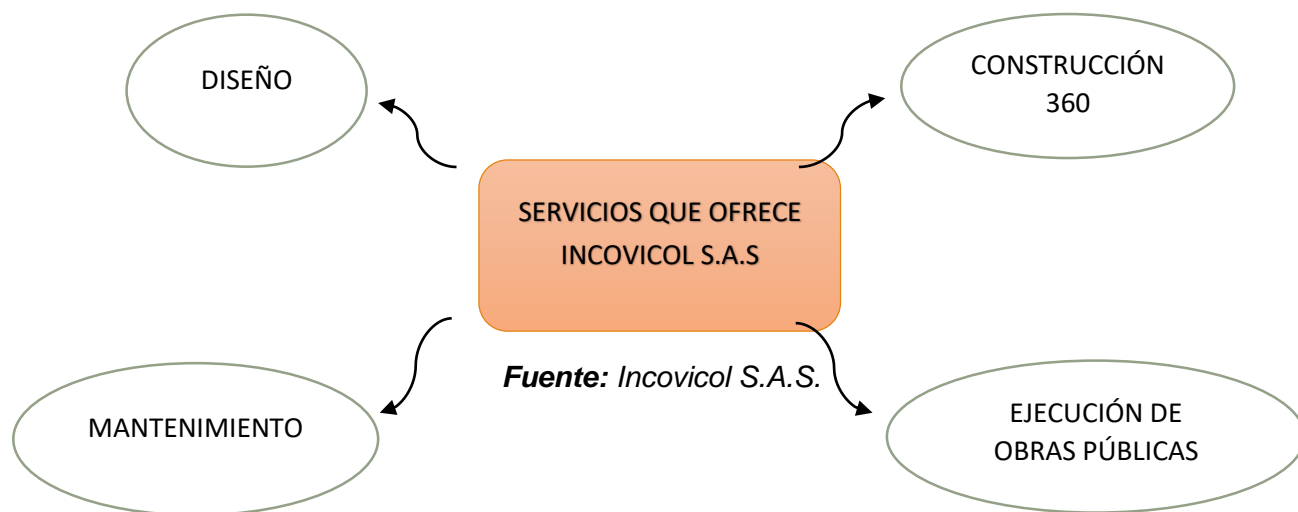
#### 3.3. Propuesta de valor:

Nuestra compañía trabaja para gerentes, dueños de negocios y franquiciados que quieren expandir su marca, crear una experiencia de usuario única, y abrir su negocio en tiempos eficientes. Hacemos proyectos de calidad, cumpliendo con la normatividad, los tiempos requeridos, y estándares predefinidos por las marcas. Además, acompañamos el proceso desde la planeación y el diseño, hasta la operación de la tienda resolviendo proactivamente las necesidades del cliente. (Rodríguez, 2019)<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Misión, Visión y Propuesta de valor de INCOVICOL S.A.S. Mario Hernando Flórez Rodríguez, 2020.

Ilustración 1. Servicios de INCOVICOL S.A.S



*En el transcurso de los cuatro meses (Duración de las prácticas empresariales), el practicante se vinculó en tres proyectos ejecutados por INCOVICOL S.A.S de los cuales uno ya estaba en ejecución y en los restantes estuvo desde el inicio de la ejecución. A continuación se van a describir las funciones del practicante y las actividades ejecutadas en cada una de las obras.*

#### **4. Obra de estructura para la construcción de vivienda tipo campestre lote 1 conjunto mesa de los santos:**

Al inicio de la práctica la empresa INCOVICOL S.A.S, se encontraba ejecutando el proyecto mencionado anteriormente por lo cual, se inició el apoyo en las labores de ingeniero residente necesarias para la construcción de la estructura. En esta medida se van a exponer las principales funciones delegadas al practicante:

##### **4.1. Actividades realizadas por el practicante:**

###### **4.1.1. Realización de actas de avance semanales:**

Con el objetivo de evidenciar el progreso de la obra a través del tiempo, el practicante realizó informes semanales exponiendo a las partes interesadas los costos, el control de la mano de obra, el avance de obra, los pendientes y todas las observaciones que se tienen acerca del proyecto.

“Un Informe de Avance de un Proyecto es precisamente, el estado actual de tu proyecto. Es una herramienta importante de comunicación, ésta es utilizada por los productores y los gerentes de proyectos para proporcionar información acerca de lo que está pasando a los clientes, a los miembros del equipo y a las partes interesadas. Por ello, es de suma importancia estar al tanto de cómo hacer un reporte o informe de avance.” (Birkedal, 2019)<sup>12</sup>

###### **4.1.2. Pedido de materiales:**

En un trabajo conjunto con el maestro de obra, se sacó el listado de materiales necesario para la obra en un periodo específico como por ejemplo: Material de formaleta para armado de columnas y placas, material para fundir elementos estructurales.

###### **4.1.3. Manejo y supervisión de personal en obra:**

Durante la ejecución del proyecto se hacía el reporte de asistencia del personal en obra. De igual manera, se realizaba la supervisión y control de las actividades ejecutadas por los obreros, se verificaban medidas, calidad de los materiales e imprevistos en los cuales se debían tomar decisiones.

“El objetivo de la supervisión es lograr que la obra se ejecute dentro del programa establecido, la calidad de obra especificada y el costo contratado. El supervisor de una obra debe ser capaz de proponer mejoras al diseño. También, actuar proactivamente durante la construcción identificando cualquier problema que se pudiera presentar afectando el resultado de la obra. Y tal vez lo más importante, garantizar la calidad en todo sentido del proyecto.” (Zamora, 2020)<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Como preparar un informe de avance de proyecto. Birkedal, 2019.

<sup>13</sup> El rol de la supervisión en obras de infraestructura. Zamora, 2020.

#### 4.1.4. Cronogramas de obra:

Se realizó un cronograma general de obra, de manera que se pudiera llevar un control eficiente de las actividades a realizar en obra. En esta medida, para tener un control quincenal, el practicante realizó cronogramas específicos para supervisar los rendimientos en obra y llevar el proyecto en los tiempos programados.

Tabla 1. Cronograma quincenal de obra.

ITEM	DESCRIPCION	14 sep. - 28 Sep.		29 sep. – 12 Oct		13 Oct – 26 Oct		26 Oct – 09 Nov	
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
1	Armada de campamento								
2	Excavación de Zapatas y vigas de cimentación								
3	Armada acero zapatas y viga de cimentación								
4	Fundida de Cimentación								
5	Armada de Columnas								
6	Fundida de Columnas								
7	Armada / Fundida de Placa								
8	Armada de Columnas 2da planta								
9	Fundida de Columnas 2da planta								
10	Armada / Fundida de Vigas								

**Porcentaje de ejecución: 62%**

*Fuente: Propia*

*Nota: Se muestra un ejemplo de cronograma de actividades de obra ejecutadas en un periodo de quince (15 días), realizado por el estudiante durante la práctica.*

## 4.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:

### 4.2.1. Actividades preliminares:

Se realizó la adecuación de campamento para personal, con su respectivo baño y sitio de almacenamiento para material.

*Ilustración 2. Adecuación de campamento*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 3. Depósito de material*



*Fuente: propia*

#### 4.2.2. Excavaciones:

Se replanteó la ubicación de la casa con las indicaciones del propietario y se definió tanto el nivel terminado de la placa como los niveles de excavación de zapatas y vigas de cimentación.

*Ilustración 4. Replanteo de la cimentación de la casa.*



*Fuente: propia.*

Se inicia y finaliza excavación de zapatas y vigas de cimentación.

*Ilustración 5. Inicio de excavaciones.*



*Fuente: Propia*

#### 4.2.3. Fundida de concreto de limpieza:

Se agregó solado de 20 cm de espesor para las zapatas en concreto de 2000 PSI y solado para vigas de cimentación de 5 cm de espesor de 2000 PSI conforme a los planos estructurales suministrados.

*Ilustración 6. Solados.*



*Fuente: Propia*

#### 4.2.4. Cimentación:

Se realizó figurado de acero de diámetro de  $\frac{1}{2}$ " para parrilla de zapatas como lo indica el plano estructural y se figuró el acero de diámetro  $\frac{5}{8}$ " con estribos de diámetro  $\frac{3}{8}$ " cumpliendo con lo indicado en el plano estructural correspondiente.

*Ilustración 7. Parrilla de zapatas.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 8. Figurado de acero.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 9. Armado de vigas y zapatas.*



*Fuente: Propia*

#### 4.2.5. Armada de acero de columnas:

Se inició actividad de figurado de acero de diámetro 5/8" para columnas como lo indica el plano estructural.

*Ilustración 10. Armado de columnas.*



*Fuente: Propia.*

#### 4.2.6. Fundida de vigas y zapatas de cimentación:

Se realizó fundida de concreto de 3000 psi para cimentación conforme a los planos estructurales suministrados y a medida que va llegando material.

*Ilustración 11. Fundida de vigas y zapatas.*



*Fuente: Propia*

#### 4.2.7. Armada de formaleta para fundir columnas:

Se realizó armada de estribos de columnas conforme a los planos estructurales suministrados y se armó formaleta para iniciar a fundir columnas.

*Ilustración 12. Estribos en columnas.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 13. Formaleta para fundir columna.*



*Fuente: Propia*

#### 4.2.8. Fundida de columnas:

Se realizó la fundida de columnas con concreto de 5000 psi para columnas conforme a lo establecido en los planos estructurales y a medida que iba llegando el material.

*Ilustración 14. Columnas fundidas.*



*Fuente: Propia*

*Estas fueron las actividades realizadas durante las prácticas para este proyecto que se tuvo que interrumpir debido a la falta de comunicación entre las partes interesadas y la falta de recursos por parte del cliente para la continuación del mismo.*

## **5. Construcción de vivienda en el lote 140 condominio mesa de los santos, ubicado en el municipio de los santos:**

El segundo proyecto en el cual se desarrolló la práctica empresarial es el inicio de la construcción de una casa tipo campestre ubicada también en el municipio de los Santos. Hasta el momento, la ejecución sigue en curso y se encuentra en la etapa del armado de la estructura de la vivienda. A continuación, se presentan las actividades ejecutadas hasta el momento por el practicante.

### **5.1. Actividades realizadas por el practicante:**

#### **5.1.1. Trámites de licencias y permisos:**

Con ayuda del arquitecto encargado César Espinoza, se realizó el acompañamiento en el trámite de la licencia de construcción para la vivienda en el condominio Mesa de los Santos. Para la obtención de la licencia se necesita la aprobación de planos estructurales y arquitectónicos por parte del condominio para poder entregarlos en la secretaria de planeación del municipio. De igual manera, realizar las correcciones requeridas por la secretaria de planeación para aprobar los planos y finalmente hacer revisar por un abogado los documentos jurídicos (poderes, planos, diseños). En la medida que todo esté en orden, se podrá obtener la licencia de construcción. (Santos., 2017)<sup>14</sup>

#### **5.1.2. Cotización de materiales y selección de proveedores:**

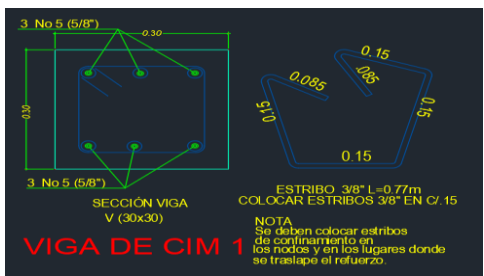
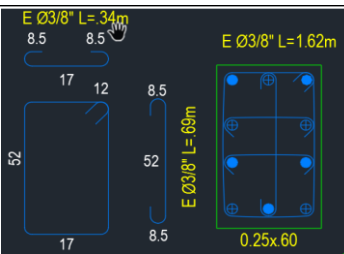
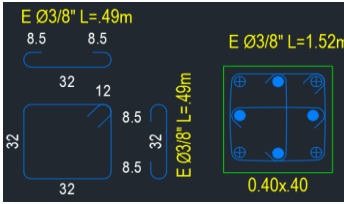
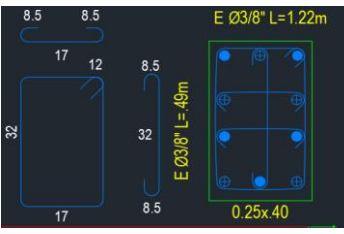
Durante la práctica se realizó la cotización de diferentes materiales de construcción, un ejemplo fue para el acero. En un principio la idea era comprar todo el acero por unidad, no obstante, después de realizar un análisis de optimización de recursos, se llegó a la conclusión de manejar el hierro para estribos figurado directamente con el proveedor debido a que, se disminuye en gran medida el desperdicio y se ahorra tiempo en obra, factores que influyen de gran manera en el presupuesto del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el practicante hizo el cálculo de estas cantidades de estribos para enviarlas a los proveedores y poder revisar cual era el más eficiente para el proyecto.

---

<sup>14</sup> Requisitos para solicitar una licencia de construcción. Municipio Los santos.

Tabla 2. Cantidad de estribos para cimentación y columnas.

TOTAL ESTRIBOS VIGAS DE CIMENTACIÓN				
Diámetro de barra	Cantidad de estribos	Peso total (kg)	Detalle de estribos	
Varilla 3/8"	909,00	361,00	 <p>SECCIÓN VIGA V (30x30)</p> <p>ESTRIBO 3/8" L=0,77m COLOCAR ESTRIBOS 3/8" EN C/ 15</p> <p>NOTA: Se deben colocar estribos de confinamiento en los nodos y en los lugares donde se trasape el refuerzo.</p>	
TOTAL ESTRIBOS Y GANCHOS COLUMNA (0,25X0,6)				
Tipo de varilla	Estribo o gancho	Cantidad	Peso total (kg)	Detalle
Varilla 3/8"	Estribo L=1,62 (52-17-52-17-12-12)	550,00	561,00	 <p>E Ø3/8" L=34m</p> <p>E Ø3/8" L=1.62m</p> <p>E Ø3/8" L=69m</p> <p>0,25x0,60</p>
Varilla 3/8"	Gancho L=0,34 (8,5-17-8,5)	1100,00	242,00	
Varilla 3/8"	Gancho L=0,69 (8,5-52-8,5)	550,00	242,00	
TOTAL ESTRIBOS Y GANCHOS COLUMNA (0,40x0,40)				
Tipo de varilla	Estribo o gancho	Cantidad	Peso total (kg)	Detalle
Varilla 3/8"	Estribo L=1,52 (32-32-32-32-12-12)	100,00	96,00	 <p>E Ø3/8" L=49m</p> <p>E Ø3/8" L=1.52m</p> <p>E Ø3/8" L=49m</p> <p>0,40x0,40</p>
Varilla 3/8"	Gancho L=0,49 (8,5-32-8,5)	200,00	62,00	
TOTAL ESTRIBOS Y GANCHOS COLUMNA (0,25X0,40)				
Tipo de varilla	Estribo o gancho	Cantidad	Peso total (kg)	Detalle
Varilla 3/8"	Estribo L=1,22 (32-17-32-17-12-12)	100,00	78,00	 <p>E Ø3/8" L=1.22m</p> <p>E Ø3/8" L=49m</p> <p>0,25x0,40</p>
Varilla 3/8"	Gancho L=0,34 (8,5-17-8,5)	200,00	44,00	
Varilla 3/8"	Gancho L=0,49 (8,5-32-8,5)	100,00	32,00	

Fuente: Propia

Nota: Se realizó el cálculo de la cantidad de estribos para las vigas de cimentación y columnas del primer piso para enviárselo al proveedor del acero figurado.

### **5.1.3. Trámite para autorización de protocolos de bioseguridad para la construcción:**

En el condominio Mesa De Los Santos, fue necesario llevar una autorización expedida por la secretaría de planeación manifestando que la empresa constructora (INCOVICOL S.A.S), cumple con los protocolos de bioseguridad para la construcción teniendo en cuenta, la emergencia sanitaria con respecto al COVID 19. Por tal motivo, el practicante fue el encargado de realizar este trámite con las indicaciones precisas del supervisor de las prácticas y la administración del condominio para así, poder iniciar la obra sin ningún inconveniente.

### **5.1.4. Supervisión de personal:**

El supervisor de la práctica seleccionó la cuadrilla que va a trabajar en obra, la cual está conformada por un maestro de obra, dos oficiales y cuatro ayudantes. Este personal está a cargo del practicante el cual debía supervisar en obra el trabajo realizado, de manera que se cumpliera con lo especificado en el cronograma de obra, planteado inicialmente.

### **5.1.5. Registro fotográfico de las actividades de obra:**

Se realizó un seguimiento fotográfico durante los meses de práctica empresarial, de las actividades realizadas en obra para tener evidencia de los procesos constructivos y poder presentar a las partes interesadas el desarrollo de la ejecución de la obra.

### **5.1.6. Realización de actas de avance semanales:**

Con el objetivo de evidenciar el progreso de la obra a través del tiempo, el practicante realizó informes semanales exponiendo a las partes interesadas los costos, el control de la mano de obra, el avance de obra, los pendientes y todas las observaciones que se tienen acerca del proyecto.

### **5.1.7. Programación de obra:**

Se realizó un cronograma general de obra, de manera que se pudiera llevar un control eficiente de las actividades a realizar en obra. En esta medida, para tener un control quincenal, el practicante realizó cronogramas específicos para supervisar los rendimientos en obra y llevar el proyecto en los tiempos programados.

Tabla 3. Ejemplo de cronograma quincenal.

**CRONOGRAMA PRIMERA QUINCENA (03 Dic – 20 Dic):**

ITEM	DESCRIPCION	03 Dic – 20 Dic		
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3
<b>1,0</b>	<b>PRELIIMINARES</b>			
1,1	Descapote y acarreo de tierra			
1,2	Campamento			
1,3	Instalación de elementos de bioseguridad			
1,4	Localización y replanteo			
<b>2,0</b>	<b>POZO SÉPTICO</b>			
2,1	Fundida de placa piso			
2,2	Mampostería en ladrillo temosa			
2,3	Friso y esmalte para impermeabilizar			
2,4	Montaje de uniones para tubería			
2,5	Fundida de placa maciza superior			
2,6	Desencofrada de placa e instalación de sanitario provisional			
2,7	Instalación y fundida de filtro.			
<b>3,0</b>	<b>CIMENTOS</b>			
3,1	Excavación manual para zapatas			

**Porcentaje de ejecución: 6%**

*Fuente: Propia*

*Nota: Se muestra un ejemplo de cronograma de actividades de obra ejecutadas en un periodo de quince (15 días), realizado por el estudiante durante la práctica.*

**5.1.8. Cálculo de cantidad de materiales:**

Se realizó el cálculo de materiales para la cimentación de la obra, teniendo en cuenta la siguiente tabla de dosificación de concreto.

Tabla 4 Tabla de dosificación de concreto.

Dosificación Cant 1m3			Dosificación Cant 1m3		
Concreto	4000 psi	Unidad	Concreto	2500 psi	Unidad
Cemento	420,00	Kg	Cemento	300,00	Kg
Arena	0,67	M3	Arena	0,48	M3
Grava	0,67	M3-3/4"	Grava	0,95	M3-3/4"
Agua	190,00	Litos	Agua	170,00	Litros

*Fuente: Propia*

Nota: Dosificación de materiales para el concreto de 4000 psi y 2500 psi.

Tabla 5. Cantidad de materiales para vigas de cimentación.

VIGAS DE CIMENTACIÓN					
V.CIM 1 1	1	Volumen	0,32	0,32	M3
		Longitud	20,58	20,58	M
		Cemento 50Kg	2,86	2,86	Bulto
		Arena	0,22	0,22	M3
		Triturado	0,22	0,22	M3
ESTRIBOS		Agua	61,59	61,59	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	4,00	4,00	Und
0,77	23,00	Estribos 3/8" - 6m	4,00	4,00	Und
V.CIM 1 2,6	2	Volumen	1,00	1,99	M3
		Longitud	63,18	126,36	M
		Cemento 50Kg	8,78	17,55	Bulto
		Arena	0,67	1,33	M3
		Triturado	0,67	1,33	M3
ESTRIBOS		Agua	189,07	378,13	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	12,00	24,00	Und
0,77	70,20	Estribos 3/8" - 6m	10,00	20,00	Und
V.CIM 1 3	1	Volumen	0,34	0,34	M3
		Longitud	21,30	21,30	M
		Cemento 50Kg	2,96	2,96	Bulto
		Arena	0,22	0,22	M3
		Triturado	0,22	0,22	M3
ESTRIBOS		Agua	63,74	63,74	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	4,00	4,00	Und
0,77	23,67	Estribos 3/8" - 6m	4,00	4,00	Und
V.CIM 1 4	1	Volumen	0,66	0,66	M3
		Longitud	41,88	41,88	M
		Cemento 50Kg	5,82	5,82	Bulto
		Arena	0,44	0,44	M3
		Triturado	0,44	0,44	M3
ESTRIBOS		Agua	125,33	125,33	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	8,00	8,00	Und
0,77	46,53	Estribos 3/8" - 6m	7,00	7,00	Und
V.CIM 1 4 - 5	1	Volumen	0,42	0,42	M3
		Longitud	26,40	3,67	M
		Cemento 50Kg	3,67	0,28	Bulto
		Arena	0,28	0,28	M3
		Triturado	0,28	0,28	M3
ESTRIBOS		Agua	79,00	70,69	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	5,00	5,00	Und
0,77	29,60	Estribos 3/8" - 6m	5,00	5,00	Und
V.CIM 1 A - D	2	Volumen	1,11	2,21	M3
		Longitud	70,26	19,52	M
		Cemento 50Kg	9,76	1,48	Bulto
		Arena	0,74	1,48	M3
		Triturado	0,74	1,48	M3
ESTRIBOS		Agua	210,25	376,24	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	13,00	26,00	Und
0,77	78,07	Estribos 3/8" - 6m	11,00	22,00	Und
V.CIM 1 B - C	2	Volumen	1,30	2,59	M3
		Longitud	82,26	22,85	M
		Cemento 50Kg	11,43	1,74	Bulto
		Arena	0,87	1,74	M3
		Triturado	0,87	1,74	M3
ESTRIBOS		Agua	246,16	440,50	Litros
Longitud (M)	Cantidad (Und)	Varilla 5/8" - 6m	16,00	32,00	Und
0,77	91,40	Estribos 3/8" - 6m	13,00	26,00	Und
		<b>Volumen total</b>	<b>8,53</b>		<b>M3</b>


Fuente: Propia.

Tabla 6. Cantidades de material para zapatas de cimentación.

MATERIALES PARA CIMENTACIÓN					
INCOVICOL 					
TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANT UNIT	CANT TOTAL	UNIDAD
<b>ZAPATAS</b>					
ZT - 1	13	Volumen	1,03	13,38	M3
		Cemento 50Kg	9,08	117,99	Bulto
		Arena	0,69	8,96	M3
		Triturado	0,69	8,96	M3
		Agua	195,51	2541,63	Litros
		Varilla 5/8" - 6m	3,00	39,00	Und
ZT - 4	1	Volumen	2,10	2,10	M3
		Cemento 50Kg	18,52	18,52	Bulto
		Arena	1,41	1,41	M3
		Triturado	1,41	1,41	M3
		Agua	399,00	399,00	Litros
		Varilla 5/8" - 6m	4,07	4,07	Und
		Varilla 3/4" - 6m	5,00	5,00	Und
		<b>Volumen total</b>	<b>15,48</b>		<b>M3</b>

Fuente: Propia

Tabla 7. Cantidad de materiales para columnas.

MATERIALES PARA COLUMNAS					
INCOVICOL 					
TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANT UNIT	CANT TOTAL	UNIDAD
COL (.25x.60)	11	Volumen	0,64	7,09	M3
		Cemento 50Kg	5,68	62,50	Bulto
		Arena	0,43	4,75	M3
		Triturado	0,43	4,75	M3
		Agua	122,39	1346,33	Litros
		<b>ESTRIBOS</b>		Longitud	74,50
<b>Longitud (M)</b>	<b>Cantidad (Und)</b>	Varilla 3/4" - 6m	14,00	154,00	Und
2,99	50,00	Estribos 3/8" - 6m	28,00	308,00	Und
COL (0,25x0,40)	2	Volumen	0,43	0,86	M3
		Cemento 50Kg	3,79	7,58	Bulto
		Arena	0,29	0,58	M3
		Triturado	0,29	0,58	M3
		Agua	81,60	163,19	Litros
		<b>ESTRIBOS</b>		Longitud	74,50
<b>Longitud (M)</b>	<b>Cantidad (Und)</b>	Varilla 3/4" - 6m	14,00	28,00	Und
2,39	50,00	Estribos 3/8" - 6m	22,00	44,00	Und
COL (.40X.40)	2	Volumen	0,69	1,37	M3
		Cemento 50Kg	6,06	12,12	Bulto
		Arena	0,46	0,92	M3
		Triturado	0,46	0,92	M3
		Agua	130,55	261,11	Litros
		<b>ESTRIBOS</b>		Longitud	74,50
<b>Longitud (M)</b>	<b>Cantidad (Und)</b>	Varilla 3/4" - 6m	14,00	28,00	Und
2,50	53,00	Estribos 3/8" - 6m	25,00	50,00	Und
<b>TOTAL MATERIALES PARA COLUMNAS</b>			<b>Cemento 50Kg</b>	<b>82,00</b>	<b>Bulto</b>
			<b>Arena</b>	<b>6,00</b>	<b>M3</b>
			<b>Triturado 3/4"</b>	<b>6,00</b>	<b>M3</b>
			<b>Agua</b>	<b>1771,00</b>	<b>Litros</b>
			<b>Varilla 3/4" - 6m</b>	<b>210,00</b>	<b>Und</b>
			<b>Varilla 3/8" - 6m</b>	<b>402,00</b>	<b>Und</b>

Fuente: Propia

Tabla 8. Cálculo de cantidades para solado.

<b>MATERIALES PARA SOLADO (CONCRETO CICLOPEO)</b>					
					 INCOVICOL I
TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	CANT UNIT	CANT TOTAL	UNIDAD
<b>SOLADO ZAPATAS</b>	<b>1</b>	Volumen	6,19	6,19	M3
		Cemento 50Kg	39,00	39,00	Bulto
		Arena	2,97	2,97	M3
		Triturado	5,88	5,88	M3
		Agua	1052,44	1052,44	Litros
<b>SOLADO VIGAS</b>	<b>1</b>	Volumen	1,42	1,42	M3
		Cemento 50Kg	8,96	8,96	Bulto
		Arena	0,68	0,68	M3
		Triturado	1,35	1,35	M3
		Agua	241,67	241,67	Litros
<b>TOTAL MATERIALES SOLADO ZAPATAS VIGAS</b>		<b>Cemento 50Kg</b>	<b>48,00</b>		<b>Bulto</b>
		<b>Arena</b>	<b>4,00</b>		<b>M3</b>
		<b>Triturado 3/4"</b>	<b>7,00</b>		<b>M3</b>
		<b>Agua</b>	<b>1294,00</b>		<b>Litros</b>

*Fuente: Propia*

*Nota: En las tablas anteriores se evidencia el cálculo de cantidad de materiales para la cimentación de la vivienda, incluyendo el solado. Esto bajo supervisión del ingeniero a cargo del practicante.*

#### **5.1.9. Cálculo de cantidades de obra:**

Al finalizar cada quincena se realizan las cantidades de obra ejecutadas por ese periodo de tiempo, de manera que se revise el avance y mida el rendimiento de los trabajadores en obra.

Tabla 9. Cantidades de obra por quincena.

Ítem	Descripción	UM	1era Quincena	2da Quincena	3ra Quincena	4ta Quincena	5ta Quincena	Consolidado
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>							
1,1	Campamento	m2	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3
1,2	Instalación de elementos de bioseguridad	und	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
1,3	Localización y replanteo	m2	144,4	0,0	0,0	0,0	0,0	144,4
1,4	Descapote	m3	132,0	0,0	0,0	0,0	0,0	132,0
1,5	Acarreo Interno (Tierra - Escombro)	m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2</b>	<b>POZO SÉPTICO</b>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,1	Fundida placa piso	m3	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
2,2	Mampostería ladrillo temosa	m2	20,2	28,8	0,0	0,0	0,0	49,0
2,3	Friso y esmalte	m2	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0	32,0
2,4	Montaje de tubería	ml	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	18,0
2,5	Fundida de placa superior pozo	m3	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
2,6	Desencofrada de placa e instalación de sanitario provisional	und	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
2,7	Fundida de filtro	m3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7
<b>3</b>	<b>CIMIENTOS</b>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,1	Excavacion en tierra	m3	20,2	23,2	4,7	0,0	0,0	48,0
3,2	Fundida de concreto ciclopeo de zapatas para nivelación	m3	0,0	0,0	16,2	0,0	0,0	16,2
3,3	Armado de acero para zapatas	kg	0,0	0,0	0,0	297,4	0,0	297,4
3,4	Armado de acero para vigas	kg	0,0	0,0	0,0	474,3	0,0	474,3
3,5	Solado para vigas	m3	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,2
3,6	Fundida de zapatas	m3	0,0	0,0	0,0	35,4	0,0	35,4
3,7	Fundida de vigas	m3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	8,1
3,8	Relleno a Mano (Tierra)	m3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4,1	Corte, figurado y amarre de columnas primer piso	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	7709,2	7709,2
4,2	Fundida de columnas primer piso	m3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0

Fuente: Propia

Nota: Al final de cada quincena el practicante medía la cantidad de obra realizada por ítem para medir el rendimiento a lo largo del proyecto.

## 5.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:

### 5.2.1. Descapote del lote:

Se realizó el descapote del lote en el cual se va a ejecutar la construcción de la casa.

*Ilustración 15. Descapote del lote.*



*Fuente: Propia*

### 5.2.2. Campamento:

Las actividades preliminares de un proyecto son vitales para el buen desarrollo en obra, se construyó el campamento para el depósito de materiales y demás pertenencias del personal que necesiten refugio a la intemperie.

*Ilustración 16. Campamento.*



*Fuente: Propia*

### 5.2.3. Punto de bioseguridad:

Como se explicó anteriormente, por orden del municipio de Los Santos y el Condominio Mesa de los Santos, se debía cumplir con unos protocolos de seguridad de acuerdo a lo establecido por el gobierno nacional, donde se mide la temperatura de todo el personal que ingresa a obra, se diligenciaba las encuestas del estado de salud de cada trabajador y se ubicaba en el lavamanos alcohol y jabón líquido para el correcto lavado de manos.

*Ilustración 17. Punto de bioseguridad.*



*Fuente: Propia*

### 5.2.4. Localización y replanteo:

Se replanteó la ubicación de la casa con las indicaciones del propietario. Se define nivel terminado de la placa y niveles de excavación de zapatas y vigas de cimentación.

De igual manera, se ubicaron los niveles del terreno para determinar la altura real de las estructura de la casa.

*Ilustración 18. Nivel del terreno.*



*Fuente: Propia*

#### **5.2.5. Excavaciones:**

Se realizaron las excavaciones correspondientes para la cimentación y pozo séptico, de acuerdo al estudio de suelos realizado previo a los planos estructurales.

*Ilustración 19. Excavación de zapatas de cimentación.*



*Fuente: Propia*

### 5.2.6. Pozo séptico:

Debido a la ausencia de sistema de alcantarillado en el condominio donde se va a construir la casa, fue necesario realizar un pozo séptico de acuerdo al diseño estructural correspondiente.

*Ilustración 20. Construcción de pozo séptico.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 21. Construcción de pozo séptico.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 22. Pozo séptico.*



*Fuente: Propia*

#### **5.2.7. Solados:**

Se fundió una capa de concreto de limpieza para los elementos de la cimentación (vigas y zapatas de cimentación).

*Ilustración 23. Solados para vigas de cimentación.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 24. Solado para zapatas.*



*Fuente: Propia*

#### **5.2.8. Corte, amarre y figurado de acero para cimentación:**

Se realizó el corte, amarre y figurado de acero para las vigas y zapatas de cimentación. En primer lugar, se utilizaron varillas 5/8" para las vigas de cimentación con un área transversal de 0.3m x 0.3m y las parrillas para las zapatas se usaron varillas de 5/8" y de 3/4" para las de mayor tamaño.

*Ilustración 25. Armado de parrillas para zapatas.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 26. Armado de vigas de cimentación.*



*Fuente: Propia*

#### **5.2.9. Fundida de zapatas y vigas de cimentación:**

Se realizó la fundida de vigas y zapatas de cimentación con concreto de 3000 psi, de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales y teniendo en cuenta las dosificaciones correspondientes.

*Ilustración 27. Fundida de zapatas.*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 28. Zapatas fundidas.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 29. Vigas fundidas.*



*Fuente: Propia.*

#### 5.2.10. Armada de columnas para el primer piso:

Se realizó el figurado y amarre de las columnas correspondientes al primer piso con varillas  $\frac{3}{4}$ ", con una separación de estribos (varillas  $\frac{3}{8}$ ") de 7cm en zona de confinamiento y de 15 cm en el resto de la columna.

*Ilustración 30. Armado de columnas.*



*Fuente: Propia*

#### 5.2.11. Fundida de columnas:

Se fundieron las columnas con concreto de 3000 psi, según lo especificado en los planos estructurales.

*Ilustración 31. Columnas fundidas.*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 32. Columnas fundidas.*



*Fuente: Propia*

#### **5.2.12. Montaje de formaleta de placa aligerada para segunda planta:**

Se realizó el armado de la formaleta para la placa aligerada para después iniciar con el corte, amarre y figurado de acero según lo especificado en los planos estructurales.

*Ilustración 33. Formaleta de placa aligerada.*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 34. Tableros de placa aligerada.*



*Fuente: Propia*

*Estas fueron las actividades realizadas durante las prácticas para este proyecto que sigue en ejecución al día de hoy.*

## 6. Remodelación de vivienda en conjunto el Tirol – lagos del cacique.

Por último, la empresa INCOVICOL S.A.S. quedó a cargo de la remodelación de una casa en el sector de Lagos del Cacique en la ciudad de Bucaramanga, esta consiste en una modificación en el interior de la vivienda, de la cual se mostraran las actividades realizadas y las funciones realizadas por el practicante para llevar a cabo este proyecto.

### 6.1. Actividades realizadas por el practicante:

#### 6.1.1. Supervisión de personal:

El personal de obra está a cargo del practicante el cual debía supervisar en obra el trabajo realizado, de manera que se cumpliera con lo especificado en el cronograma de obra, planteado inicialmente. Para llevar un registro, se llevaban a cabo planillas quincenales para confirmar la asistencia del personal.

Tabla 10. Planilla de asistencia del personal.

RELACIÓN DE PERSONAL CASA CONJUNTO EL TIROL																
Función	Días laborados/Trabajadores	ENERO														TOTAL DIAS TRABAJADOS
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Maestro	MILTON HERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Oficial	LUIS ALFREDO MOLINA	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Oficial	JOSE ALFREDO RODRÍGUEZ	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Oficial	JAIR GÓMEZ	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Ayudante	MIGUEL GARCÍA VERA	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Ayudante	MAURICIO HERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Ayudante	CRISTIAN MOJICA	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12
Ayudante	JAYVER HERNANDEZ	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	X	1	1	X	11
Ayudante	OSCAR CÉLIS	1	1	1	1	1	1	X	1	1	1	1	1	1	X	12

Fuente: Propia

Nota: Esta planilla es fundamental para llevar un registro de la asistencia del personal, de manera que se pudiera hacer los respectivos pagos de nómina.

#### 6.1.2. Cálculo de cantidades de obra:

Al finalizar cada quincena se realizan las cantidades de obra ejecutadas por ese periodo de tiempo, de manera que se revise el avance y mida el rendimiento de los trabajadores en obra.

Tabla 11. Cantidades de obra de remodelación.

Ítem	Descripción	UM	Cant.
<b>1</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		
1,1	Excavaciones	m3	65,5
<b>2</b>	<b>DEMOLICIONES</b>		
2,1	Demolición de muros	m2	55,12
2,2	Demolición de techos	m2	52,7
2,3	Demolición de enchape	m2	213,9
2,4	Demolición viga sala principal	m3	0,1
<b>3</b>	<b>CERRAMIENTO</b>		
3,1	Cerramiento	ml	21,3
<b>4</b>	<b>RELLENOS</b>		
4,1	Relleno con piedra en zona de piscina	m3	10,0
<b>5</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>		
5,1	Fundida de zapata concreto ciclópeo (piscina)	m3	9,6
5,2	Solado para piscina	m3	0,8
5,3	Fundida de zapata concreto ciclópeo (sala principal)	m3	2,4
5,4	Solado para jacuzzi	m3	0,4
5,5	Corte, figurado y amarre de vigas sala principal	kg	125,7
5,6	Fundida vigas sala principal	m3	1,3
<b>6</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
6,1	Muro en mampostería H10	m2	56,3
6,2	Muro en Drywall	m2	11,6
<b>7</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		
7,1	Armado de hierro para piscina (Varilla 1/2")	kg	679,9
7,2	Corte, figurado y amarre de columnetas sala principal	kg	102,8
7,3	Corte, figurado y amarre de viga aéreas sala principal	kg	124,0
7,4	Fundida columnetas sala principal	m3	0,5
7,5	Fundida vigas aéreas sala principal	m3	1,1
7,6	Dintel en concreto	m3	0,1
7,7	Placa maciza Zona de ropas	m3	0,8
7,8	Fundida pisos	m3	10,1

Fuente: Propia

*Nota: Al final de cada quincena el practicante medía la cantidad de obra realizada por ítem para medir el rendimiento a lo largo del proyecto.*

### **6.1.3. Levantamiento para el diseño arquitectónico:**

Previo al inicio de la remodelación de la vivienda, el practicante realizó un levantamiento completo de las medidas de la casa, altura de techos, puertas y ventanas, anchura de muros, divisiones y todo lo necesario para que el arquitecto encargado realizara un diseño adecuado a los requerimientos del cliente.

### **6.1.4. Registro fotográfico de las actividades de obra:**

Se realizó un seguimiento fotográfico durante los meses de práctica empresarial, de las actividades realizadas en obra para tener evidencia de los procesos constructivos de la remodelación y poder presentar a las partes interesadas el desarrollo de la ejecución de la obra.

### **6.1.5. Realización de actas de avance semanales:**

Con el objetivo de evidenciar el progreso de la obra a través del tiempo, el practicante realizó informes semanales exponiendo a las partes interesadas los costos, el control de la mano de obra, el avance de obra, los pendientes y todas las observaciones que se tienen acerca del proyecto.

### **6.1.6. Cotización de equipos y selección de proveedores:**

Durante la práctica se realizó la cotización de alquileres de diferentes equipos de construcción tales como trompo mezclador, taladro demoledor, tronzadora para cortar acero y otros equipos varios necesarios para el desarrollo de la modificación.

*Tabla 12. Ejemplo de cotización de equipos.*

<b>COTIZACIÓN ALQUILER TROMPO 1,5 BULTOS</b>				
<b>PROVEEDOR</b>	<b>VALOR (DÍA)</b>	<b>IVA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>GARANTÍA</b>
ALQUILERES EL OPERADOR (CII 15 # 16-21)	\$ 60.000,00	\$ 11.400,00	\$ 71.400,00	-
GARCÍA VEGA (CRA 15 # 23-15)	\$ 60.000,00	\$ 11.400,00	\$ 71.400,00	-
LUNA JIMÉNEZ LTDA (CRA 15 # 14-25)	\$ 50.000,00	\$ 9.500,00	\$ 59.500,00	\$ 1.300.000,00

*Fuente: Propia*

*Nota: Ejemplo de la cotización de alquiler de trompo mezclador de 1.5 bultos. Mediante este cuadro comparativo se espera escoger al proveedor que más beneficie al proyecto.*

## **6.2. Actividades realizadas en el proyecto durante la práctica:**

### **6.2.1. Demoliciones:**

En primer lugar se realizó la demolición de muros, enchapes, pisos y desmonte de techos para iniciar con la remodelación correspondiente.

*Ilustración 35. Demolición de enchapes de cocina.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 36. Desmonte de techos para zona bbq.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 37. Retiro de pisos en zona de ropas.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 38. Demolición de muros en sala principal.*



*Fuente: Propia*

### 6.2.2. Excavaciones:

Se realizaron excavaciones en el patio trasero de la casa, lugar donde se va a ubicar la piscina y el jacuzzi a petición del dueño de la vivienda.

*Ilustración 39. Excavaciones para piscina y jacuzzi.*



*Fuente: Propia*

De igual manera se inició la excavación de la cimentación para la piscina de manera que soporte el cuerpo de agua con las especificaciones indicadas en los planos estructurales.

*Ilustración 40. Excavación de cimentación.*



*Fuente: Propia*

En la sala principal se va a realizar una ampliación y para esta, se realizaron también las excavaciones para la cimentación de dicha ampliación.

*Ilustración 41. Excavaciones para cimentación de la sala.*



*Fuente: Propia*

*Ilustración 42. Excavaciones para cimentación de sala principal.*



*Fuente: Propia*

### 6.2.3. Retiro de escombros:

Se realizó el retiro de escombros periódicamente a medida que se iban realizando las demoliciones, esto para limpiar la vivienda y optimizar el espacio para continuar con las actividades de la remodelación.

*Ilustración 43. Retiro de escombros.*



*Fuente: Propia*

### 6.2.4. Fundida de cimentación de piscina:

Se fundió con concreto ciclópeo la cimentación correspondiente a la piscina.

*Ilustración 44. Concreto ciclópeo para cimentación.*



*Fuente: Propia*

### 6.2.5. Solados:

Se fundió el concreto de limpieza con espesor de 5 cm para iniciar el armado de acero en la zona de la piscina.

*Ilustración 45. Solado para piscina.*



*Fuente: Propia.*

### 6.2.6. Armado de acero:

Se realizó el armado del acero para las parrillas en la piscina y el jacuzzi con varilla de 1/2", con una separación de 15 cm entre varilla y varilla.

*Ilustración 46. Armado de acero para piscina.*



*Fuente: Propia.*

De igual manera, se armó el acero de cimentación en la ampliación de la zona principal. Se utilizaron varillas de ½" y varillas de 7mm para los estribos con una separación de 15 cm.

*Ilustración 47. Acero de cimentación.*



*Fuente: Propia.*

#### **6.2.7. Armado y fundidas de acero para columnas y vigas aéreas:**

Se armaron las vigas y columnas correspondientes a la sala principal con varillas de ½" y de 7mm para los estribos con separación de 15 cm.

*Ilustración 48. Armado de columnas*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 49. Armado de vigas aéreas.*



*Fuente: Propia.*

De igual manera, se fundieron las vigas aéreas y columnas de la sala principal.

*Ilustración 50. Fundida de vigas aéreas y columnas.*



*Fuente: Propia.*

### 6.2.8. Mampostería:

Se montó la mampostería con ladrillo H10 en diferentes zonas teniendo en cuenta los planos arquitectónicos correspondientes.

*Ilustración 51. Mampostería para sala principal.*



*Fuente: Propia.*

### 6.2.9. Fundida de piso de piscina:

Se instaló la tubería correspondiente para los sifones de la piscina, y se fundió con concreto con aditivo impermeabilizante premezclado. De igual manera, se pegó una cinta PVC para evitar filtraciones en los muros de la piscina.

*Ilustración 52. Fundida de piso de piscina.*



*Fuente: Propia.*

*Ilustración 53. Piscina fundida.*



*Fuente: Propia.*

#### **6.2.10. Frisos:**

Se realizó el frisado para los muros.

*Ilustración 54. Frisado de muros.*



*Fuente: Propia.*

*Estas fueron las actividades realizadas durante las prácticas para este proyecto que sigue en ejecución al día de hoy.*

## 7. Aporte al conocimiento

Durante la práctica empresarial, como se evidenció anteriormente se ejecutaron 3 proyectos en total. En esta medida, se adquirió a rasgos generales una gran experiencia profesional en labores de auxiliar de residencia, ya que se realizaron actividades de supervisión, control y seguimiento de obra. La disposición para trabajar y aprender todos los días, el ser proactivo en las actividades a realizar, generar dudas e inquietudes que refuercen los conceptos ingenieriles y el intentar dar el máximo en cuanto a la capacidad técnica, fueron aspectos claves para dejar una buena impresión en la empresa donde se realizaron las prácticas.

Al realizar un seguimiento constante de la obra, se aprendieron procesos constructivos y se reforzó el conocimiento obtenido durante el periodo de estudio en la universidad realizando cortes de obra, presupuestos, programaciones de obra, cálculo de cantidad de materiales y cantidades de obra. Así mismo, el manejo de proveedores de material, alquiler de equipos y formaletas para así poder compararlos y optimizar los recursos y materiales en obra que permitan escoger a el proveedor que mejor beneficie al proyecto.

No obstante, es importante resaltar que hay actividades fuera de la construcción que son de vital importancia en un proyecto y que muchas veces no se tienen en cuenta. Las acciones previas a la construcción son tan fundamentales como la construcción misma; el trámite de licencias para adquirir los permisos necesarios, rodearse de un buen equipo de trabajo (Ingenieros, arquitectos, maestros, eléctricos, entre otros), y la planeación del presupuesto y recursos hacen que un proyecto civil funcione de manera fluida y eficiente.

De igual manera, se comprendió que en un proyecto pueden ocurrir problemas, tal y como en la primera obra mostrada en este informe. La falta de recursos y de comunicación entre las partes interesadas puede afectar hasta el punto de tener que suspender las actividades. Es por esto, que la planeación es vital y como ingenieros civiles se deben tener en cuenta todos los aspectos que rodean un proyecto de obra civil, para prever estos inconvenientes y poder solucionarlos a tiempo.

Por último, también se obtuvo la capacidad de tener a cargo personal de trabajo, la responsabilidad de supervisar las actividades para que fueran realizadas de manera correcta y solucionar los problemas de carácter técnico que se presentaran en obra para poder entregar un producto bien hecho al cliente final.

## 8. Conclusiones

- ✓ Para el buen desarrollo de un proyecto, es indispensable el seguimiento y control de las actividades realizadas para obtener un éxito en el producto final, teniendo en cuenta los tiempos, los costos y el resultado del proyecto.
- ✓ El rodearse de un gran equipo de trabajo, facilita el proceso de llevar a cabo una construcción de forma exitosa. En el caso de la construcción de viviendas, el tener un buen diseño estructural y arquitectónico, hace que desde un principio se tenga claridad y calidad en el proceso constructivo; un maestro de obra, que tenga el suficiente conocimiento para llevar a cabo la construcción va a ser el complemento necesario para entregar un proyecto con excelente calidad.
- ✓ La planeación previa a los proyectos y la buena comunicación entre las partes interesadas, ayuda a evitar inconvenientes con respecto a la falta de recursos o el incumplimiento de los tiempos para así prevenir que se entregue un proyecto con baja calidad o que incluso se suspendan las actividades y no se concluya la obra.
- ✓ Supervisar las actividades ejecutadas en obra verificando la calidad y el cumplimiento de las especificaciones técnicas y lo detallado en los planos permite detectar a tiempo cualquier problema de carácter técnico o detalle inconcluso en el transcurso de la obra, de manera que se resuelva a tiempo y no genere retrasos grandes en el cumplimiento de los objetivos trazados al inicio del proyecto.
- ✓ El trabajar bajo presión es una cualidad importante hoy en día para un ingeniero civil, ya que en cualquier momento durante un proyecto se pueden presentar problemas en los cuales se va a requerir el conocimiento técnico adecuado y en caso de no ser solucionados a tiempo puede generar consecuencias graves en cuanto a presupuestos y programaciones iniciales.
- ✓ Esta experiencia obtenida en las prácticas empresariales donde se reforzaron los conocimientos adquiridos en la universidad, va a ser muy importante en el ingreso a la vida profesional, ya que se tiene un entendimiento previo en el desarrollo completo de proyectos y una enseñanza para la solución de problemas ocurridos en obra.

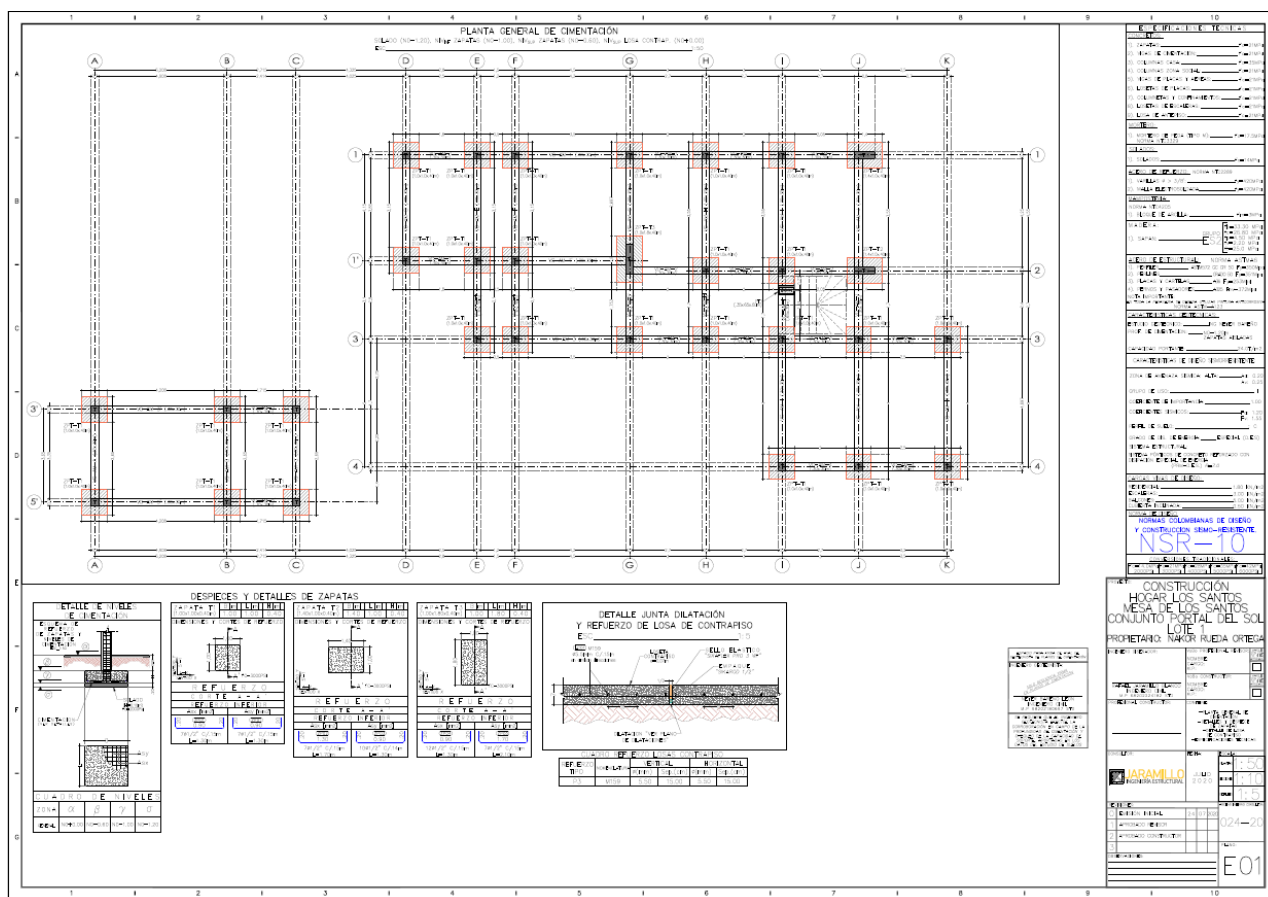
## 9. Recomendaciones

- ✓ En la práctica empresarial, es importante demostrar siempre la disposición para ejecutar las funciones delegadas con una buena actitud y de manera eficiente, siendo proactivo en la búsqueda de actividades y soluciones, y siendo respetuoso con todo el equipo de trabajo para generar un buen ambiente.
- ✓ Como estudiante, es importante no guardar dudas o inquietudes en el lugar de trabajo, el cuestionar el porqué de las cosas facilita el aprendizaje y demuestra interés que va a generar una buena impresión en las empresas donde desempeñe sus prácticas empresariales.
- ✓ El buen trabajo en equipo es vital para garantizar el correcto desarrollo de un proyecto. No obstante, se debe tener un gran sentido de responsabilidad y ética a la hora de hacerse cargo de una obra civil, teniendo la mejor actitud y seriedad posible ante un proyecto.
- ✓ A la hora de presentarse en una empresa, es importante investigar previamente sobre sus servicios de manera que se demuestre un interés en hacer parte de esa empresa para realizar sus prácticas empresariales.
- ✓ El tener en cuenta las recomendaciones anteriores, va a ayudar en gran medida a que la empresa en la cual presente sus prácticas empresariales, decida contratarlo para cuando inicie la vida profesional o lo recomiende en otro sitio de trabajo en caso de que no pueda quedarse con sus servicios.

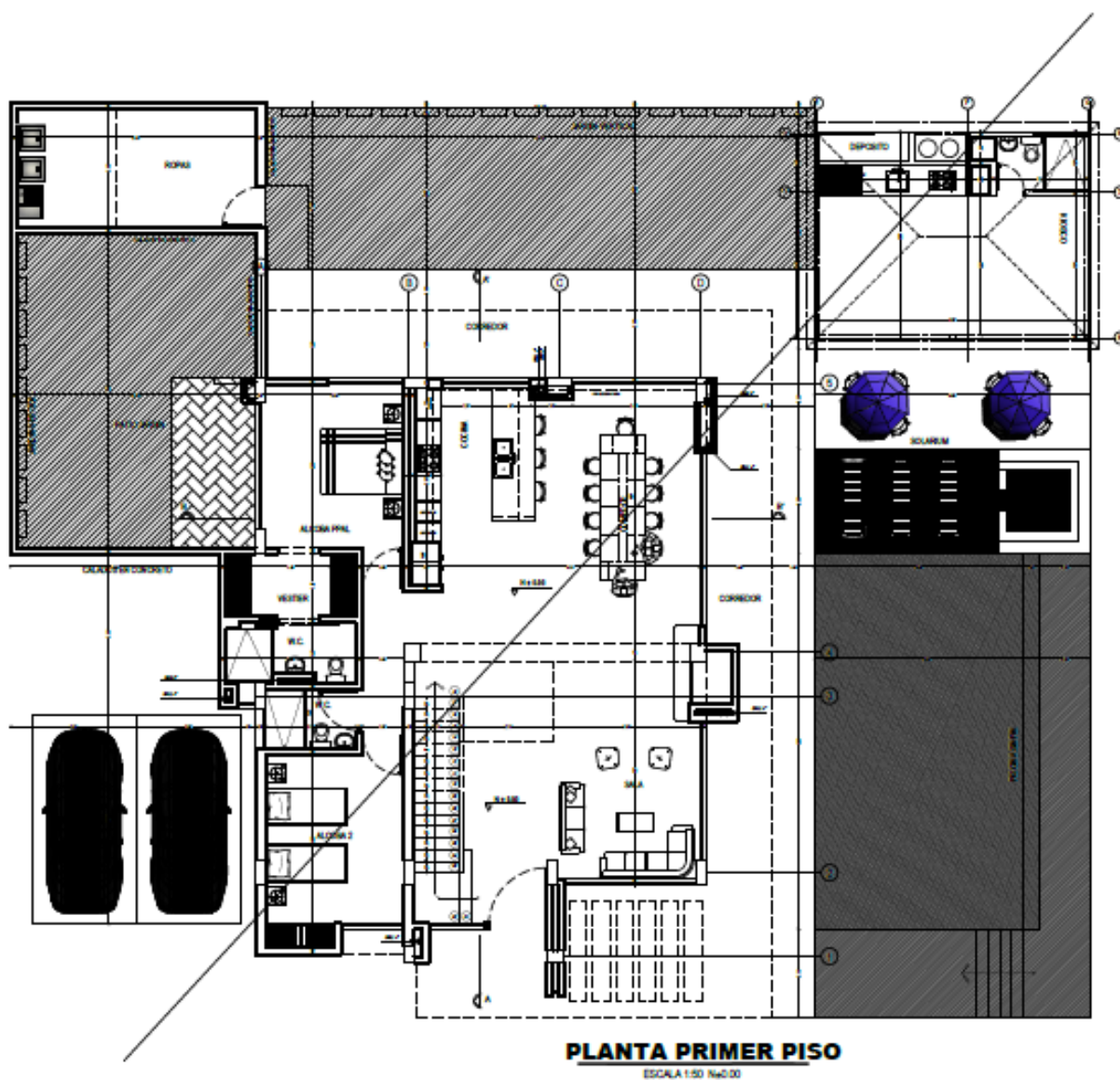
## 10. Referencias

- Arkiplus. (2016). Concreto Ciclópeo. <https://www.arkiplus.com/concreto-ciclopeo/#:~:text=El%20concreto%20cicl%C3%B3peo%20deriva%20su,de%20estas%20se%20vierte%20concreto.>
- Birkedal, R. (2019). *Como preparar un informe de avance de proyecto*. The digital project manager.
- Caldas, U. D. (s.f.). Especificaciones técnicas para construcción de viviendas. [https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Preliminares/Descapote-y-limpieza.](https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Preliminares/Descapote-y-limpieza)
- Cervantes, J. C. (2016). *Planeación y control de obra*. Catarina.
- Económica, Z. (2021). "¿Qué es Planeación?" [en línea]. <https://www.zonaeconomica.com/que-es-planeacion> .
- INKA. (2019). ¿QUÉ ES LA DOSIFICACIÓN DE CONCRETO? <http://www.cementosinka.com.pe/blog/que-es-la-dosificacion-de-concreto/>.
- Laverde, B. (2019). Qué son las licencias. <https://arquitecturayconcreto.com/blog/que-son-las-licencias-de-construccion/>.
- negocios, E. y. (2020). Construcción podría aportar 720.000 empleos al 2022. *El Tiempo*.
- Rodríguez, M. H. (2019). *Sobre nosotros*. Bucaramanga: <https://incovicol.com/sobre-nosotros/>.
- Salud, M. d. (2020). Protocolos de Bioseguridad. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/abece-resolucion-666.pdf>.
- Santos., A. L. (2017). *Requisitos para licencia de construcción*. Los Santos-Santander.
- seguro, C. (2021). Solado. <https://www.construyendoseguro.com/glosario-de-terminos/solado/>.
- Zamora, R. C.-R.-E. (2020). *El rol de la supervisión en obras de infraestructura*. Moviliblog.

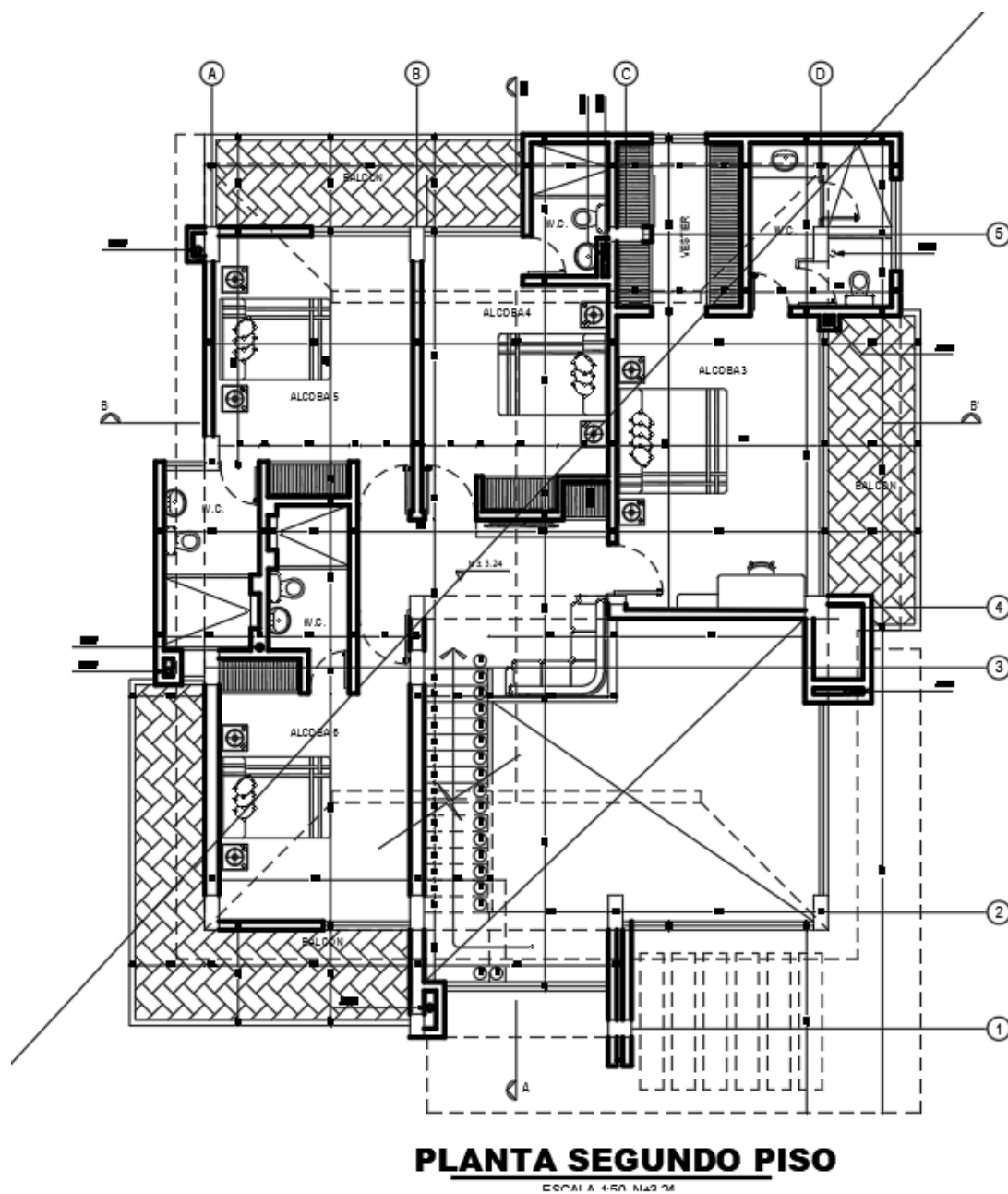
## 11. Anexos:



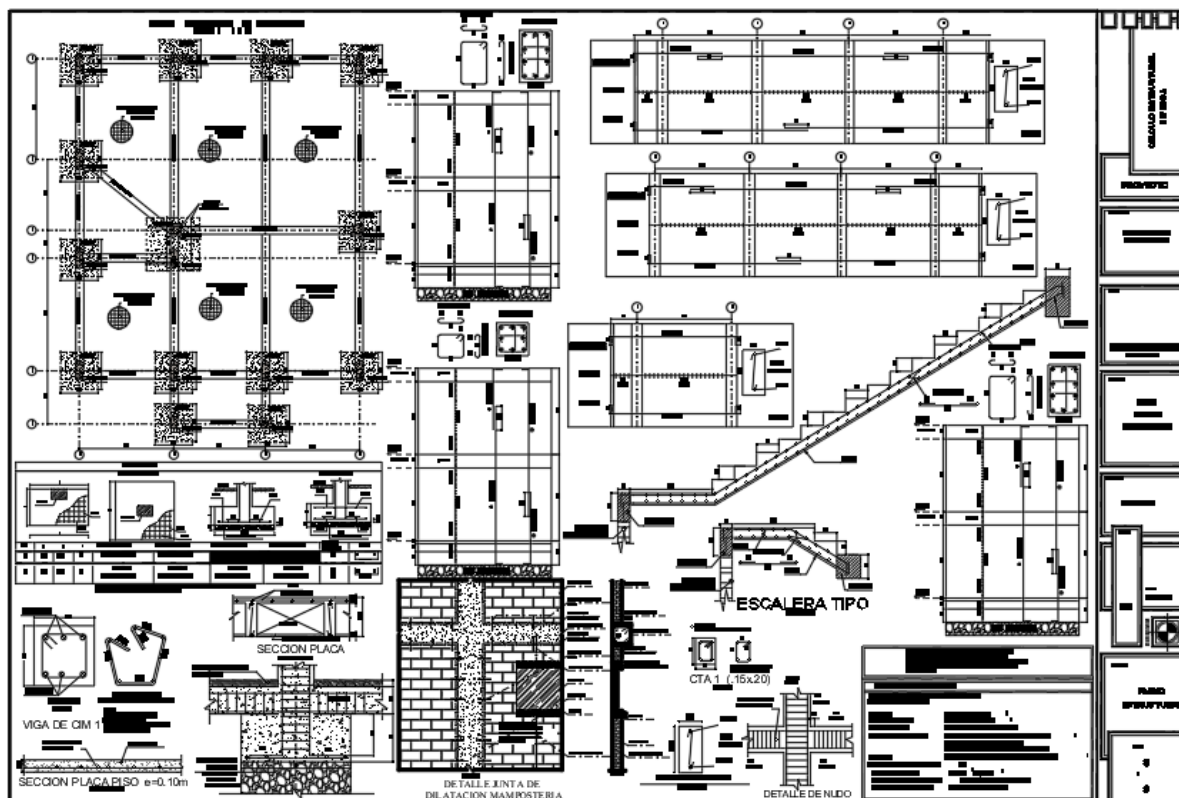
Anexo 1. Plano estructural de vivienda tipo campestre lote 1 conjunto mesa de los santos.



Anexo 2. Plano arquitectónico de la planta del primer piso de la casa en lote 140 Condominio Mesa de los Santos.



Anexo 3. Plano arquitectónico de la planta del segundo piso de la casa en lote 140 Condominio Mesa de los Santos.



Anexo 4. Plano estructural de la cimentación de la casa en lote 140 Condominio Mesa de los Santos.



Anexo 5. Plano arquitectónico de la planta del primer piso de la casa 6 Conjunto el Tírol.

