



FUNDACIÓN  
UNIVERSITARIA  
DE POPAYÁN

## NOTA DE ACEPTACION

El trabajo de grado “**APOYO TÉCNICO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO EN EJECUCIÓN DE OBRA RESIDENCIAL EDIFICIO M, CIUDAD JARDÍN**” EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN CAUCA” presentado por el (la) estudiante **PAULA ANDREA VELASCO BOLAÑOS** el **24 de abril de 2020** para optar al título de Arquitectos cumple con los requisitos establecidos, es aprobado.



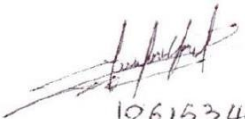
---

Director Trabajo de Grado  
**Arq. CARLOS ROJAS**



---

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
**Arq. LEISY VIVIANA CASTILLO ROBLES**




1061534470

---

Jurado Interno de Trabajo de Grado  
**Arq. LEYSER ENRIQUE RODRIGUEZ RAYO**



	<b>RECURSOS EDUCATIVOS</b>	<b>Código: FO-RE-021</b>
	<b>AUTORIZACIÓN PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO - COLECCIONES DIGITALES</b>	<b>Versión: 03</b>
		<b>Fecha: Marzo de 2020</b>

Para los fines propios de este formato, cuando se use la palabra: "Documento", se entenderá que comprende: tesis, trabajo de grado, monografía, artículo, video, conferencia, libro, imagen, fotografía, audio, presentación u otro; incluyendo los definidos en el ordenamiento jurídico, en especial los del artículo 243 del Código General del Proceso, siempre que estos sean creación del autor quien lo suscribe como tal.

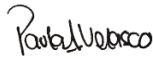
1. Datos del Documento	
<b>Nombre del Documento</b>	Apoyo técnico para el proceso constructivo en ejecución de obra residencial edificio M, Ciudad Jardín, en Popayán, Cauca
<b>Nombre del Evento</b> (Si aplica)	Modalidad pasantía
<b>Cantidad a Entregar</b>	
<b>Fecha del Evento</b> (Si aplica)	
<b>Fecha de Entrega:</b>	<u>24/04/2020</u>

<b>2. Autorización de publicación de documentos en el Repositorio Colecciones Digitales de la Fundación Universitaria de Popayán</b>
--

- Esta autorización permite a la Fundación Universitaria de Popayán, albergar en el Repositorio Colecciones Digitales FUP, ubicado en el sitio Web, el documento que se entrega para efectos de uso, reproducción (sin fines de lucro), distribución (préstamo) y comunicación pública de la obra objeto del presente documento, en formato electrónico abierto (consulta acceso abierto on-line), en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Ley 1450 de 2011, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995, la Circular No. 6 de la Dirección Nacional de Derechos de Autor y demás normas generales sobre la materia. La autorización se hace extensiva a las facultades y derechos sobre la obra en formato o soporte material, digital, electrónico, virtual, óptico, uso en red, internet, extranet, intranet, entre otros, y en general para cualquier formato conocido o por conocer, así como también para tratar mis datos personales de acuerdo con la política institucional y para los fines relacionados con su objeto.
- El Documento objeto de la presente autorización es de la exclusiva autoría de quienes suscriben el presente formato como El/los autor(es) del mismo, quien(es) manifiesta(n) que ha sido realizado respetando los derechos de autor de terceros. Por tanto, en caso de presentar cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el/los autor(es) asumirá(n) la responsabilidad y saldrá(n) en defensa de las facultades y derechos aquí autorizados, asumiendo cualquier costo por este concepto. La Fundación Universitaria de Popayán actúa como un tercero de buena fe.
- La autorización otorgada por medio de este documento institucional se entiende concedida a título gratuito, por el término de protección establecido en la legislación vigente y aplicable para Colombia, la cual no implica la cesión de los derechos patrimoniales sobre el Documento, es decir, que el/los autor(es) podrá(n) seguir explotando la obra sin que ello implique afectación alguna a la presente autorización, y tampoco implica la cesión de los derechos morales, esto de conformidad con lo establecido por el artículo 30 de la Ley 23 de 1982, el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas concordantes, en donde se dispone que estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables; igualmente el/los autor(es) manifiesta(n) que los derechos patrimoniales sobre la obra en cuestión no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización.
- La Fundación Universitaria de Popayán se compromete a cumplir las normas sobre los derechos morales, bajo las acciones en que sea usado el Documento. No obstante, y por situaciones imprevisibles, caso fortuito o fuerza mayor, o hecho exclusivo de tercero no responderá por ningún perjuicio que se cause a la obra.
- La autorización estará respaldada por las firmas de todos los autores del Documento.

El/los autor(es) manifiesta(n) que ha(n) leído las anteriores disposiciones y **SI**  **NO**  Autorizan.

Para constancia se firma el presente documento, en la ciudad de Popayán a los 24 del mes de Abril de dos mil veinte (2020).

3. Datos de EL (LOS) AUTOR(ES):			
Nombre del Autor	Número de identificación	Contacto	Firma
Paula Andrea Velasco Bolaños	1061797174	Tel. 3215957135 Correo: pau-velasco@hotmail.com	

Hace entrega y recibido del presente formato Institucional,

\_\_\_\_\_  
Carmen Silvia Maca S  
Nombre y Firma de quien entrega en Biblioteca  
De Coordinador(a) Académico, en caso de trabajos de grado

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma de quien recibe en Biblioteca

**Apoyo técnico para el proceso constructivo en ejecución de obra residencial  
edificio M, Ciudad Jardín, en Popayán, Cauca**

**Informe de pasantía para optar al título de arquitecto**

**Paula Andrea Velasco Bolaños**

**Director trabajo de grado  
Arq. Carlos Alberto Rojas**

**Universidad Fundación universitaria de Popayán  
Facultad de arquitectura  
Popayán - cauca  
2020**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## Tabla de contenido

<b>Resumen.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Problema .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Justificación .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>21</b>
4.1 Objetivo general .....	21
4.2 Objetivos específicos .....	21
<b>5. Metodología .....</b>	<b>22</b>
5.1 Tipo de investigación .....	22
5.2 Método de investigación .....	23
5.3 Proceso metodológico .....	25
5.4 Resultados esperados.....	27
<b>6. Marco referencial .....</b>	<b>28</b>
6.1 Marco conceptual .....	28
6.2 Marco teórico .....	30
6.3 Marco contextual .....	33
6.3.1 Generalidades .....	33
6.3.2 Localización .....	33
6.3.3 Delimitación del área de estudio .....	35
6.3.4 Especificaciones generales de la edificación .....	36
<b>7. Desarrollo de la pasantía .....</b>	<b>38</b>
7.1 Reconocimiento e identificación de planimetría .....	38
7.2 Esquema organizacional de la empresa .....	42
7.3 Indicaciones generales acerca de la supervisión de residencia .....	42
7.4 Desarrollo de las actividades .....	45
7.4.1 Reconocimiento del proyecto, estado de obra .....	45
7.4.2 Verificación de aspectos operativos de la obra .....	46

7.4.3 Tipo de resultados que se lograron durante la pasantía .....	50
7.5 Cronograma de obra .....	51
7.5.1 Bitácora de obra .....	51
<b>8. Resultados .....</b>	<b>79</b>
8.1 Aporte .....	79
8.2 Producto Ficha técnica de organización .....	79
8.2.1 Proceso de creación ficha técnica .....	80
8.3 Producto tabla de asistencia .....	87
8.3.1 Proceso de ejecución tabla de asistencia .....	87
8.4 Contabilidad .....	89
8.4.1 Proceso de control de contabilidad .....	91
8.5 Ajustes planimetría de curaduría .....	92
<b>9. Conclusiones .....</b>	<b>93</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>95</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>96</b>

## Lista de fotografías

FOTO 1 Entrega de obra .....	52
FOTO 2 Fundición de losa de primer piso .....	53
FOTO 3 Ejecución de acero vigas primer piso .....	53
FOTO 4 Estructura pantalla primer piso .....	54
FOTO 5 Formaletas pantalla primer piso .....	54
FOTO 6 Resultado de la fundición de formaletas primer piso .....	55
FOTO 7 Ejecución de formaletas de viga primer piso .....	55
FOTO 8 Vigas primer piso .....	56
FOTO 9 Preparación vigas primer piso .....	57
FOTO 10 Fundición vigas primer piso .....	58
FOTO 11 Instalación de lámina Deck Steel segundo piso .....	59
FOTO 12 Fundición losa segundo piso .....	59
FOTO 13 Ejecución de columnas segundo piso .....	60
FOTO 14 Estructura columnas segundo piso .....	61
FOTO 15 Formaleta columnas segundo piso .....	61
FOTO 16 Terminación de formaletas de columnas segundo piso .....	63
FOTO 17 Fundición de columnas segundo piso .....	63
FOTO 18 Preparación de formaletas de pantalla segundo piso .....	64
FOTO 19 Fundición de formaleta segundo piso .....	65
FOTO 20 Pantallas de segundo piso .....	65
FOTO 21 Preparación vigas segundo piso .....	66
FOTO 22 Instalación de lámina Deck Steel segundo piso .....	67
FOTO 23 Fisuras de losa segundo piso .....	67
FOTO 24 Losa forrada en plástico de segundo piso .....	68
FOTO 25 Soplete para la losa del segundo piso .....	69
FOTO 26 Adelanto de columnas del segundo piso .....	70
FOTO 27 Evidencia de la falta de pegante del concreto en el hierro .....	71
FOTO 28 Limpieza del primer piso .....	71

FOTO 29 Instalación de escaleras de primer piso .....	72
FOTO 30 Cerramiento de muro de primer piso .....	73
FOTO 31 Avance de demolición de losa del tercer piso .....	74
FOTO 32 Limpieza del primer piso .....	74
FOTO 33 Instalación tableros de vigas del tercer piso .....	75
FOTO 34 Fundición de losa del tercer piso .....	76
FOTO 35 Formaletas de pantalla del tercer piso .....	77
FOTO 36 Fundición columnas del tercer piso .....	77
FOTO 37 Cerramiento muros del segundo piso .....	78
FOTO 38 Ejemplos de implementación de ficha técnica .....	86
FOTO 39 Ejecución tabla de asistencia trabajadores .....	88



## Lista de tablas

TABLA 1 Ficha planimetría .....	38
TABLA 2 Ficha planimetría .....	39
TABLA 3 Ficha corte y fachadas .....	40
TABLA 4 Ficha plantas modelos .....	41
TABLA 5 Daños losa segundo piso .....	48
TABLA 6 Daños losa tercer piso .....	49
TABLA 7 Cronograma de actividades .....	51
TABLA 8 Esquema general de ficha técnica .....	81
TABLA 9 Ficha técnica de organización materiales .....	82
TABLA 10 Ficha técnica de organización herramientas .....	83
TABLA 11 Ficha técnica de organización equipos .....	84
TABLA 12 Ficha técnica de organización otros .....	85
TABLA 13 Ficha técnica de tabla de asistencia trabajadores Edificio M .....	87
TABLA 14 Manejo de contabilidad de gastos Edificio M .....	89
TABLA 15 Manejo de contabilidad de mano de obra Edificio M .....	89
TABLA 16 Manejo de contabilidad de cruzados con construnorte Edificio M .....	90
TABLA 17 Manejo de contabilidad de equipo Edificio M .....	90
TABLA 18 Manejo de contabilidad de gastos consolidados Edificio M .....	90

## **Lista de figuras**

FIGURA 1 Árbol de problemas .....	14
FIGURA 2 Relación de variables .....	17
FIGURA 3 Ciudad Popayán, área de influencia comuna 3 .....	34
FIGURA 4 Contexto y Ubicación geográfica .....	34
FIGURA 5 Contexto y Ubicación geográfica Ciudad Jardín .....	35
FIGURA 6 Esquema organizacional empresa .....	42
FIGURA 7 Cuadro de áreas del Edificio M .....	46

## **Lista de anexos**

ANEXO 1 Ficha técnica de organización de obra - Materiales .....	96
ANEXO 2 Ficha técnica de organización de obra - Herramientas .....	97
ANEXO 3 Ficha técnica de organización de obra - Equipos.....	98
ANEXO 4 Ficha técnica de organización de obra - Otros .....	99

## **Resumen**

A modo de concluir la carrera universitaria en la Fundación Universitaria de Popayán, se decide como opción de grado la pasantía, el cual se lleva al cabo la supervisión técnica de la construcción de la obra en ejecución del EDIFICIO M, pasantía que inicia el día 27 de Mayo de 2019 y finaliza el día 08 de Octubre de 2019, bajo el control y seguimiento del Arquitecto Juan Pablo Hurtado, representante legal y director de obra del edificio residencial. Esta modalidad se eligió con la finalidad de tener un acercamiento permanente y real al mundo profesional.

Se tendrá como contribución de esta práctica como pasante, el apoyo a la supervisión técnica de la obra en ejecución de la primera etapa de obra negra, llevando a cabo dicha labor desde los inicios de cimentación, la realización de columnas, pantallas estructurales, losas, vigas y cerramiento de muros en mampostería del primer, segundo y tercer piso; y adicionando las actividades de: ajustes de planos arquitectónicos, contabilidad y bitácora de obra. Con el fin, de proporcionar un aporte con la creación de un sistema de organización de obra negra tanto en materiales, herramientas como en equipos, el cual permitirá contar con un registro de estado de estos componentes de manera más didáctica. Para la realización de dicho sistema se acudió al método de investigación y recolección de datos por parte de la pasante, con el fin de entender, cuantificar, y ordenar las actividades relacionadas con el pertinente tema.

**PALABRAS CLAVES:** CONSTRUCCIÓN, DESARROLLO, ORGANIZACION

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe de pasantía se realiza con el propósito de mostrar cada una de las actividades que la pasante Paula Andrea Velasco Bolaños realizó con el consorcio Santa Clara en Popayán, Cauca, como apoyo a la supervisión técnica de la obra en ejecución del EDIFICIO M. Uno de los principales aspectos para la decisión de esta práctica fue el deseo de aprender mediante la ejecución, adquiriendo nuevos conocimientos en obra y obtener experiencia que pueda ser certificada para su vida profesional.

La pasantía fue ejecutada por un periodo de cuatro (4) meses, en los cuales se desarrollaron las actividades proyectadas tanto por el consorcio como por la universidad, con la finalidad de ampliar lo aprendido en la academia y aplicar este a la parte laboral.

De acuerdo al plan de trabajo, el pasante debe desenvolverse en: El proceso de supervisión técnica de la obra en ejecución, control y verificación. Cabe resaltar, que en el proceso por el cumplimiento de las actividades de la pasantía en el EDIFICIO M, se podrá encontrar dudas e inquietudes, la cual ayudaran a confrontar los conocimientos y así, contribuir con soluciones y aportes de acuerdo a lo requerido, esto para tener una mejor participación en la pasantía.

La realización también de este presente informe tiene como fin, dar evidencia del transcurso, las actividades y los resultados llevados a cabo por la estudiante Paula Andrea Velasco Bolaños, durante su pasantía realizada en la obra EDIFICIO M de Popayán. La primera parte del documento se establecen los aspectos generales de

la construcción en ejecución en todos sus contextos y como se rigiere, en la segunda parte comprende el reconocimiento, familiarización y ejecución de los proyectos, y por último, la tercera parte las demás actividades anexadas del proceso de la pasantía y el producto final que surge de este proceso.

Dentro del desarrollo de la obra, se ha encontrado un problema principal, que es la deficiente presencia del director de obra en la construcción residencial en ejecución del EDIFICIO M por cuestiones personales y laborales, adicionando, que la obra no cuenta con el amparo de acción que ejerce un pasante, el cual desencadena varios inconvenientes en la obra, tales como: el incumplimiento en el desarrollo de las actividades según el cronograma, el desorden en la ejecución de la obra, el aumento de la pérdida de material, la carencia de personal apto para desarrollar los controles, la verificación del cumplimiento de las actividades aptas dentro de la obra, la realización de la bitácora y de la contabilidad de obra.

Según el grupo de trabajo actual de la obra, la capacidad de personal que se encuentra en la construcción para realizar la supervisión de todas y cada una de las actividades a desarrollar es deficiente, por lo tanto, se hace necesaria la presencia de un pasante que cumpla con la función de residente capaz de verificar, supervisar y controlar el desarrollo de cada una de estas. Se implementó durante el transcurso de la pasantía la metodología de tipo observación directa ligada al intenso trabajo en campo, con el fin de recolectar datos para analizar posteriormente algunas carencias o puntos que se pudieran fortalecer, como resultado de esto surgen productos o estrategias creadas por la pasante ligadas al tema de su pasantía, productos que fueron utilizados durante el tiempo en obra.

## 2. PROBLEMA

Un pasante de obra debe ser la persona encargada con los conocimientos técnicos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los planos del proyecto, con las normas técnicas de construcción vigentes y con la planificación estipulada para la ejecución.

En términos generales, el pasante hace presencia diaria y constante a la obra, por lo tanto, es necesario que posea una serie de cualidades personales que le permitan sobrellevar los variados aspectos de una obra, por lo que el pasante debe:

- Poseer autoridad y capacidad de liderazgo para asegurar que se cumplen de forma estricta las condiciones de seguridad, calidad de materiales, de ejecución y los tiempos de ejecución en las diversas tareas de la obra.
- Tener la capacidad de diferenciar cuáles son las tareas o actividades que tienen prioridad dentro de una obra.
- Exponer los potenciales problemas existentes en cualquier obra, los cuales van desde los -materiales hasta las interrelaciones personales, y estar preparado para atenderlos de la manera adecuada.

Continuando con este orden de ideas, esta premisa es el punto de partida de la problemática actual de la ejecución de obra, ya que por medio de la supervisión controlada en una obra por parte de un director o pasante de obra genera la asignación de las tareas, deben ser producto de un análisis detallado, primero porque la ejecución de la obra debe ser tal cual aparezca en los planos específicos: arquitectónicos y estructurales, además de coordinar los planos complementarios: eléctricos, sanitarios, redes WiFi, hidráulicos, etc.

Es de vital importancia que la dificultad en cuanto a la supervisión de obras sea parcial o totalmente mitigada en lo que refiere a la planificación, debido a que es aquí donde se derivarán las líneas de acción por componente de obra negra, delimitando y optimizando el resultado de cada labor puesto que, si bien se están designando profesionales calificados como lo son Arquitectos e Ingenieros civiles, no se están identificando las tareas propias de la profesión a realizar, que por competencias serían los aspectos técnicos, por lo que el problema radicaría en tener una supervisión diaria, detallada y que genere control y una óptima ejecución de construcción.

En la publicación *Planeación y control de obra*, se dice que:

La importancia de la planeación en todos los proyectos debe ser tal, que se puedan coordinar todas las actividades por más pequeñas o insignificantes que sean, ya que al no tomarles importancia se pueden volver críticas en el proyecto. El no planear, al final del proyecto contribuye a incrementar el costo de la incertidumbre del mismo y por ende, la reducción de la ganancia por parte del contratista. (Pérez Cervantes, Julio, 2004, pág. 6)

De tal manera, una de las preguntas que se deben hacer al iniciar la etapa del seguimiento contractual, consiste en indagar si realmente hubo una buena planificación precontractual del mismo, en donde se proyectarán los futuros inconvenientes a los que se podría ver avocado el proyecto por la falta de la presencia del director de obra, por esta misma razón, que a consideración del presente informe es uno de los procesos claves dentro de la buena ejecución de dicha etapa; entendiendo planificación como lo dice Chiavenato 1, “una técnica para minimizar la incertidumbre y dar más consistencia al desempeño de la empresa.”

Teniendo en cuenta que, esta planificación debe ser el punto de partida para toda actividad, pues si se desarrolla de una manera adecuada minimizará la ocurrencia de riesgos y, a su vez, serán evaluados de una forma metódica, formulando soluciones a corto y largo plazo. En este aporte como pasante, se lograra el máximo aprovechamiento de las oportunidades, teniendo en cuenta las falencias y así evitando en un gran porcentaje el hundimiento del proyecto, logrando eficiencia en el seguimiento y control de las actividades del contrato.

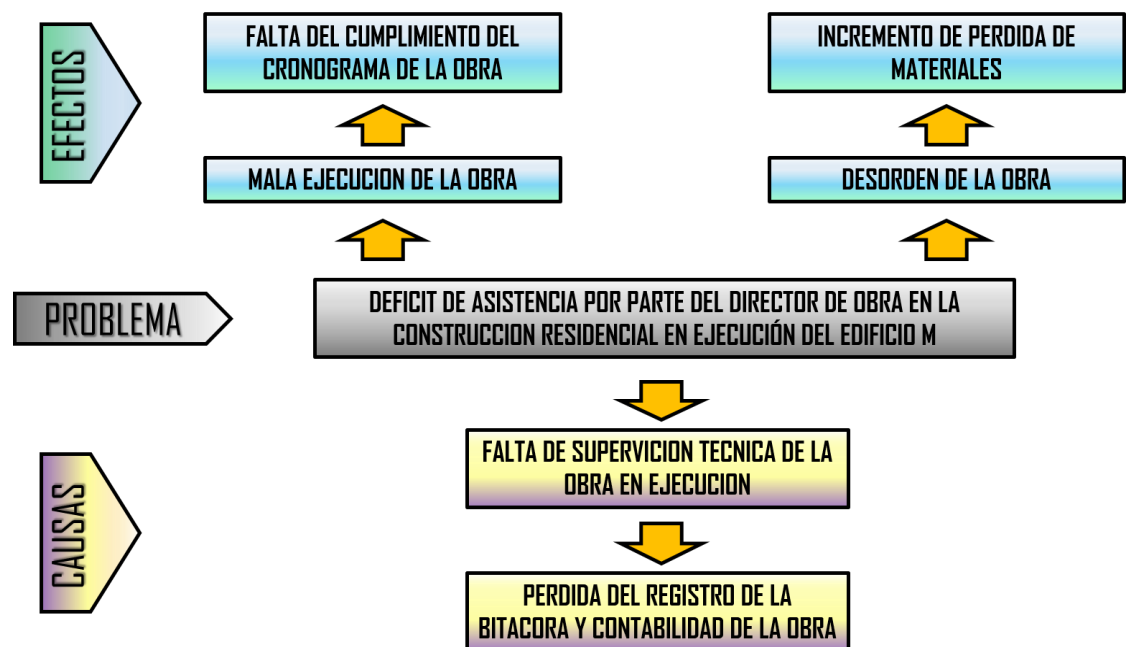


Figura 1. Árbol de problemas. Fuente: elaboración propia

La razón del porqué exaltar estos factores de la pasantía de obra, consiste en ser considerados como la raíz del problema radicara en la asistencia técnica deficiente por parte del director de obra en la construcción residencial en ejecución del EDIFICIO M, ya que la obra es de magnitud pequeña no necesita todo el personal administrativo que se requiere en una obra en ejecución, por lo tanto el director es el dueño y representante legal de la obra, el que debe estar al tanto. Esto



desencadena la falta de supervisión técnica en la ejecución de la obra, la pérdida del registro de la bitácora y la contabilidad de la obra.

Como efectos directos que esto causa, como primer componente, es la mala ejecución de las actividades de la obra con el seguimiento de los planos arquitectónicos y estructurales, ya que las acciones de la obra no se ejecutan de la manera adecuada como deberían ser, dejando un proceso mediocre, y más teniendo en cuenta que la actividad desarrollada en el proceso constructivo actual de la obra, la estructura, desempeña un papel muy importante, ya que es la estructura que sostiene el edificio y gracias a esta se puede levantar y apoyar firmemente. Simplemente el hecho de que el edificio se soporte por sí mismo, depende directamente del correcto proceso y finalización de su anterior.

El segundo componente como efecto del problema, es el desorden de la obra, por la falta de supervisión técnica, esto genera la pérdida de materiales por lo tanto, pérdida de los recursos económicos que necesita la obra para su continua ejecución, de tal manera, ocasionaban problemas de atrasos con el cronograma previsto de la obra. Por tal razón pensando en estos y otros inconvenientes con temas de falta de organización y cumplimiento de cronograma, se hace factible la idea de integrar a un estudiante de la facultad de arquitectura, con el fin de poder por medio del conocimiento y la práctica en obra, aportar al apoyo en la supervisión de la fase actual de este proyecto (Estructura primer, segundo y tercer piso) en cuanto a temas de: brindar apoyo a supervisión técnica y verificar aspectos operativos de la obra, mediante verificación del correcto proceso de la estructura del edificio, fundiciones en concreto, control de materiales, ejecución de losas, vigas, columnas, pantallas y cerramiento de muros.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Según el *Plan De Ordenamiento Territorial de Popayán del 2002*, se dice que:

Es preciso mencionar el fenómeno de la subnormalidad, ha sido creciente a partir de 1983, año en el que un terremoto afecta de manera grave al municipio de Popayán y presenta una tendencia creciente por factores asociados con la pobreza, la proliferación de programas de vivienda piratas, la falta de control de las entidades encargadas de hacerlo y fundamentalmente por la inexistencia de políticas claras en materia de vivienda coherentes con las condiciones socio-económicas de las personas. Adicionalmente es conveniente que se analice objetivamente el tema de los desplazados que llegan de manera continua a Popayán, procedentes de otros municipios de departamento del Cauca o de regiones aledañas y con base en los impactos que ellos producen sobre la demanda de vivienda a bajos costos, los servicios básicos, sociales y el empleo se defina una política para su tratamiento. (Documento ejecutivo POT, 2002, pag.38)

A raíz del crecimiento que se está presentando el municipio, el Plan de Desarrollo afrontar temas como las diferentes carencias en su estructura urbana, se identifica la falencia a nivel del sector que rodean las zonas universitarias la carencia de espacios residenciales para estudiantes, permitiendo generar un incremento en la población universitaria la cual incita a fomentar la economía de las viviendas piratas que se presentan específicamente en el sector del Barrio Pomona al ser directamente relacionado con la zona universitaria de Popayán, estas son viviendas que son adecuadas para hospedar estudiantes sin tener en cuenta la normatividad reglamentaria que requiere la vivienda en la ciudad. Según el boletín del DANE de

2019, Popayán cuenta con una población entre los 15 y 64 años del 70.4%, esta cifra ha aumentado desde el 2005 un 3.4%, siendo así, un total de 42.300 estudiantes según La secretaria de Educación de la Alcaldía Municipal de Popayán.

**RELACION DE VARIABLES CON LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO.**

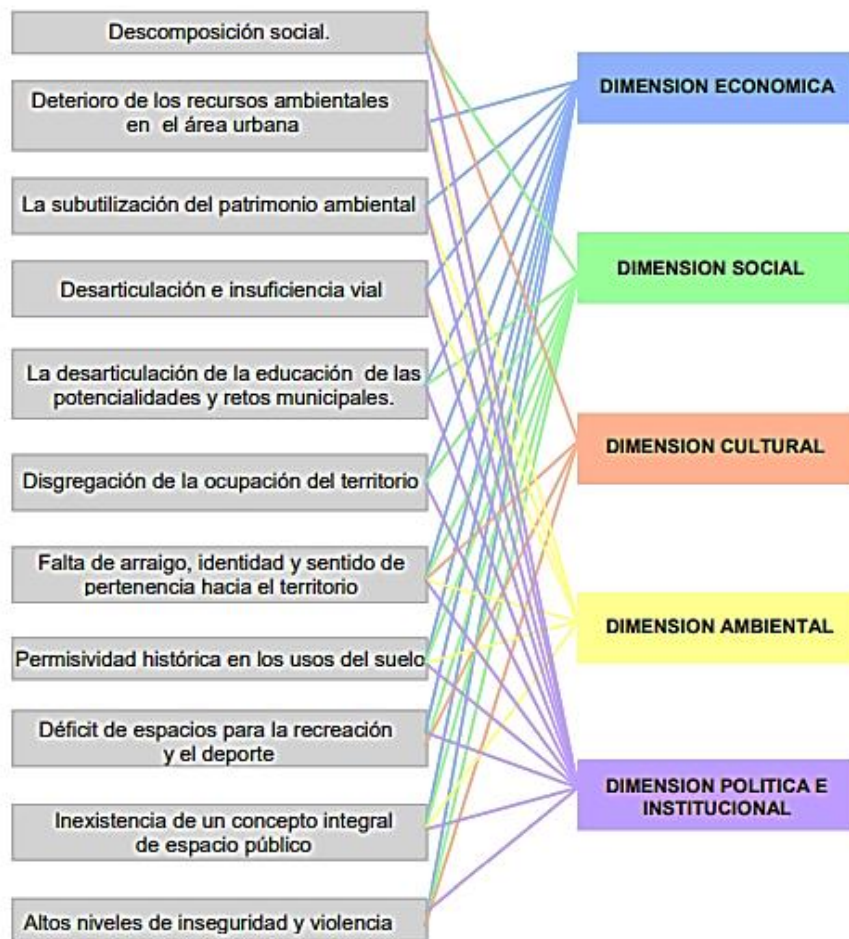


Figura 2. *Relación de variables.* Fuente: P.O.T Popayán componente Urbano

En el medio de la construcción, en Popayán Cauca, se ha visto muy pronunciado el tema de la construcción de las viviendas y la expansión de la ciudad que este genera en los perímetros del norte y sur de la ciudad, por el fuerte crecimiento que ha tenido en los últimos años.

Se identifica la falencia a nivel del sector que rodean las zonas universitarias la carencia de espacios residenciales para estudiantes, más por el desarrollo que estos traen como resultado, permitiendo generar un incremento en la economía de la ciudad, aportando así más reconocimiento y una alta opción de calidad de vida de la ciudad conocida por su alto nivel de educación universitaria, invitando así a población estudiantil de otras regiones a establecerse en conjunto con la Ciudad de Popayán, pero con la situación de deterioro de la calidad de vida de los estudiantes con las viviendas piratas que se evidencia en ascenso según Camacol (1997). Según el Boletín del DANE de 2019, los núcleos de vivienda conformados entre 4 a más personas es el 54.3% a nivel municipal, siendo las residencias compuestas entre 6 a más personas el 21.5%. Actualmente, viven en el barrio Ciudad Jardín 299 habitantes y en el barrio Pomona 398 habitantes, entre estos, se comprende una importante participación de estudiantes provenientes de departamentos como Nariño, Putumayo y Huila, por lo que se estima que del total de la población estudiantil un 45%, proviene de estas regiones. Popayán cuenta con importantes peculiaridades que van desde la misma arquitectura, las condiciones de la ciudad y las facilidades que brinda a las personas de todo el suroccidente colombiano, que acuden a esta capital, en la mayoría de los casos, para estudiar.

El proyecto del Edificio residencial en Ciudad Jardín, EDIFICIO M, es un proyecto que se diseñó para estudiantes universitarios, se encuentra actualmente en proceso de construcción por el Consorcio Santa Clara, desde principios del año 2019; el proyecto actualmente carece de la asistencia técnica de un pasante que cumpla con

la labor de residente de obra que aporte en la supervisión constante y detallada de la obra de la torre de apartaestudios de 5 pisos, para la adecuada ejecución de la obra según planos arquitectónicos y estructurales en la etapa de obra negra que actualmente se está ejecutando.

Se hace necesaria la presencia de una persona capaz de verificar, supervisar y controlar el desarrollo de cada una de estas actividades en etapa, la capacidad de personal que se encuentra en la obra para realizar la supervisión de todas y cada una de las actividades a desarrollar es insuficiente y por tal razón se hace necesaria la presencia de un pasante para ayudar a realizar dicha supervisión y control. Como dijo Arias, Es importante aclarar que un problema de investigación no sólo se origina de situaciones negativas, éste también puede surgir de hechos positivos (Arias, Fidias, 1997, pág. 40).

El proyecto del EDIFICIO M tiene programado según su cronograma entregar el edificio en octubre del 2020, en el cual actualmente se está ejecutando la obra negra, de la estructura del primer al tercer piso, ejerciendo las actividades de fundición de losa, columnas, vigas, pantallas y cerramiento de muro, manejando paralelamente la contabilidad y la finalización del proceso de ajuste en la curaduría por los permisos de licencia de construcción en Popayán por cambio de fachada. Todas estas actividades de obra requieren de la supervisión permanente, entendiendo el concepto de Supervisión, según la NSR-10 Título I cómo: que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones.

Por otra parte, el estudiante pondrá en práctica los conocimientos adquiridos dentro de la academia, confrontando la teoría con la práctica para de esta manera afrontar

las diferentes problemáticas que implica la toma de decisiones en el desarrollo sus competencias profesionales. Por tal motivo, los convenios empresariales entre academia y constructoras se constituyen como las bases prácticas de aplicación de conocimientos, además de brindar un espacio para la formación en el ejercicio profesional del futuro arquitecto.

Lo anterior demuestra que es pertinente involucrar los estudiantes que cursan último semestre de arquitectura en proyectos de esta naturaleza, lo cual permitirá que tengan un conocimiento directo de las labores reales en una de las facetas de su profesión. Por lo tanto, se demuestra la importancia de ejercer como pasante de residencia de obra, con el fin de apoyar la supervisión de obra negra.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Apoyar la supervisión técnica y control del proceso constructivo en la etapa de obra negra, como pasante de obra del EDIFICIO M en el barrio Ciudad Jardín, en Popayán, Cauca.

### **4.2 Objetivo específicos**

- Analizar el proceso y estado de la obra para poder operar en la supervisión de la ejecución correcta y adecuada de la obra negra según planos arquitectónicos y estructurales.
- Brindar acompañamiento en el proceso realizado dentro de la obra en la fase de estructura y de cerramiento de muros en el primer, segundo y tercer piso.
- Crear una ficha técnica que contribuya con la organización de la obra en la etapa de obra negra, para garantizar un óptimo rendimiento en la construcción.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Tipo de investigación

La manera en la que se llevó a cabo la pasantía fue por medio de una metodología de trabajo, de esta forma, se logra una investigación conectada a la observación directa. La pasantía se ejecuta por medio de la investigación descriptiva, en la cual se realiza un proceso que maneja un diagnóstico selectivo de los métodos y actividades a desarrollar que se tuvo en la intervención de la pasante de la obra, con la finalidad de analizar dicho proceso para llegar a variadas conclusiones y resultados esperados.

Según En el libro *El proyecto de investigación*, Arias dice que:

Objetivo es sinónimo de meta, es decir, aquello que se aspira lograr o alcanzar. En este caso, nos referimos a meta en términos de conocimiento, es decir, los conocimientos que el investigador se propone obtener. En este orden de ideas: Objetivo de investigación es un enunciado que expresa lo que se desea indagar y conocer para responder a un problema planteado. (Arias, Fideas, 1997, pág. 36) (Arias, 1997)

Por lo tanto, la investigación de campo se desarrolla mediante la técnica de análisis de datos, que posteriormente permita llevar a cabo un análisis descriptivo de las características de un conjunto de datos recolectados que sirve para relacionar objetos o procedimientos. De forma similar, se aplica el método comparativo (causa



y efecto) que permite analizar los acontecimientos desde lo planeado y lo ejecutado para obtener los resultados del estudio. Las estrategias metodológicas que se van a utilizar para la recolección de datos son:

- Trabajo de campo: Por medio de la observación directa identificar las actividades dentro del proceso constructivo sobre una bitácora.
- Registro fotográfico: Dicha estrategia me permite evidenciar por medio físico cada ocurrencia relevante dentro de las actividades.

## **5.2 Método de investigación**

La pasantía se realizó directamente en el sitio de obra del proyecto EDIFICIO M ubicado en la Carrera 6A con Calle 21 Norte- 26, barrio Ciudad Jardín de la ciudad de Popayán, mediante el apoyo directo a la persona encargada de realizar la supervisión de la obra negra en ejecución del primer al tercer piso.

Esta pasantía se realizó utilizando el método de la Observación Directa, el cual se llevó a cabo de la siguiente manera: teniendo un contacto directo con los elementos de la obra en general y en especial sobre aquellos que son objeto de la práctica, es decir la obra negra (estructura y levantamiento de muros) de la obra, la pasante maximizó su participación en lo observado con el fin de recoger datos e intentó integrar su rol con los demás existentes en el proyecto, los resultados obtenidos se consideran datos estadísticos originales, incluso en algunos casos se pueden sugerir cambios que optimicen el trabajo dentro de la obra. El método planifica sistemáticamente (¿qué se observa, cómo y cuándo?), está unido a comprobaciones de validez y fiabilidad, hace posible obtener la información tal y como ocurre.

En esta oportunidad, fue necesario el uso del método anteriormente descrito, debido a que se pudo generar con total entendimiento una gran relación con el proyecto permitiendo así la recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos, la descripción con registro fotográfico y el control de tiempos en obra. Con el fin de cumplir con cada una de las actividades y seguimientos en los cuales tuvo participación la pasante, desde aportar en supervisión técnica de la ejecución de la estructura del edificio según planos: estructurales, arquitectónicos y complementarios del primer, segundo y tercer piso; contabilidad y progreso del trámite de los planos normativos como se requiere en la curaduría para la finalización del ajuste de cambio de fachada del proyecto en ejecución EDIFICO M.

En cuanto a las actividades adelantadas dentro de la pasantía se presentó por parte de la estudiante un informe del proceso llevado hasta la mitad del tiempo dictado con el fin de demostrar el cumplimiento de los objetivos y cronograma planteados a la facultad de arquitectura de la Universidad.

El método de información de la pasantía y su posterior sustentación, fue dirigido académicamente por el arquitecto especialista en gestión de riesgo y planificación territorial Carlos Alberto Rojas, docente de la Fundación Universitaria de Popayán, además el proceso constructivo estuvo bajo la dirección del arquitecto especialista en construcción y paisajismo Juan Pablo Agredo Hurtado. Se trabajó en un horario de 7 a.m. a 12 del mediodía y de 1 p.m. a 5 de la tarde de lunes a viernes y sábados de 8 a.m. a 1 p.m. (18 semanas), durante 4 meses (672 horas totales).

### 5.3 Proceso metodológico

-Análisis del proyecto: Durante las primeras semanas se realizó un proceso de reconocimiento de obra, abarcando todos los aspectos que conciernen el proyecto desde la relación y ambiente laboral con las personas de oficina como ingenieros y arquitectos, el entendimiento de las normas de seguridad, y se llevó a cabo por parte del arquitecto director de obra un barrido general de todo lo que concierne en la obra, con el fin de que la pasante entendiera el estado en el que se hallaba esta, desde el manejo de contabilidad, bitácora, hasta la ejecución de los planos en la obra actualmente y así poder iniciar un reconocimiento de la condición y características técnicas de la obra en ejecución que se llevaban hasta el momento de arranque, posterior a ello se dio inicio a las actividades a realizar.

-Ejecución laboral: con el correr del tiempo, se otorgaron ciertas obligaciones las cuales debían ser aplicadas y desarrolladas por la pasante, por consiguientes eran las siguientes:

- Por medio de revisiones en la curaduría aprender a dibujar según normas y presentar los planos arquitectónicos, y con base a esto arreglarlos para su oportuna entrega.
- Llevar el control de la bitácora por la supervisión diaria que se proporcionaba a la obra.

- Aprender e interpretar los planos estructurales en cuanto a vigas, columnas, y pantallas para lograr estar en sincronía al momento de la ejecución de la estructura fuera acorde a los planos.
- Analizar y entender el manual técnico de las láminas de Deck Steel para su instalación correcta en las losas del edificio.
- El control constante del manejo de la contabilidad de la obra, de acuerdo a un formato ya creado por el personal de la obra, dividiéndose por: mano de obra, equipos, gastos preliminares, abonos, gastos de obra, y cruces con la ferretería con la cual tienen afiliación.

-Resultados: en el inicio de la etapa de culminación del proyecto, se mantuvo la presencia constante en la supervisión técnica de la obra, en cuanto a los planos arquitectónicos, se realizaron en su totalidad todos sus respectivos cambios, ajustes y/o correcciones requeridos por la curaduría encargada, la bitácora quedó al día, y la contabilidad prosiguió con un mejor orden y con los recibos al día, y por último, la creación de una ficha técnica para apoyar en la organización de materiales, equipos y herramientas en la etapa de obra negra.

## 5.4 Resultados esperados

Es importante establecer una ruta dentro del proceso de supervisión de la obra, pues ésta permitirá tener mayor control y apropiación de los problemas existentes, entre otros relevantes están:

- Afianzar conocimientos sobre diferentes campos de la arquitectura como construcción, urbanismo, costos y tecnologías; y a la vez ganar experiencia en campo, con la finalidad de que sirva de sustento para el comienzo de su vida profesional.
- Análisis de obra donde se identifiquen las posibles problemáticas dentro del proceso constructivo.
- Realización de una ficha técnica que permita mejorar aspectos en las estrategias de ordenamiento de los materiales, equipos y herramientas en obra, aplicable para obras de construcción en etapa negra.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 Marco conceptual

**Organización:** La organización técnica está compuesta por un grupo de personas que deben de cumplir ciertas tareas de forma sistemática para satisfacer las necesidades de la comunidad.

En consideración a lo anterior, al emprender un nuevo proyecto un grupo de personas planifica y evalúa las actividades, en cuanto que otros esperan por la respuesta de ese análisis para cumplir con sus funciones de forma planificada para garantizar la calidad de la gestión, y el éxito.

Una organización técnica se refiere a un grupo de individuos que trabajan en conjunto para lograr unas metas particulares. Este trabajo debe ocurrir de forma eficaz, por lo que se deben agrupar las actividades que se necesitan lograr y se deben manejar de manera que formen una estructura técnica. Un buen diseño organizacional hace que la estructura esté diseñada de una manera que sirve de buena manera a su propósito particular. Todas sus partes o funciones deben ser del tipo correcto y deben estar colocadas en la locación correcta para que todo el sistema pueda funcionar de manera perfectamente. (Robles, Francia, 2019)

**Residente:** Un residente de obra es quien representa directamente a los contratistas, es el que se encuentra permanentemente en el lugar un profesional de

la arquitectura o ingeniería civil que se encarga de vigilar, controlar y coordinar todos los esfuerzos para la correcta ejecución de la obra. En la mayoría de los casos el residente de obra es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver todos los problemas que surjan en las áreas técnicas, económicas y administrativas de la edificación.

*Según el manual de residente de la obra*, el alcance y los límites del residente de la obra se establecen en el contrato de trabajo, y pueden indicar, entre otras cosas que controla y vigila la ejecución de la obra, conoce los términos de los convenios con los contratistas y procura que no se aparten de ellos, es decir, cuida que se cumpla con las especificaciones, vigila que se construya con la calidad y la apariencia necesaria, en los plazos y costos convenidos. Asimismo, está en la obra para anticipar y evitar problemas, para resolver los que se presenten y para rectificar o detener aquello que vaya mal. (Lesur, Luis, 2002, pág. 11)

**Planeación:** “La planificación a largo plazo no se ocupa de las decisiones futuras, sino con el futuro de las decisiones presentes.”, mencionaba Peter Drucker.

La planeación, programación y control de obra se define como la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, en un programa, tiempo y costo determinado para lograr alcanzar los objetivos plantados.

Todos los proyectos de construcción requieren de una correcta planeación, donde se les exige a cada uno de los participantes producir algo y único, en este caso sus actividades, en donde su participación y manejo de obra, sea importante durante la elaboración del mismo.

## **6.2 Marco teórico**

Se buscó un tipo de teoría para relacionar el objetivo principal de la pasante en obra, con la finalidad de tener como una guía en el momento de saber que elementos tener presentes para la ejecución de sus actividades.

### **Supervisión**

La supervisión es una actividad para apoyar y vigilar la coordinación de actividades con el fin de que se realicen satisfactoriamente. En la supervisión de obra se emplea una metodología para vigilar la coordinación de actividades con el objetivo de cumplir a tiempo las condiciones técnicas y económicas estipuladas en el contrato de obra. (Quiminet, 2007)

Según en el contexto de la construcción, “La NSR-10 Cáp I Generalidades, define la actividad de supervisar (en resumidas palabras) como “asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones”. Para este fin han de realizarse los controles necesarios, los cuales se ejecutan sobre: materiales, ensayos, planos y especificaciones y ejecución de la construcción”.

El supervisor es la persona representante de la entidad que financia la obra, siendo su principal actividad de supervisar la ejecución de obra que realiza el contratista, controlando el tiempo, calidad y costo de la obra.



## **Residente de obra**

El residente de obra debe ser un profesional de arquitectura o ingeniería con su matrícula profesional como requisito mínimo. Aunque la residencia es uno de los primeros escalones para una obra medianamente es preferible que el residente sea una persona experimentada, que haya practicado construcción y en estado de contacto con las peculiaridades de la obra. De no ser así se encontraría una franca desventaja antes los contratistas, especialmente con los más experimentados. Debe tener la habilidad de reconocer las diversas calidades de obra, conocer y dominar las diferentes especificaciones, detectar y corregir los desvíos.

Los principales problemas de una obra que un residente debe intervenir son tecnológicos, administrativos y de costos. Los problemas tecnológicos tienen que ver con los planos, las especificaciones, los materiales, el modo de construir, la estructura o las instalaciones. Los problemas administrativos se dividen en organización, de personal, de almacenamiento, de programación, seguridad, higiene, y legales. Y por último, problemas de costo, ya que pueden resultar más altos porque hay desperdicios, daños, extravíos pérdidas, errores, equivocaciones o cálculos de costos por abajo de lo real.

Los deberes del residente son:

- Ser custodio con los documentos de la obra que deban permanecer en ella.
- Vigilar la ejecución correcta de la construcción acorde a los planos y especificaciones.
- Ordenar los ensayos y prueba de la resistencia de los materiales.
- Vigilar y exigir que se cumplan las actividades según el cronograma estipulado.

- Levantar actas de obra,
- Autorizar pagos.
- Llevar bitácora de obra.
- Participar en las juntas de obra.
- Controlar el personal.
- Realizar órdenes de trabajo.
- Rendir informes periódicos.
- Realizar órdenes de suspensión parcial de la obra.
- Contribuir a la memoria de la obra.
- Ser responsable de las condiciones de seguridad e higiene de la obra.

### **Vigilancia de obra**

Según el manual de residente de obra, el vigilar la correcta ejecución de obra implica cuidar su localización, la adecuación de los materiales, y los procedimientos constructivos, así como de pruebas para determinar su resistencia, y cuidar de que la obra se edifique conforme a los planos, las especificaciones y las indicaciones conforme al arquitecto proyectista. (Lesur, 2002, pág. 21)

Ubicación, se debe verificar que el trazo sea el correcto según los planos y que coincida con el lindero, que cada una de las actividades o tareas se ejecuten en el lugar correcto.

Materiales, según la verificación de la calidad de los materiales, asegurándose que coincida con las especificaciones indicadas en las instrucciones del arquitecto y el

cálculo estructural. De igual manera supervisar que los materiales lleguen al lugar de la obra con la calidad correcta y en estado adecuado, rechazando antes de almacenar cualquier material que no cumpla con las especificaciones dadas.

Edificación, vigilar que la obra se ejecute de la manera correcta conforme a los planos, conforme al calendario, y con la tecnología específica, herramientas y maquinaria apropiada, con la apariencia y acabados estipulados.

### **6.3 Marco contextual**

#### **6.3.1 Generalidad**

La pasantía fue realizada en EDIFICIO M.

La dirección del edificio Barrio Ciudad Jardín es Carrera 6ª #21n-26.

Director del proyecto: Arq. Juan Pablo Hurtado

Uso: Residencial

Pisos: 5

#### **6.3.2 Localización**

Popayán, ciudad colombiana está localizada al sur del país, es la capital del Departamento del Cauca, limita al norte con el Departamento del Valle del Cauca y al sur con el Departamento de Nariño, tiene una extensión territorial de 512 km<sup>2</sup>. Fue fundada por Sebastián de Belalcázar, en el año 1537. La primera universidad establecida en la ciudad, en 1827, que ahora es la Universidad del Cauca, se convirtió en un referente de identidad de la ciudad. Las universidades de Popayán

han sido inspiradas por la primera universidad de la ciudad, dando lugar a iniciativas públicas y privadas de educación, que han llegado a vigorizar el reconocimiento de ciudad universitaria, que además es óptima para el estudio por su cercanía, sector histórico, clima y economía.

Según el artículo *Estudiantes del suroccidente colombiano eligen a Popayán*, la región es un lugar de referencia para los egresados de las instituciones de educación media de dicha zona del país, (...) Una de las apuestas que tienen definidas es trabajar por constituir a Popayán como la ciudad universitaria de toda Colombia. (Zambrano, 2014)



Figura 3. Ciudad Popayán, área de influencia comuna 3. Fuente Popayán.gov.co

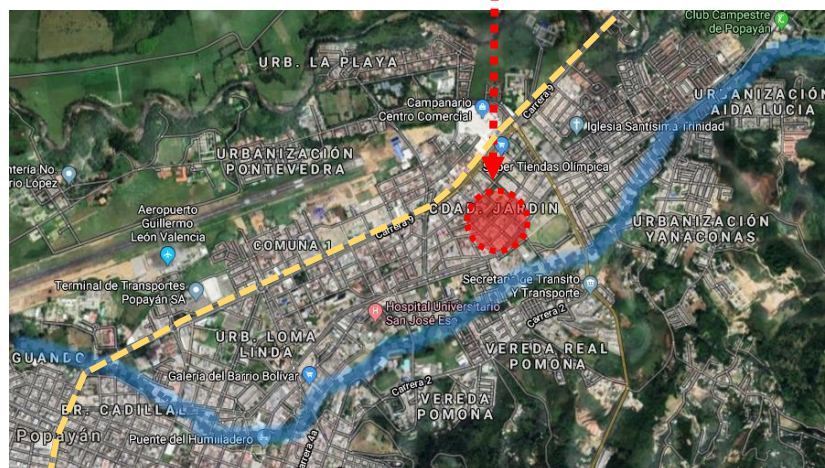


Figura 4. Contexto y Ubicación geográfica. Fuente googlemaps

### 6.3.3 Delimitación del área de estudio

El área de estudio se ubica en el Barrio Ciudad Jardín y se centra en la zona que se encuentra situada en este primer cuadro fundacional.

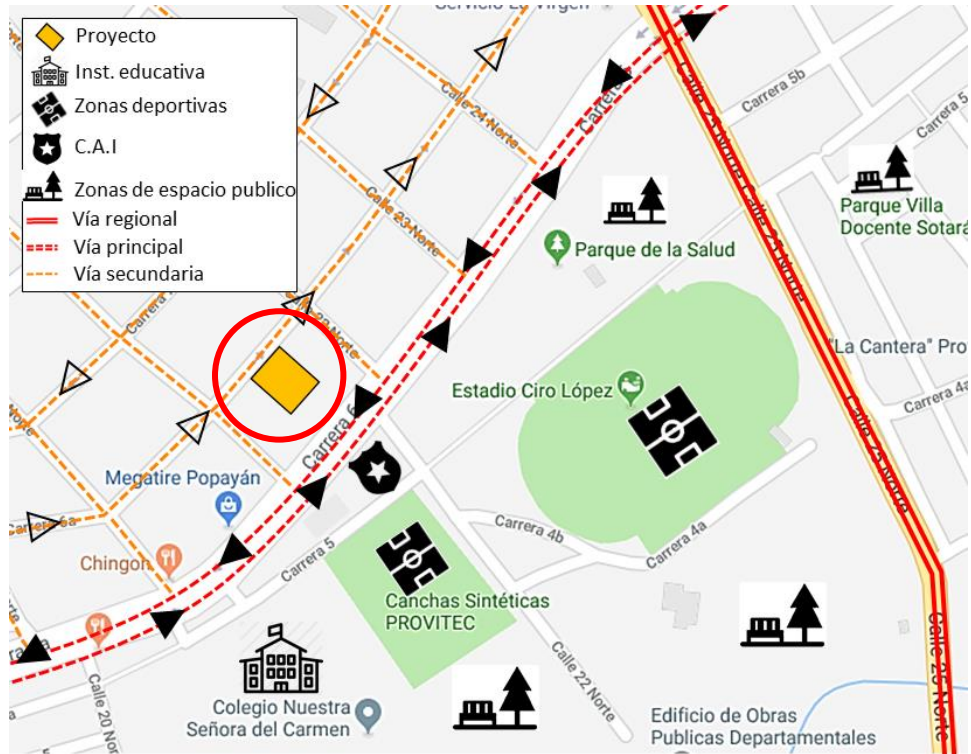


Figura 5. Contexto y Ubicación geográfica Ciudad Jardín. Fuente googlemaps

Edificio M es un proyecto de uso residencial tipo apartaestudio, destinado a realizarse entre los meses de Enero de 2019 a Octubre de 2020 con la construcción del edificio la cual incluye: zona común cómo: parqueadero de carro y motos, utb y ascensor. El edificio cuenta con un almacén en el primer piso, 13 apartaestudios entre 45m<sup>2</sup>, 42m<sup>2</sup> y 40m<sup>2</sup>, proyecto que constará de un aproximado de 30 habitantes nuevos para el sector de Ciudad Jardín, reduciendo así las viviendas piratas que se están administrando en el sector de Pomona.

### **6.3.4 Especificaciones generales de la edificación**

#### **-Cimentación**

Sistema de cimentación profunda con pilotes, losa de cimentación en concreto reforzado, construida bajo la norma NSR 10.

#### **-Estructura.**

Sistema de pórtico, diseñada y construida bajo la norma NSR 10.

#### **-Instalaciones Hidráulicas.**

Las tuberías hidráulicas internas, alimenta cada uno de los aparatos sanitarios, de lavado y un punto para el calentador de agua. La tubería y accesorios empleados son en PVC de presión, las tuberías de agua caliente en CPVC, que sale desde el punto de ubicación del calentador (patio de ropas) hasta las duchas de los baños. Cuenta con instalación de contador de agua por parte del acueducto y alcantarillado de Popayán.

#### **-Instalaciones Sanitarias.**

Son aquellas que transporta las aguas servidas, que se producen en los baños, lavadora, lavadero, y lavaplatos, depositándolas de las redes de alcantarillado sanitario principal del conjunto. Para su construcción se utilizaron tuberías y accesorios en PVC.

-Instalaciones Eléctricas.

Instalaciones en tubería PVC Conduit, que cumplen los requisitos exigidos para la certificación Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), las instalaciones eléctricas se instalarán del último piso hasta el primero, por lo tanto aún no están en ejecución.

-Mampostería.

Mampostería estructural.

-Cubierta.

Estructura metálica en perlines, instalación de teja termo- acústica con pendiente de 10%. Y cubierta traslúcida con pérgolas.

## 7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

### 7.1 Reconocimiento e identificación de planimetría

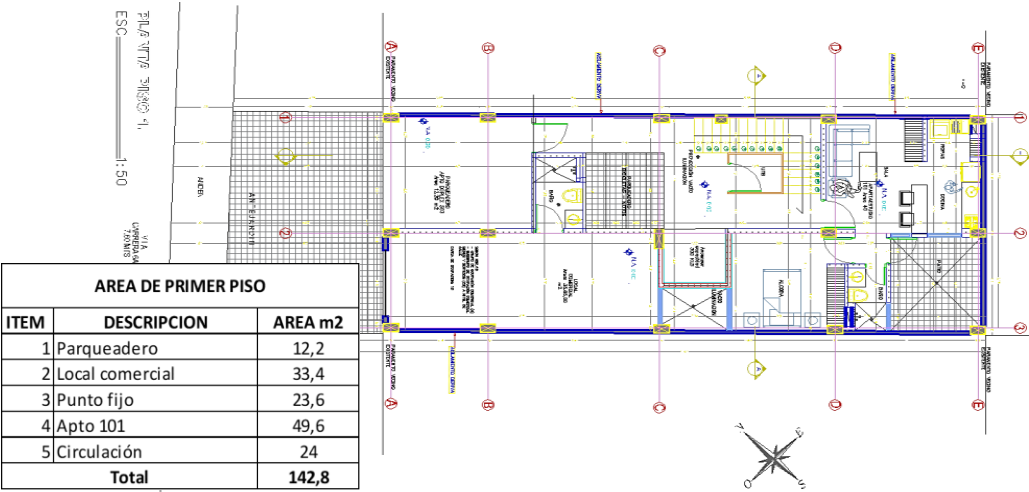

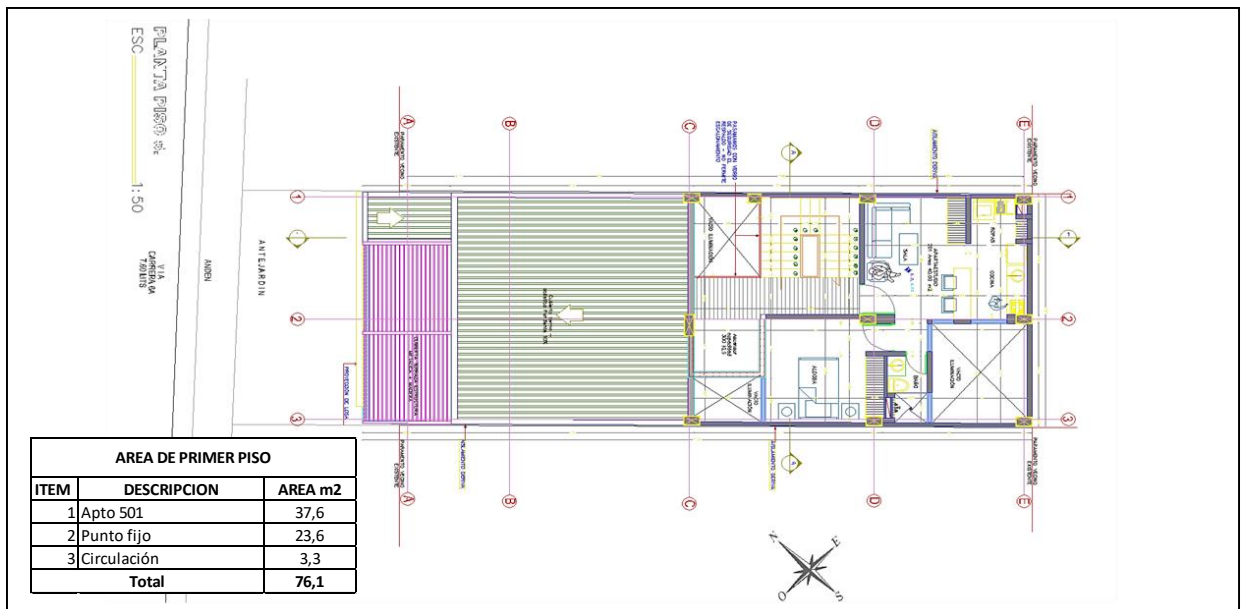
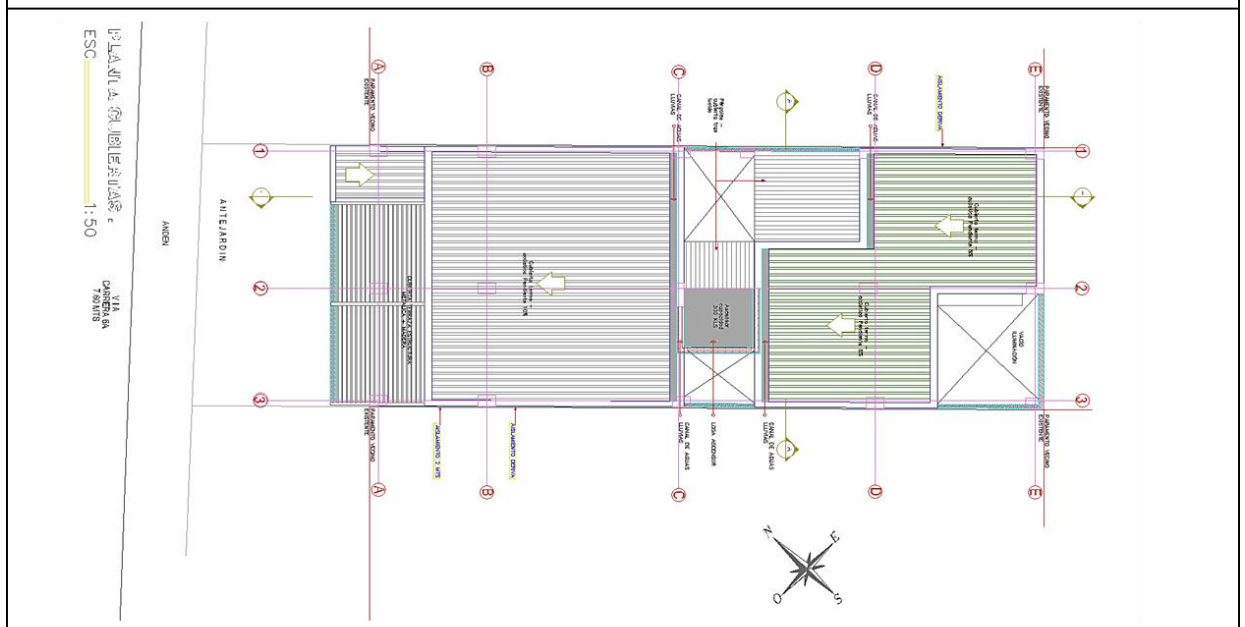
IDENTIFICACION DE PLANIMETRIA	
27-29 de mayo 2019	Se realizo por parte de la pasante un formato que contiene la planimetria del proyecto en obra en ejecucion del EDIFICIO M para ayudar a facilitar la observacion y el entendimiento de los planos de la obra con los aspectos arquitectonicos, estructurales y detalles constructivos.
 <p>Este plano esta identificado como el plano arquitectonico del primer piso, en el se identifica una zona comercial, un parqueadero, utb, parqueadero de bicicletas, escaleras de emergencia, ascensor, y el apartaestudio 101.</p>	 <p>Este plano esta identificado como el plano arquitectonico del segundo, tercer y cuarto piso. Los apartaestudios 101, 201, 301, 401 y 501 son de 40m<sup>2</sup>. Los apartaestudios 202, 302 y 402 son de 37,5m<sup>2</sup>. Los apartaestudios 202, 203 y 204 son de 35m<sup>2</sup>.</p>

Tabla 1. Ficha planimetría



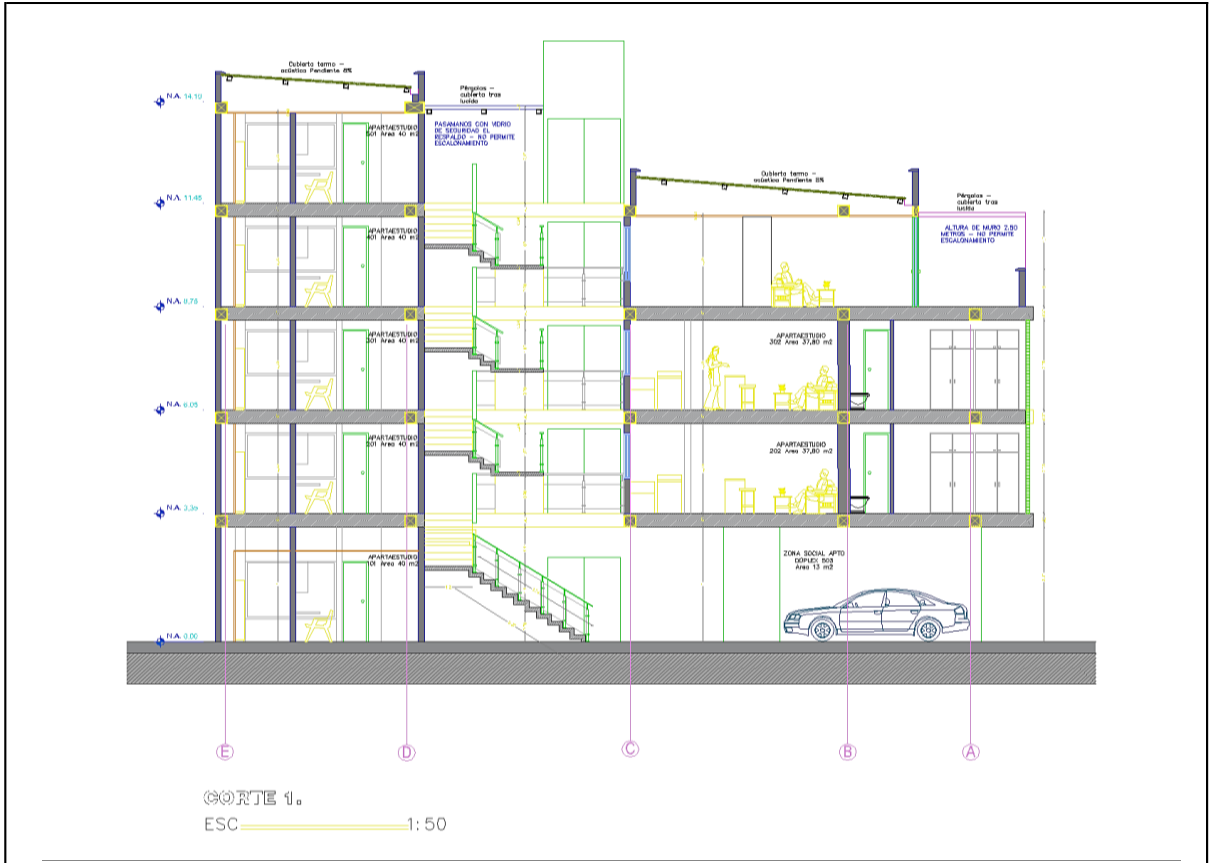


Este plano esta identificado como el plano arquitectonico del quinto piso en el que solo contiene el apartaestudio 501, y la cubierta a una altura de 11,45m en el que se maneja cubierta termo-acustica con pendiente de 10%.



Este plano esta identificado como el plano de cubiertas, maneja dos tipos de cubierta, la cubierta termo-acustica de 10% de pendiente y la cubierta traslucida, se encuentran a una altura de 14,10m

Tabla 2. Ficha planimetría



Corte longitudinal del edificio.



Fachada del edificio

Tabla 3. Ficha corte y fachadas



Planta modelo Apartaestudio 1



Planta modelo Apartaestudios 2 y 3

Tabla 4. *Ficha plantas modelos*

## 7.2 Esquema organizacional empresa

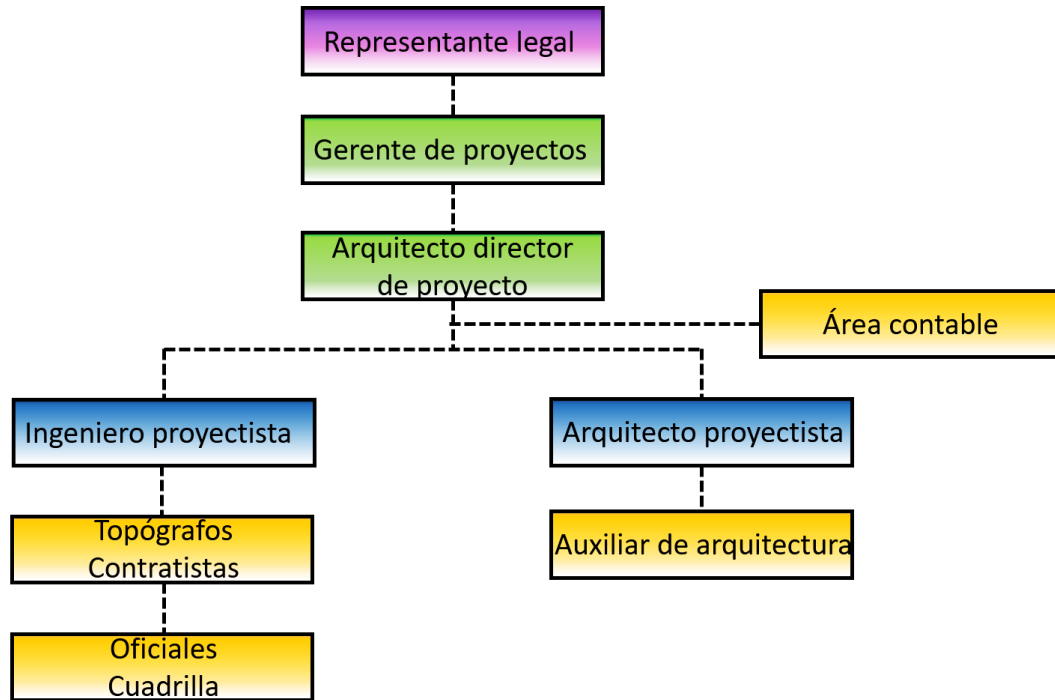


Figura 6. *Esquema organizacional empresa. Fuente: elaboración propia*

## 7.3 Indicaciones generales acerca de la supervisión de pasante en obra negra relacionadas con la pasantía

### *Almacenamiento*

Materiales de calidad con las especificaciones pedidas.

Control de orden.

Manejo de tiempos de los equipos alquilados.

Seguridad de los trabajadores con las herramientas y equipos.

### *Costos*

Control del pago de póliza de trabajadores.

Asistencia.

### *Losa*

Malla electrosoldada de 4mm.

Paneles en concreto.

Láminas de Deck Stell.

Refuerzos según planos estructurales.

Suministrar los metros cúbicos de concreto necesarios para el volumen de la losa.

Mezcla de concreto cumpla con los 3000PSI, con la dosificación 1:2:3.

Ejecución de la mezcla se debe esparcir de manera equitativa con el apoyo del vibrador.

### *Columnas*

Varillas según especificaciones de los planos estructurales.

Refuerzos según planos estructurales.

Formaletas en madera.

Suministrar los metros cúbicos de concreto necesarios para el volumen de las columnas.

Mezcla de concreto cumpla con los 3000PSI, con la dosificación de 1:2:2.5.

Ejecución de la mezcla se debe esparcir de manera equitativa con el apoyo del vibrador.

### *Vigas*

Varillas según especificaciones de los planos estructurales.

Refuerzos según planos estructurales.

Tableros de formaletas.

Suministrar los metros cúbicos de concreto necesarios para el volumen de las vigas.

Mezcla de concreto cumpla con los 3000PSI, con la dosificación de 1:2:2.5.

Ejecución de la mezcla se debe esparcir de manera equitativa con el apoyo del vibrador.

#### *Pantallas estructurales*

Varillas según especificaciones de los planos estructurales.

Refuerzos según planos estructurales.

Formaletas en madera.

Suministrar los metros cúbicos de concreto necesarios para el volumen de las pantallas.

Mezcla de concreto cumpla con los 3000PSI, con la dosificación de 1:2:2.5.

Ejecución de la mezcla se debe esparcir de manera equitativa con el apoyo del vibrador.

#### *Muros en mampostería*

Ejecución lineal y aplomada correcta.

Almacenamiento de ladrillo y cuidado.

Mortero adecuado.

## **7.4 Desarrollo de actividades**

### **7.4.1 Reconocimiento del proyecto, estado de obra**

Por medio de la revisión de los planos arquitectónicos y estructurales, se logró identificar en las primeras semanas el estado en el que se encontraba la obra del Edificio M, presentando retrasos de obra, y una notoria pérdida de los recursos financieros de la obra por el desperdicio de materiales y su mal almacenamiento y control, y por último, la desactualización de la contabilidad. Gracias a esto se identificó los puntos críticos y de los cuales había que actuar con rapidez, y así poder determinar las actividades que se debían ejecutar a futuro.

Para lograr dichas actividades, se llevó un registro diario de estas en una bitácora de obra llevada por la pasante, con la finalidad de tener la información presente en tiempo real. Paralelo a esto se realizó una revisión de planimetría tanto en físico (impresos) como digital, de planos arquitectónicos y estructurales para una total comprensión de la obra, se estudiaron ubicación de columnas, su respectivo amarre con las vigas, la ejecución correcta de las láminas de Deck Steel y su normativa, entre otros.

CUADRO DE AREAS	M2
AREA DEL LOTE CASA	150.00 M2
AREA ANTEJARDIN	37.00 M2
TOTAL LOTE	187.00 M2
AREA 1 PISO CONSTRUIDA	123.55 M2
AREA APARTAESTUDIO T1	40.00 M2
AREA LOCAL PRIMER PISO	35.65 M2
CIRCULACION Y PUNTO FIJO	29.30 M2
AREA SOCIL DUPLEX 302	6.40 M2
AREA SOCIL DUPLEX 302	12.20 M2
VACIOS	18.65 M2
AREA 2 PISO CONSTRUIDA	134.10 M2
AREA APARTAESTUDIO T1	40.00 M2
AREA APARTAESTUDIO T2	37.65 M2
AREA APARTAESTUDIO T3	35.30 M2
CIRCULACION Y PUNTO FIJO	21.15 M2
AREA 3 PISO CONSTRUIDA	134.10 M2
AREA 4 PISO CONSTRUIDA	134.10 M2
AREA 5 PISO CONSTRUIDA	58.00 M2
AREA APARTAESTUDIO T1	40.00 M2
CIRCULACION Y PUNTO FIJO	18.00 M2
AREA TOTAL CONSTRUIDA	583.85 M2
INDICE DE OCUPACION	0.66 %
INDICE DE CONSTRUCCION	3.12 %

Figura 7. Cuadro de áreas del Edificio M. Fuente Consorcio Santa Clara

#### 7.4.2 Brindar apoyo a supervisión técnica y verificar aspectos operativos de la obra

Se logra por medio de la verificación de los planos estructurales y arquitectónicos definir la ejecución correcta de la estructura en acero de la obra, teniendo en cuenta sus respectivos refuerzos ya sea para la losa, pantallas, las columnas o vigas. Se brindó apoyo a la supervisión técnica y aspectos operativos de obra, en cuanto la estudiante aprendió el correcto proceso de las actividades en las cuales brindaría este apoyo.



Durante el proceso de la ejecución de la estructura de acero, la metodología que se implementó en la obra fue la siguiente: una vez se ejecutará la instalación de las varillas con sus respectivos refuerzos, ya sea en columnas, pantallas, vigas, o en la losa con la malla electrosoldada de 5mm, se realizaba un supervisión directa por parte de la pasante en el momento preciso de la ejecución, para garantizar que fuera correcta esta, con el fin de no tener errores en el momento del amarre de flejes o cualquier implemento que esto necesitara, y así aprobar la actividad sin ninguna corrección después de la ejecución, y posterior amarre de flejes, varillas y refuerzos, una vez se tuviera terminada completamente la estructura se rectificaba el número y distanciamiento de flejes y el tipo de refuerzos fuera el correcto, y así proceder a la instalación de formaletas o láminas de Deck Steel para su respectiva fundición y continuar con otra actividad. Mediante el paso del tiempo, la pasante de arquitectura pudo aprender cómo identificar si el planteo y la instalación estaban correctamente realizados y pudo dar apoyo de manera individual para agilizar el proceso de rectificación de la actividad.

En la mayoría de las columnas, pantallas o vigas no se presentaron problemas de la ejecución de los flejes o refuerzos especificados, ya que la pasante dejaba anotando que número, en qué orden y con qué separación se requería para estos implementos, haciendo que la realización de la actividad fuera más eficiente, rápida y ordenada para los trabajadores y para la pasante en obra. De igual manera la presencia de la pasante era permanente para no dejar espacio para el error y no provocar atrasos o pérdida de material en la obra.

Con respecto a las losas, se presentaron distintos inconvenientes que afectaron en tiempo y costos a la obra. El primer caso se presentó en el momento de la instalación de la losa del segundo piso, de la cual era la primera vez que en la obra se utilizaban las láminas de Deck Steel, para la correcta ejecución se estudió el manual de

instalación respectivo de este producto. Se dejaron instalando las láminas con su respectivo orden, cantidad y posición, dejando preparada la malla electrosoldada con las panelas ya realizando la separación; paralelamente se dejaron estableciendo los apoyos con los gatos y un bloque de madera que travesaba longitudinalmente las láminas, para evitar daños en el momento de fundir el concreto. La pasante rectificó que todo estuviera en orden y se dio a proceder con la aplicación de la mezcla en la estructura de la losa. Acto seguido, se observó que el concreto estaba haciendo mucho peso en una lámina y estaba corriendo el bloque de madera y el apoyo que sostenía a este, por lo tanto se ordenó a parar la fundición del concreto, y con el director de obra se dejó definiendo la terminación de la actividad por el día, y retirar la mezcla al día siguiente cuando ya se encontrara más dura, remplazar la lámina metálica y retomar el procedimiento con los daños ya reparados. Esto fue un día de atraso y una lámina metálica perdida.

Daños losa de segundo piso	
Daño observado por la pasante	Reparo de la lamina
	
Fecha: 4 de Julio de 2019	Fecha: 5 de Julio de 2019

Tabla 5. *Daños losa segundo piso*

El segundo caso, se presentó en la losa del tercer piso, ya que el director de obra después para agilizar el procedimiento en ejecución de fundición de losa, decidió contratar a la empresa concreinsa sas, como proveedor para la aplicación de la mezcla en la losa, lo cual presentó inconvenientes al momento de fraguar este al siguiente día, ya que mostró unas fisuras en el concreto que no eran nada comunes.

Con la opinión del ingeniero estructural de la obra, el director de obra y el representante legal de concreinsa, se llegó a la conclusión de demoler el concreto que mostrará deterioro y volver a fundirlo con una mezcla de mejor calidad.

Daños losa de segundo piso		
Losa fisurada	Proceso de demolición	Reparo de la losa
		
Fecha: 15 de Agosto de 2019	Fecha: 22 de Agosto de 2019	Fecha: 5 de Septiembre de 2019

Tabla 6. *Daños losa tercer piso*

Continuando con las actividades de la estructura, se procede a formaletear los cuerpos para fundir con concreto, en este proceso la metodología que se implementó en la obra fue la siguiente: una vez se tuvieran armados los cuerpos, se procedía a notificar a la pasante con el fin de inspeccionar que los cuerpos estuvieran alineados, y aplomados, la pasante aprendió a ejecutar las actividades y personalmente las realizaba para menor o nulo, falla y error. Cada semana se calculaba la cantidad de material de obra que se iba a utilizar y se cotizaban los pedidos necesarios, logrando así un mejor rendimiento y mayor economía.

Y por último para el cerramiento de muros, se garantizó que el mortero que se aplicaría fuera el correcto, también, que para el levantamiento en mampostería del muro, este estuviera alineado ortogonalmente a la losa, tuviera las dilataciones necesarias y espacios para los acabados en carpintería según planos arquitectónicos y estuviera aplomado, todo mediante la supervisión de la pasante.

Dichas actividades se realizaron con un control de manera regular, la actividad se realizaba con el fin de supervisar la ejecución de la estructura del edificio era la de realizar recorrido en las diferentes secciones del edificio, detallando el estado de estos por pisos y de esta manera se procedía a informar al director de obra sobre los detalles pendientes en estos temas. Para dichas las actividades mencionadas anteriormente, se realizó por medio del control de bitácora de obra, y asistencia de los trabajadores.

#### **7.4.3 Resultados logrados en la pasantía, necesarios tanto para la empresa como personales**

Durante el desarrollo de la pasantía en la obra Edificio M, el cual tuvo una duración de cuatro (4) meses contados desde el 27 de Mayo hasta el 08 de Octubre de 2019. Se logró por parte de la estudiante una serie de diversos resultados tanto para la empresa como aportes relacionados con la obra y productos tales como fichas técnicas; y personales por el aprendizaje desarrollado. Según el tiempo en obra, se pudo evidenciar aspectos en los cuales se podría llevar un registro del rendimiento de actividades definidas de una manera más ordenada y gráfica, desarrollándose siempre estas estrategias ligadas al objetivo principal de la pasantía, el cual fue: Apoyar como pasante a la supervisión técnica de la etapa de obra negra en ejecución de la construcción como residente de obra.

## 7.5 Cronograma de actividades de obra

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																			
ACTIVIDADES	MA- YO	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCT- UBRE	
	S1	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	
ESTUDIO DE PLANOS																			
SUPERVISION DE OBRA																			
ASISTENCIA DE OBRA																			
CALCULOS DE OBRA																			
COTIZACIONES																			
MANEJO CONTABILIDAD																			
AJUSTES CURADURIA																			

Tabla 7. Cronograma de actividades

### 7.5.1 Bitácora de obra:

- **Semana 1:**

Día 27 de mayo de 2019, se hizo reconocimiento previo de obra y de las instalaciones de la oficina donde dan toda la información de planos arquitectónicos y estructurales, cortes, fachadas, documentos en Excel de la contabilidad de la obra, y demás información que se necesita saber para entender el proceso que se ha manejado con la obra.

Día 28 de mayo de 2019, fue un día de conocimientos a nivel más detallado del proceso que iba a ejercer como pasante comenzando con la contabilidad, y empezar a organizar y digitalizar todas las facturas que se encontraban en la oficina y en la obra las cuales no se encontraban en las mejores condiciones, ya que hace tiempo no les daban uso.

Día 29 de mayo de 2019, en el transcurso del día se procede a comprar y dar continuidad a la instalación de los accesorios sanitarios y pluviales del edificio, las condiciones climáticas no eran las apropiadas lo cual hacia que el proceso de la ejecución fuera lento y tuviera que pararse. Los días siguientes desde el 30 de mayo al 3 de junio de 2019 no se trabajó por la inundación del lote por las lluvias constantes.

- **Semana 2:**

Día 4 a 7 de Junio de 2019, se retoma el trabajo en la obra, se han ejecutado la mayor parte de las instalaciones sanitarias del apartamento 101, específicamente en el patio, cocina, baño. Se empiezan a hacer las formaletas para las cajas sanitarias.



Foto 1. Entrega de obra (04/06/19)

- **Semana 3:**

Día 8 y 10 junio 2019, empieza la fundición de losa, con la malla electrosoldada de 4mm se hace la separación con los panelas, y se utiliza la dosificación 1:2:2.5 según



indicaciones del ingeniero estructural que llevo al cabo el diseño estructural de cimentación.



Foto 2. Fundición de losa de primer piso (10/06/19)

Día 11 junio 2019, se ejecuta la instalación del acero para las vigas y los flejes. Se deja lista la estructura del acero de las vigas del primer piso. Pero por la lluvia se tuvo que hacer un corte en el día ya que por esa situación no se podía continuar.



Foto 3. Ejecución de acero vigas primer piso (11/06/19)

Día 12 junio 2019, sigue la ejecución de la viga pero por condiciones climáticas la obra se tomó la decisión de hacer un corte de obra.

Día 13 a 14 junio 2019, se prepara la instalación de la estructura de las pantallas donde estará ubicado el ascensor, y se continúa la preparación del resto de las vigas, se hace formaletas de las pantallas.



Foto 4. Estructura pantalla primer piso (13/06/19)

Día 15 junio 2019, se instalan las formaletas de las pantallas, con el soporte, el aplomo adecuado y la alineación con hilo, y se empieza la fundición de las pantallas la cual se ejecuta en un día.

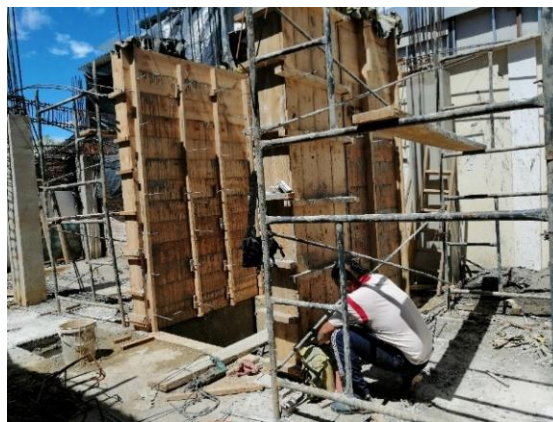


Foto 5. Formaletas pantalla primer piso (15/06/19)



- **Semana 4:**

Día 17 y 18 junio 2019, retiran las formaletas de las pantallas, las cuales son remojadas para que no se vayan a tostar, y se sigue el proceso de amarre de vigas con sus respectivos flejes.



*Foto 6. Resultado de la fundición de formaletas primer piso (18/06/19)*

Día 19 y 20 junio 2019 se preparan las formaletas de las vigas con las instalaciones de las cerchas y gatos para proporcionar más estabilidad como soporte con respecto al peso que van a tener que soportar al momento de la fundición y evitar desastres.



*Foto 7. Ejecución de formaletas de viga primer piso (19/06/19)*

- **Semana 5:**

Día 21 al 22 y 24 al 25 junio 2019, se determina un problema con la alineación de las vigas ya que no continua con la dirección correcta como estaba planteada en los planos por ende solo el día sábado 22 de junio se dedicaron a desamarrar y correr dos varillas para que la alineación de la viga fuera la correcta, se retomó el día 24 de junio con la ejecución de las formaletas.



Foto 8. Vigas primer piso (25/06/19)

Día 26 junio 2019, se sigue realizando el proceso de elaboración de las formaletas ajustando detalles, como la aplomada, la alineación correcta, solo falta la ejecución de la formaleta del voladizo que es la que da como fachada principal que se encuentra a 1.31m de la columna C1, el problema de esta viga es que queda encima del campamento para colocar los gatos y las cerchas que le darán la estabilidad y soporte necesaria.



Foto 9. *Preparación vigas primer piso (26/06/19)*

Día 27 junio 2019, se termina de formaletear y cuadrar los soportes para empezar a fundir, ya están las panelas en concreto sumergidas en agua para el momento de colocarlas en la fundición de losa no proporcione retrasos, llevan 7 días. En la tarde empieza la fundición de vigas.

Día 28 junio 2019, se continua con la fundición de vigas, para las vigas se utiliza la dosificación 1:2:2.5 que es 3000p.s.i la cual para el tamaño de cantidad que están produciendo en el momento es 1 de cemento, 4 baldes de arena, 5 baldes de triturado y 2,5 baldes de agua, datos sugeridos por el ingeniero estructural. A cada viga se le da su respectivo tiempo y lugar de los vibrados para acentuar y liberar aire en el momento de depositar el material en el lugar, se continúa reforzando las formaletas vacías para el momento de fundir el concreto.

Día 29 junio y 1 julio 2019, se continúa con la fundición de las vigas hasta que quedaron terminadas en su totalidad.



Foto 10. *Fundición vigas primer piso (01/07/19)*

- **Semana 6:**

Día 2 y 3 julio 2019, se comenzó la instalación de las cerchas y gatos para la instalación de las losas del Deck Steel correspondiendo su dirección en la que va dirigida cada losa según los planos estructurales y respetando los vacíos.

**NOTA DE LA LOSA DECK STEEL:**

- ✓ Reemplaza la formaleta o encofrado durante la fundida de losa entrepiso y hace las veces de acero de refuerzo positivo durante la etapa de servicio de la misma.
- ✓ Ahorro de material.
- ✓ Economía en tiempos de obra.
- ✓ Reducción de peso de las placas mayor al 25%.

Las losas se ubican sobre la estructura principal con apoyo de la viga de 4cm. Las láminas se deben apoyar a 2.5cm sobre los bordes fundidos. La lámina debe estar separada de la malla por 2.5cm de distancia. Para las placas que se manejen de forma continua debe suministrarse una cuantía de acero requerida para soportar el momento de los apoyos negativos entre refuerzos intermedios. Las armaduras se posicionan a 2.5cm por debajo del tope de la losa, refuerzo negativo.





Foto 11. *Instalación de lámina Deck Steel segundo piso (03/07/19)*

Día 4 julio 2019, se presenta un atraso para fundir la losa del segundo piso en las láminas DECK STEEL por la llegada del material y la motobomba para realizar este proceso por parte de la empresa Concreinsa, por lo cual en la mañana solo se mandó a cortar varillas para dejar listos los estribos para empezar a amarrar las columnas del segundo piso.

La motobomba llegó en la tarde, el concreto llegó a las 2:30pm cuando estaba planeado que llegara a las 8:00am, se demoró el resto de la tarde para fundir toda la losa del segundo piso lo cual fueron 15.5m<sup>3</sup> de concreto. En medio de la fundición una lámina de DECK STEEL se desfondó lo cual ocasionó que en esa zona afectada se dejara sin mezcla para poder repararla al día siguiente.



Foto 12. *Fundición losa segundo piso (04/07/19)*

Día 5 julio 2019, se procede a limpiar la lámina que se alcanzó a fundir para poder levantarla y reemplazarla por una nueva lamina de DECK STEEL, la dosificación que se utilizó para la losa es la 1:2:2.5.

- **Semana 7:**

Día 6, 8 y 9 julio 2019, al estar terminada la losa del segundo piso continúan con las columnas del segundo piso, con la prolongación de las varillas, el amarre y la distancia respectiva de los estribos según los planos estructurales.

El daño de la losa se encuentra ya en óptimas condiciones, no se nota que alguna vez hubo algún daño porque quedo bien hecho el reparo, la lámina que se utilizo fue una que había sobrado, así que no hubo ningún desperdicio.

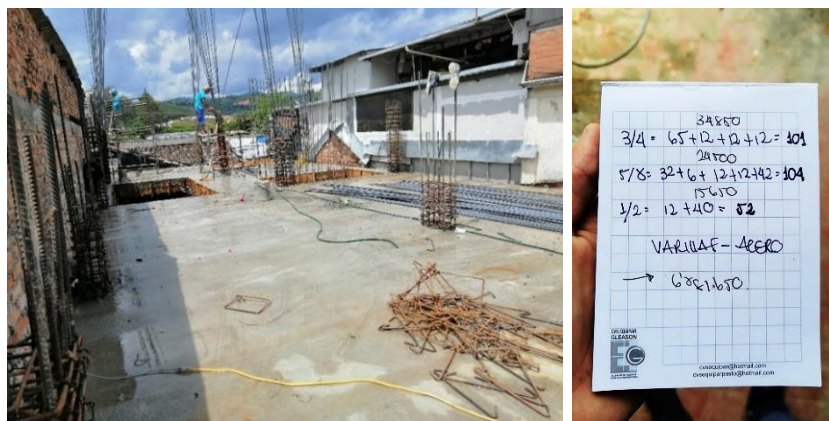


Foto 13. Ejecución de columnas segundo piso (09/07/19)

Día 10 a 13 julio 2019, sigue y termina el proceso de amarre de los estribos con el seguimiento constante de los planos estructurales de las columnas, hacen el alineamiento con los hilos para dejar listas la forma y la posición en las que irán las formaletas del segundo piso.

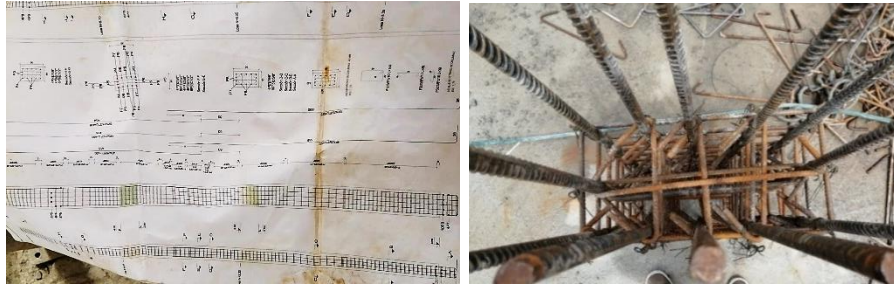


Foto 14. Estructura columnas segundo piso (13/07/19)

- **Semana 8:**

Día 15 julio 2019, empieza la ejecución de las formaletas y llegan los materiales para empezar la fundición al siguiente día, se deja todo preparado con la aplomada lista de todos los castillos, y la alineación con hilo, ya las formaletas quedan apoyadas con gatos para no tener inconvenientes con algún movimiento en la fundición.



Foto 15. Formaleta columnas segundo piso (15/07/19)

Día 16 julio 2019, empieza la fundición de las columnas del segundo piso, pero antes se volvió a rectificar el aplomo de cada castillo, y la alineación de 2cm de separación de todas las columnas por medio de un nylon y una medida referente. Para el día de hoy se van a fundir 7 columnas. Se hizo el intento de fundir con un diferente tipo de cemento que es especial para las estructuras de las obras, es marca agros cemento estructural y con un adherente plastocrete recomendado por los distribuidores de la marca del cemento.

La mezcla que se utilizó fue:

- ✓ 1 vaso de adherente.
- ✓ 2 y  $\frac{1}{4}$  de balde de agua.
- ✓ 4 baldes de arena.
- ✓ 5 baldes de triturado.
- ✓ 1 bulto de cemento.

No funciono, la mezcla lograda era muy espesa y no era manejable al momento de evacuarla en las formaletas y al momento de vibrar no llenaba los vacíos como normalmente es deseado, con el riesgo de llegar el momento de quitar las formaletas quedara muy imperfecto y se tuviera que repellar mucho o en el peor de los casos quedar inservible. Así que se quitó el adherente de la mezcla y se aumentó 2  $\frac{1}{2}$  de agua y así la mezcla funciono en su totalidad.

Día 17 julio 2019, se continúan fundiendo el resto de columnas faltantes ya para empezar con el segundo grupo de columnas, así que se desformaletean las columnas y se empiezan a arman los castillos sobrantes.

Día 18 julio 2019, se alinean los castillos y se aploman asegurándolos con los gatos, para quedar listo todo con la fundición. Al estar todo listo se empieza a fundir y en medio del proceso se daña el vibrador, lo cual toca llevarlo con el soldador pero el arquitecto director de la obra da por acabado el día de trabajo.





Foto 16. *Terminación de formaletas de columnas segundo piso (18/07/19)*

Día 19 julio 2019, se redunda el trabajo empezado el día anterior, y se acaban de fundir las 7 columnas restantes para acabar el medio día. En la tarde se comienzan a doblar varillas para dejar listos los flejes que se amarraran en la pantalla.

Se hizo el contacto para afiliar a los trabajadores a una póliza de seguros, se les compro uniforme para que la obra se empezara a ver más organizada, y por último, se hizo compra de cascos para los trabajadores que tenían ya el casco dañado.



Foto 17. *Fundición de columnas segundo piso (19/07/19)*

- **Semana 9:**

Día 20 y 22 julio 2019, continúa la ejecución de las pantallas, con los flejes correspondientes y con los soportes. El día 20 de julio hubo un inconveniente con los aceros de una pantalla la cual se dobló y tuvo que repararla, el día 22 de julio en la mañana, se empezó a preparar las formaletas para dejarlas listas para la fundición.



Foto 18. *Preparación de formaletas de pantalla segundo piso (22/07/19)*

Día 23 julio 2019, por atrasos por la condición climática, las formaletas ya quedan listas con la aplomada ideal y alineadas con el hilo, se empiezan a doblar los estribos para las vigas.

Día 24 julio 2019, se empezó a fundir las pantallas sin ningún inconveniente con el cemento especial para estructuras. La dosificación que se utilizó es: 1:2:2.5. A las 4pm ya estaban fundidas las 2 pantallas.



Foto 19. *Fundición de formaleta segundo piso (24/07/19)*

Día 25 al 27 julio y 29 de julio al 2 agosto 2019, se armaron los cuerpos de las vigas, se utilizaron varillas de 5/8 para las varillas longitudinales y de 3/8 para los flejes. Se armaron con sus respectivos refuerzos y ya se empezó a desinstalar las formaletas del primer piso para utilizarlas en las vigas del segundo piso con las cerchas, gatos y demás soportes.



Foto 20. *Pantallas de segundo piso (25/07/19)*

- **Semana 10:**

Día 3, 5 al 8 de agosto 2019, se continuo con la ejecución de las vigas, formaletas, alineándolas para que quedaran ortogonales y así manejar una correcta instalación de estos cuerpos, con aplomada incluida.



Foto 21. Preparación vigas segundo piso (08/08/19)

- **Semana 11:**

Día 9, 10 y 12 de agosto de 2019, se inició la instalación de las láminas de Deck Steel con la instalación de la malla electrosoldada de 5mm y sus respectivos refuerzos. Para la compra de las láminas se necesitaron:

- ✓ 16 láminas de 4.10m
- ✓ 3 láminas de 5.10m
- ✓ 10 láminas de 3.10m





Foto 22. *Instalación de lámina Deck Steel segundo piso (12/08/19)*

Día 13 al 15 de agosto de 2019, se fundió la losa junto con las vigas, lo cual se utilizaron 24m<sup>3</sup> de concreto sustentado por la empresa Concreinsa Popayán, el día 15 de agosto la losa presento fisuras, lo cual se pensó que fue razón por los fuertes vientos presentados en la noche, lo cual pudo mover el agua que quedaba por encima del concreto para el momento del secado, y esto provocó que se agrietara, por tal razón como solución se optó por hacer la mezcla:

- ✓ ½ balde de cemento
- ✓ ½ balde de agua

Esta mezcla al estar poco espesa ayudo a cubrir las grietas de forma estética. En este día se empezó a colocar los estribos en las columnas.



Foto 23. *Fisuras de losa segundo piso (15/08/19)*

Día 16 de agosto de 2019, se consultó el tema de fisuras con dos diferentes ingenieros civiles, los dos llegaron a la conclusión que las fisuras creadas en la losa no eran normales y era un tema al que se debía prestar suma atención, por lo tanto se solicitó la visita al Ingeniero Edwin Morales, jefe y dueño de Concreinsa Popayán, surtidor del concreto de la obra, por lo que se evidenciaron las fisuras en la losa, el concreto de la losa en la superficie continua sin fraguar, él nos informa que realizara la visita en horas de la tarde, lo cual no asistió.

Día 17 de agosto de 2019, se hizo la visita del Ingeniero Edwin Morales para ver en qué nivel de gravedad se encontraba el concreto de la losa por las fisuras y la falta de fragua que evidenciaba, lo cual se decidió esperar hasta el martes 20 de Agosto para verificar el avance que iba a tener la losa para ese entonces, por lo cual, no se trabajara hasta tomar decisiones.

Se concluyó que el concreto no reaccionó como debía, lo cual toca buscar la forma de dar más calor, agua y forrar completamente la losa, sin tener ninguna entrada de aire hasta el martes.



Foto 24. Losa forrada en plástico de segundo piso (17/08/19)

- **Semana 12:**

Día 18 y 19 de agosto de 2019, a petición del Ingeniero Edwin Morales se decidió darle calor a las losas de Deck Steel y quitar todas las formaletas que fueran laterales para suministrar calor proporcionado por pipas de gas y sopletes ayude a activar la mezcla y probar si así se lograba endurecer el concreto, más plástico negro en toda el área de la losa y mucha agua. Como el problema era de mucho cuidado y observación, se trabajó por parte de los trabajadores de Concreinsa el día domingo 18 de agosto.



Foto 25. *Soplete para la losa del segundo piso (18/08/19)*

Día 20 de agosto de 2019, el concreto no muestra avances masivos, se logra ver que el endurecimiento se logró de manera muy mínima, más en la zona donde la disposición de la mezcla se hizo en primer lugar. Pero en la zona donde se hizo la última entrega no muestra nada de mejorías, lo cual la situación sigue siendo alarmante, ya que se debe tener en cuenta que se fundieron vigas y losa al mismo tiempo.



Foto 26. Adelanto de columnas del segundo piso (12/08/19)

Día 21 de agosto de 2019, al ver el avance lento de la activación del concreto se decide avanzar en decisiones con la losa del tercer piso y actuar, con la supervisión del Ingeniero estructural se toma la decisión de:

- ✓ demoler el voladizo ya que no tiene ningún soporte y para evitar futuros accidentes.
- ✓ En todos los nudos: unión de vigas, losa y columnas; comenzar a demoler la tercera parte de la columna del segundo piso, y fundir losa, columna y nueva columna del tercer piso, con una mezcla que ya estuviera buena para quedar tranquilos en los puntos críticos que son estas zonas.
- ✓ Que los muros del segundo piso, al momento de hacer el cerramiento sean muros con reforzamiento para ayudar a las vigas y así evitar futuros inconvenientes.

Día 22 de agosto de 2019, se empezó con la demolición del voladizo, lo cual es un trabajo lento para tratar de no hacer mucho daño en la estructura de acero, pero se evidencio un detalle que dejo inconformes a las personas presentes en la obra, y era que el acero no estaba adherido al concreto; al momento de quitar el concreto se retira y el acero queda limpio, como si le faltara el pegante que debería quedar normalmente en el acero.





*Foto 27. Evidencia de la falta de pegante del concreto en el hierro (22/08/19)*

Día 23 de agosto de 2019, al ver la condición del concreto ya al ser el noveno día después de la fundición se decide demoler el área de la losa en el que se vea que el concreto está afectado, todo con la supervisión diaria del Ingeniero Edwin Morales, y su grupo de trabajo.

Día 24 de agosto de 2019, continua la demolición de la losa del tercer piso, con un avance lento, mientras tanto, para no frenar el resto del avance de la obra, se empieza a limpiar todo el primer piso, para que quede listo para empezar a levantar muros para el día siguiente, llegan los ladrillos arena y cemento, por lo cual de la obra solo trabajan 2 personas.



*Foto 28. Limpieza del primer piso (24/08/19)*

- **Semana 13:**

Día 27 al 28 de agosto de 2019, comienza el levantamiento de muros perimetrales, se hacen siete secciones de muro bien alineados, siempre con la base de la línea de guía, y dejando los respectivos espacios para la continuación del muro perpendicular respectivamente.

Empieza la ejecución de las escaleras, llegan los dos soldadores que ejecutarán esta acción. La escalera tiene un ancho de 1.20m, y se necesitarán 17 escalones ya calculados. Hoy traen una volqueta para retirar el escombros de la losa del tercer piso, lo cual genera mucho polvo en la caída de este y se hace una condición molesta para los trabajadores del primer piso.

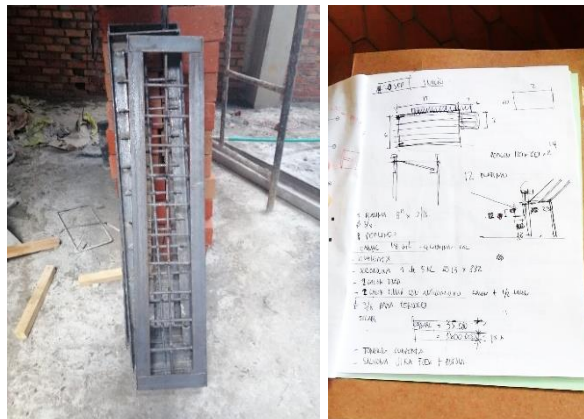


Foto 29. *Instalación de escaleras de primer piso (28/08/19)*

Día 29 al 31 de agosto de 2019, continúa la ejecución de muros y escaleras, el avance es rápido, tanto que de los muros ya hay un 80% terminados del primer piso con respecto a su levantamiento, las escaleras están ya instaladas hasta el descanso, solo faltan 4 peldaños por soldar. La demolición aún no termina, siguen en proceso lento.



Foto 30. Cerramiento de muro de primer piso (31/08/19)

- **Semana 14:**

Día 2 de septiembre de 2019, sigue en proceso el levantamiento de muro, hoy por razones personales no se puede continuar con la ejecución de las escaleras, por otra parte, se empiezan a quitar los gatos y cerchas que soportaban actualmente las vigas, y se toma medida de losa y viga del segundo y tercer piso para ver si al día siguiente se alcanza a fletar algo, lo cual su medida actual es de 2.454m de alto.

Día 3 al 5 de septiembre de 2019, se termina de instalar las escaleras, quedan reforzadas en su totalidad hasta que el muro donde se encuentran apoyados este duro. Sigue el proceso de levantar los muros divisorios del interior del primer piso, por lo cual llega más arena y cemento. Se termina la demolición de la mitad de la losa del tercer piso, ya queda todo listo para formaletear las vigas y dejar instalando las láminas de Deck Steel.



Foto 31. Avance de demolición de losa del tercer piso (05/09/19)

Día 6 de septiembre de 2019, se desmonta el campamento y se trastea todo lo que se encontraba guardado al espacio donde es el apartamento 101, ya que tiene listo sus divisiones y así se disminuye un espacio en la obra. Se hace retirada de escombros con lo que sobra del campamento, y se terminan de llenar las dilataciones del espacio del muro y viga, y por último, siguen terminando los muros divisorios del interior del piso.



Foto 32. Limpieza del primer piso (05/09/19)

- **Semana 15:**

Día 7 y 9 de septiembre de 2019, se termina de llenar todos los muros del espacio de viga y muro, y se deja organizando la obra para empezar a instalar los tableros

de encofrado de madera para fundir la losa del tercer piso. Se empieza a instalar los tableros de encofrado en madera, en la parte donde hicieron la demolición, se revisan y se arreglan las formaletas de las vigas.



Foto 33. *Instalación tableros de vigas del tercer piso (09/09/19)*

Día 10 al 12 de septiembre de 2019, se terminan de armar los tableros y se empieza a disponer la madera para organizar las formaletas viejas.

- **Semana 16:**

Día 13, 14 y 16 de septiembre de 2019, se instalan las láminas de Deck Steel y la malla electrosoldada del tercer piso, con sus respectivos refuerzos, para dejar listo para la fundición del reparo de losa por parte de la empresa de Concreinsa de Popayán.

Día 17 de septiembre de 2019, se funde la parte de la losa que se había dañado, en el transcurso de la ejecución empieza a llover por lo cual el concreto ya en el momento de su disposición queda con textura granular, aparte de eso queda bien la ejecución.





Foto 34. *Fundición de losa del tercer piso (16/09/19)*

Día 18 de septiembre de 2019, el concreto se ve muy diferente a la última vez, tiene buen color y hasta el momento la dureza es la correcta. Se empieza a instalar las formaletas de las columnas que ya estaban iniciadas.

- **Semana 17:**

Día 19 al 21 y 23 de septiembre de 2019, se terminan de levantar todas las formaletas ya niveladas y aplomadas, listas para fundir al día siguiente.

Día 24 al 27 de septiembre de 2019, se funden las 5 columnas por medio de la instalación de un cuerpo artesanal para poder subir fácilmente la mezcla, por lo que la altura es complicada al ser el tercer piso, se quitan las formaletas de las columnas y se enrollan en plástico. Se empieza la ejecución de la estación de las formaletas de las columnas faltantes, ya aplomadas y alineadas.



Foto 35. *Formaletas de pantalla del tercer piso (28/09/19)*

Día 28 de septiembre de 2019, se funden las columnas faltantes y se empieza a formaletear las pantallas.

- **Semana 18:**

Día 1 de octubre de 2019, se funden las pantallas y queda todo listo para forrarlas con la tela de polípero plástico. Se hace limpieza a la obra y se deja equipos alquilados como formaleta, tableros, tacos y demás para ir regresando cosas para no producir estorbo en la obra.



Foto 36. *Fundición columnas del tercer piso (01/10/19)*

Día 2 de octubre de 2019, empiezan a amarrar las vigas, y se comienza a hacer levantamiento de los muros del segundo piso, con los bloques reforzados proporcionados por la empresa Concreinsa para evitar futuros daños de manera reciente.



Foto 37. Cerramiento muros del segundo piso (02/10/19)

Día 3 al 5 de octubre de 2019, se traen nuevos trabajadores para rendir en cuanto al avance de la obra en el amarre de las vigas como en el levantamiento de muro, ya con ladrillos de mampostería y se empieza el diseño de las escaleras del siguiente piso.

Día 7 al 8 de octubre de 2019, sigue el proceso de levantamiento de muros del segundo piso, se aproxima ya a acabar el amarre de vigas para el siguiente día. En cuanto al diseño de las escaleras, ya se ejecutó el descanso de la escalera y se dejó ubicado en su espacio específico. Hubo un descuadre con las medidas de los escalones, ya todo se encontraba cortado listo para soldar, se están viendo soluciones para ajustar las escaleras con las medidas correctas.



## **8. APOORTE DE LA PASANTE**

### **8.1 Aporte**

Durante los 4 meses en los cuales la estudiante llevó a cabo el desarrollo de su pasantía en la obra, pudo aportar a la construcción una disminución en el nivel de carga de actividades que requería la obra, por medio de la pasantía para contribuir con las actividades que el arquitecto director de obra no lograba desenvolver por cuestión de tiempo personal, pues al ser un proyecto que no contiene mucho personal en obra fue pertinente la implementación de un estudiante de arquitectura próximo a graduarse quien goza de tener los conceptos aprendidos por la academia durante la carrera y podrá aplicarlos en el ámbito laboral.

### **8.2 Producto Ficha técnica de organización**

Durante el transcurso de la pasantía, la estudiante analizó y estudió el comportamiento de la obra en cuanto a los temas referidos a su objetivo general el cual fue: Realizar el apoyo de la supervisión técnica y control del proceso constructivo en ejecución en la etapa de obra negra, como apoyo de residente de obra del Edificio M, en Popayán, Cauca. Entendiéndose apoyo a supervisión técnica de obra negra como: verificación de aspectos operativos de la obra, mediante verificación del correcto proceso en la ejecución de la estructura con las vigas, columnas, losa, pantallas y el cerramiento de muros en mampostería. Teniendo la información respectiva de las actividades se procedió a identificar falencias en cuanto a temas de control y organización de estas actividades, con la finalidad de

generar estrategias que posean mayor rapidez visual y facilidad en su diligenciamiento.

Pensado para estudiantes próximos a graduarse y pasantes de obras quienes deseen apoyarse o referenciarse en este formato para temáticas similares. En las siguientes imágenes se podrá apreciar la estructura del formato técnico de organización de obra, con los espacios en blanco y descritos en cada uno de estos, con el modo correcto de diligenciamiento y que aspectos van en cada área a trabajar con la finalidad de tener un correcto uso y resultado de la implementación de dicho formato, con un ejemplo de cómo podría utilizarse el esquema de obra, y en cómo podría separar por zonas la obra, que es clave fundamental en el desarrollo en ejecución de la ficha técnica.

### **8.2.1 Proceso de creación de ficha técnica de organización de obra**

La clave se encuentra en tener siempre un sistema de organización acorde a las personas que utilizan ese espacio concreto, teniendo en cuenta las necesidades de todos. Un sistema de organización en relación a cualquier espacio, sería agrupar los elementos que encontramos en él por categorías o familias que sea fácil de entender. Y después darle un lugar a cada grupo de cosas. De manera que cuando se busca algo en concreto, se busca en ese grupo de cosas y en ese lugar específico que ha sido designado. Tener un espacio de trabajo ordenado hace que sea más eficiente y tenga más tiempo para aprovechar, hará que se trabaje más al gusto. (Maitane, 2017)

Basado en lo anterior, con la implementación de la ficha de organización de obra negra, se pretende otorgar facilidad, control y orden a los materiales, herramientas, equipos y complementos de obra que se presentan en las construcciones. En

general la ficha técnica tiene un espacio para proyectar un esquema básico de la obra, para definir zonas en las que se podrían ubicar y organizar los componentes de la construcción, de esta forma es fácil encontrar en obra la disposición, verificación y datos del componente que se vaya a necesitar, para su uso, el control de desperdicio, y para evitar pérdidas. Esta ficha técnica está dividida en 4 componentes cada componente pensado y diseñado en su respectivo uso.

LOGO	NOMBRE CONSTRUCCION	FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA	Pasante de arquitectura:		Fecha:		
			Paula Andrea Velasco Bolaños		DD/MM/AA		
Esquemas de obra:							
<p>ESQUEMA BASICO DE OBRA</p>							
1.	Materiales	Sitio	Tipo	Cant. Actual	Cant. Utilizada	Cant. Total	Observación
FIRMA:				FECHA:		NOTAS:	

Tabla 8. Esquema general de ficha técnica. Fuente elaboración propia

En el esquema general se puede apreciar la forma en cómo se conforma cada ficha, en todas es necesaria la implementación del esquema básico de obra para identificar el lugar en donde se encuentran ubicados ya sean, los materiales, herramientas, equipos, maquinaria, implementos de protección, entre otros. El propósito de esta ficha es lograr de manera dinámica la organización de obra, siendo simple, diligente y eficaz.

- **Materiales**

Los materiales de construcción son los productos empleados en las construcciones de obras civiles. Sus características y propiedades son determinantes en la definición de las cualidades físicas de la construcción en sí, así como el método constructivo, equipos y mano de obra necesarios para desarrollarla. Para el componente de los materiales se tuvo en cuenta la fluidez de uso que tiene este, y su constante movimiento de compra y utilización en la obra, por lo cual, se tuvo en cuenta que en este componente se ve mucho el desperdicio, el tiempo de utilización con respecto al rendimiento, y de este depende el avance de la obra.

Ficha técnica de organización de obra de materiales							
	EDIFICIO M	FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA			Pasante de arquitectura:		Fecha:
					Paula Andrea Velasco Bolaños		DD/MM/AA
<p>Esquemas de obra:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Primer piso</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Segundo piso</p> </div> </div>							
1.	Materiales	Sitio	Tipo	Cant. Actual	Cant. Utilizada	Cant. Total	Observación
FIRMA:				FECHA:		NOTAS:	

Tabla 9. Ficha técnica de organización materiales. Fuente elaboración propia

- **Herramientas**

Las herramientas son objetos que ayudan a facilitar las acciones o actividades de la persona en este caso en las obras de construcción, es un apoyo en el momento de construcción que ayudan a agilizar el rendimiento de la obra y la calidad de trabajo que en este se puede presentar. Para la ficha técnica se tuvo en cuenta que las herramientas son más perecederas, pero con facilidad de perdida, y a la vez, con posibles daños por las condiciones que presentan las obras, por el agua, arena, cemento, barro, entre otros. Es necesario tener un control en organización de materiales por lo que de las herramientas depende la facilidad y calidad de ejecución de las actividades de la obra.

Ficha técnica de organización de obra de herramientas										
	EDIFICIO M	FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA			Pasante de arquitectura:			Fecha:		
					Paula Andrea Velasco Bolaños			DD/MM/AA		
Esquemas de obra:										
										
Primer piso							Segundo piso			
2.	Herramientas	Sitio	Cant.	Estado inicial			Estado final			Observación
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
FIRMA:		FECHA:		NOMENCLATURA:			NOTAS:			
				B= Bueno M= Malo P= Perdido						

Tabla 10. *Ficha técnica de organización herramientas. Fuente elaboración propia*

- **Equipos**

Las maquinas sirven de apoyo en la ejecución de obra, se recurre a los equipos para facilitar ejecuciones de actividades que requieran un mayor esfuerzo y fuerza que lo natural, esto ayuda en las cuestiones económicas, ya que actúan directamente en los volúmenes de obra diaria a realizar para satisfacer los programas. Con respecto a la ficha técnica, se tuvo en consideración dos componentes, los equipos fijos en obra, y los equipos alquilados en esta. Para el primero, se pensó en sus usos diarios, y en la posibilidad de si se encuentran en buen estado o por el contrario, si necesita mantenimiento. Y para la segunda, tener en consideración la necesidad de saber qué día llegan los equipos en la obra y a la par con tener en cuenta su regreso, para evitar futuros incrementos de gastos al olvidar las fechas del alquiler, y evitar pérdidas de estos.


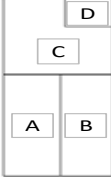
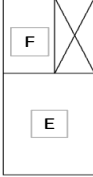
Ficha técnica de organización de obra de equipos											
		EDIFICIO M		FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA			Pasante de arquitectura: Paula Andrea Velasco Bolaños	Fecha: DD/MM/AA			
Esquemas de obra:											
Primer piso									Segundo piso		
<b>3. Equipos</b>											
<b>3.1</b>	<b>Equipos alquilados</b>		<b>Sitio</b>	<b>Dia de llegada</b>	<b>Dia de entrega</b>	<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>		
<b>3.2</b>	<b>Equipos fijos</b>		<b>Sitio</b>	<b>Estado inicial</b>		<b>Estado final</b>		<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>
				E M		E M					
				E M		E M					
				E M		E M					
				E M		E M					
				E M		E M					
				E M		E M					
				E M		E M					
<b>FIRMA:</b>			<b>FECHA:</b>		<b>NOMENCLATURA:</b> E= Estable M= Mantenimiento		<b>NOTAS:</b>				

Tabla 11. *Ficha técnica de organización equipos. Fuente elaboración propia*

- **Otros**

Este componente otorga campo a los elementos de protección personal en obra, generalmente cada empresa tiene sus protocolos de seguridad, que no varían mucho de una empresa a otra debido a que se basan en normativas tanto nacionales como internacionales vigentes, y es obligación saber y ejercer los procedimientos de seguridad, para así minimizar posibles calamidades en una obra. Considerando que estos elementos de protección tienen un uso diario y están expuestos a todas las texturas, compuestos, impactos, entre otros, se debe determinar si su uso se encuentra disponible o si la mayoría están en uso, así se determina si es necesario si hay escases de elementos, renovar, llevar el control por posibles pérdidas, o por ubicación.


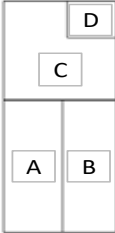
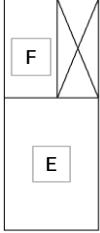
Ficha técnica de organización de obra de otros								
	EDIFICIO M	FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA	Pasante de arquitectura:		Fecha:			
			Paula Andrea Velasco Bolaños		DD/MM/AA			
Esquemas de obra:								
								
		Primer piso		Segundo piso				
4.	Otros	Sitio	Disponible		Cant. Actual	Cant. Utilizada	Cant. Total	Observación
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
FIRMA:					FECHA:		NOTAS:	

Tabla 12. Ficha técnica de organización otros. Fuente elaboración propia

El propósito de esta ficha técnica de organización es lograr un proceso en obra de manera muy ordenada y eficiente en cuanto a temas de rapidez, orden, control y rendimiento; de esta manera cumplir con una ejecución de actividades de manera pareja y sin obtener desperdicios.

-Es un elemento conciso y práctico para su utilización, pues con este se logra llevar a cabo la metodología planteada para la práctica profesional. Pues al utilizar el método de la observación directa, en cada una de las actividades de obra es importante dar inicio a una idea de crear un producto práctico que supla con las necesidades y puntos críticos de la construcción, ya que el primer paso de la estudiante de arquitectura fue el de observar diariamente las actividades reconociendo de esta manera posibles situaciones de mejora, lo que dio paso a la creación de la ficha de organización de obra.

-Gracias a la implementación y constante registro (diario) de la ficha, el residente o pasante puede lograr en repetidas ocasiones dar respuestas de manera inmediata a avances diarios o semanales de actividades puntuales.

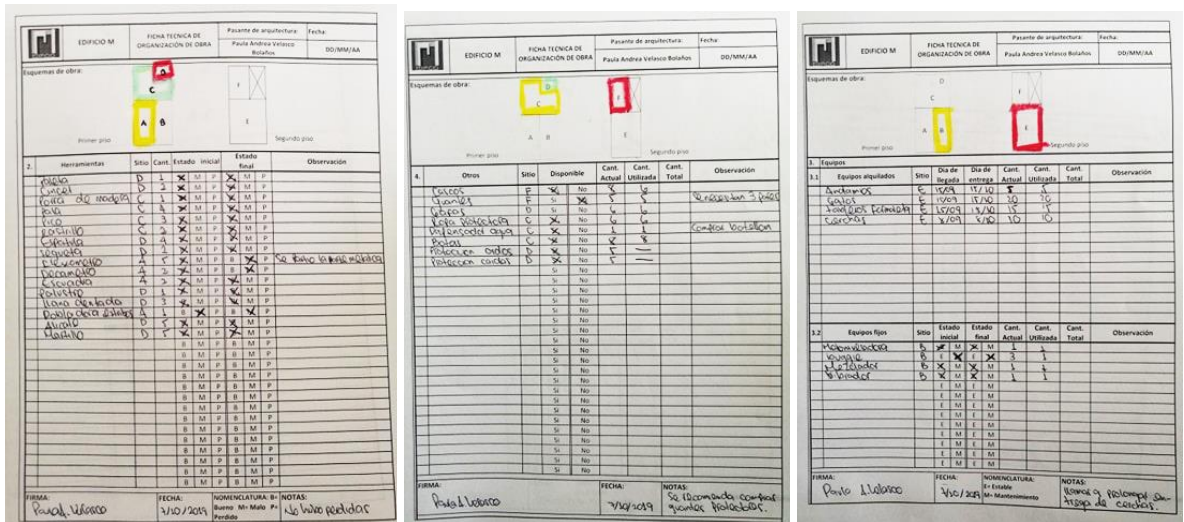


Foto 38. Ejemplo de utilización de ficha técnica (07/10/19)



### 8.3. Producto Tabla de asistencia

#### Creación de Tabla de asistencia de la obra del Edificio M


Ficha técnica de tabla de asistencia trabajadores Edificio M																									
	EDIFICIO M	TABLA DE ASISTENCIA DE OBRA														Pasante de arquitectura:				FECHA:					
																Paula Andrea Velasco Bolaños				DD/MM/AA					
Mes:																									
	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4						
Día	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29
Felipe																									
Albert																									
Sebastian																									
Maicol																									
Gustavo																									
Victor																									
FIRMA:										FECHA:										NOTAS:					

Tabla 12. Ficha técnica de tabla de asistencia trabajadores Edificio M

#### 8.3.1 Proceso y resultado de Tabla de asistencia de la obra del Edificio M

Esta tabla de asistencia está diseñada únicamente para los trabajadores de la obra en ejecución del Edificio M, se compone dependiendo de los días que este de aval de pago, en la obra pagaban a la tercera semana, así que solo contiene los días

que son activos (no cuentan los domingos ni días festivos), cada trabajador tiene dos bloques por día, ya que el día se divide en dos periodos, el primero de 7:00am a 12:00pm, el segundo periodo de 1:00pm a 5:00pm.

Si algún trabajador necesitaba pedir permiso simplemente se anotaba las horas que faltaba en el periodo que le correspondía, y así se lograba tener un mejor control en el momento del pago, ya que, al acumular medio día, un día, etc., con las horas anotadas por los permisos que pedían, se le descontaba en el día de pago las horas o días acumulados. Igualmente aplicaba para los días que trabajan horas extra, esto lograba un mejor control en el momento de la nómina del pago, se lograba hacer este proceso más rápido, certero y justo para los trabajadores e igualmente para el director y jefe de obra lo cual generaba más confianza y seguridad, por lo que se tenía presente las faltas, permisos, horas extra, el rendimiento de los trabajadores, y el compromiso con el trabajo que ofrecían a la obra, haciendo que el ambiente laboral fuera más serio y productivo.

	SEPTIEMBRE											OCTUBRE										
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
FENPE	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
ALBERT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
CARPI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X					
GUSTAVO	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X					
JABBA	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
VICTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					

Foto 39. Ejecución tabla de asistencia trabajadores

## 8.4 Control y manejo de la contabilidad de la obra ya creada del Edificio M

### Manejo de contabilidad de gastos Edificio M

PAGOS Y GASTOS DE OBRA							
FACTURA No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V. UNIT	VALOR	V. FACTURA	FECHA	OBSERVACIÓN
83920	FACTURA MARTILLOS	1,00	\$ 89.496	\$ 89.496	\$ 89.496	29/01/2019	
83926	FACTURA TAPA BOCAS	1,00	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	29/01/2019	
84289	FACTURA CAMPAMENTO	1,00	\$ 237.962	\$ 237.962	\$ 237.962	30/01/2019	
	CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS	1,00	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	2/02/2019	
86331	PALA	1,00	\$ 27.108	\$ 27.108	\$ 27.108	12/02/2019	
	CARGUE Y RETIRO DE ESCOMBROS	1,00	\$ 600.000	\$ 600.000	\$ 600.000	13/02/2019	
86795	PORRA	1,00	\$ 17.500	\$ 17.500	\$ 17.500	15/02/2019	
86504	GUANTES	6,00	\$ 6.900	\$ 41.400	\$ 41.400	14/02/2019	
86557	PUNTILLAS	1,00	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	14/02/2019	
6604	DISCOS CORTE	1,00	\$ 15.900	\$ 15.900	\$ 15.900	13/02/2019	
89657	CODALES	1,00	\$ 67.739	\$ 67.739	\$ 67.739	5/03/2019	
89631	NIVEL	1,00	\$ 55.500	\$ 55.500	\$ 55.500	5/03/2019	
	MAQUINA EXCAVACION	1,00	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	\$ 1.360.000	27/02/2019	
	ACARREO VOLQUETA	1,00	\$ 2.310.000	\$ 2.310.000	\$ 2.310.000	27/02/2019	
	TRITURADO	1,00	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 80.000	3/06/2019	
FC 352327	PICAS	1,00	\$ 67.200	\$ 67.200	\$ 67.200	25/02/2019	
88300	PALAS Y PALINES	1,00	\$ 58.600	\$ 58.600	\$ 58.600	25/02/2019	
88180	PINTURA Y BROCHA	1,00	\$ 13.500	\$ 13.500	\$ 13.500	25/02/2019	
88407	BARRA	1,00	\$ 97.200	\$ 97.200	\$ 97.200	26/02/2019	
89984	CEMENTO	2,00	\$ 23.000	\$ 46.000	\$ 46.000	7/03/2019	
4119	SIMBRA	1,00	\$ 43.000	\$ 43.000	\$ 43.000	7/03/2019	
	TRITURADO	0,50	\$ 80.000	\$ 40.000	\$ 40.000	7/03/2019	
8133	DISCO CORTE CONCRETO	1,00	\$ 44.100	\$ 44.100	\$ 44.100	14/03/2019	CRUZADO

Tabla 14. Manejo de contabilidad de gastos Edificio M

### Manejo de contabilidad de mano de obra Edificio M

PAGOS MANO DE OBRA					
FACTURA No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	FECHA	OBSERVACIÓN
	ADELANTO MAESTRO WILFREDO	1,00	\$ 50.000	29/01/2019	CAPITULO DEMOLICION
	ABONO DEMOLICION	1,00	\$ 1.200.000	11/02/2019	CAPITULO DEMOLICION
	ABONO DEMOLICION	1,00	\$ 1.060.000	9/02/2019	CAPITULO DEMOLICION
	MANO DE OBRA	1,00	\$ 2.450.000	9/03/2019	
	MANO DE OBRA	1,00	\$ 1.270.000		NO TIENE FECHA
	MANO DE OBRA	1,00	\$ 1.980.000	23/03/2019	
	MANO DE OBRA	1,00	\$ 2.150.000	6/04/2019	
<b>TOTAL GASTOS</b>			<b>\$ 10.160.000</b>		

Tabla 15 Manejo de contabilidad de mano de obra Edificio M

**Manejo de contabilidad de cruzados con construnorte Edificio M**

CRUZADOS ACERO CONSTRUNORTE			
ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	OBSERVACIÓN
1	ABONO	\$ 40.000.000	
7779	ACERO	\$ 4.753.390	
64587	ACERO	\$ 2.932.500	
8042	CEMENTO	\$ 1.050.000	
8063	CEMENTO	\$ 210.000	
7921	ACERO	\$ 431.800	
8093	CEMENTO	\$ 63.000	
8076	ALAMBRE DULCE	\$ 189.500	
8133	DISCO CORTE CONCRETO	\$ 44.100	
8188	GUNATES MARTILLOS	\$ 73.979	
8195	ALAMBRE DULCE	\$ 189.500	
65820	ACERO	\$ 6.852.608	CRISTIAN 15-03-2019
66034	ACERO	\$ 761.788	

Tabla 16. Manejo de contabilidad de cruzados con construnorte Edificio M

**Manejo de contabilidad de alquiler de equipos Edificio M**

ALQUILER DE EQUIPOS							
FACTURA No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V. UNIT	VALOR	V. FACTURA	FECHA	OBSERVACIÓN
5716	MOTOBOMBA	1,00	\$ 45.000	\$ 45.000	\$ 45.000	12/03/2019	1 DIA
31980	ANDAMIOS	2,00	\$ 40.000	\$ 80.000	\$ 80.000	28/03/2019	DOS SEMANA
	SALTARIN	11,00	\$ 50.000	\$ 550.000	\$ 550.000		NO TIENE FACTURA
				\$ -	\$ -		
<b>TOTAL GASTOS</b>				\$ -	\$ 675.000		

Tabla 17. Manejo de contabilidad de equipo Edificio M

**Manejo de contabilidad de gastos consolidados Edificio M**

CONSOLIDADO EDIFICIO CIUDAD JARDIN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR	OBSERVACIÓN
1	GASTOS ESTUDIOS Y DISEÑOS	\$ 400.000.000	
2	PAGOS MANO DE OBRA	\$ 10.160.000	
3	ACEROS CONSTRUNORTE	\$ 11.256.328	
4	ACERO FIGURADO	\$ 17.308.053	
5	PAGOS Y GASTOS DE OBRA	\$ 7.952.861	
6	ALQUILER DE EQUIPOS	\$ 675.000	
7	CONCRETO	\$ 18.550.000	
<b>TOTAL GASTOS</b>		\$ 465.902.242	

Tabla 18. Manejo de contabilidad de gastos consolidados Edificio M

#### **8.4.1 Ejecución del control y manejo de la contabilidad de la obra del Edificio M**

En el control y manejo de la contabilidad de la obra, se realizó por medio de un previo estudio de unos formatos de datos de ingresos que ya estaba creado por parte del director de la obra. Es importante tener un control de estas entradas y salidas de dinero para poder llevar un seguimiento de lo que se conoce como presupuesto, es decir, cuánto dinero hay disponible, en que se invierte, donde se invierte, mejor garantía y valor más factible. La metodología que se aplicó para desarrollar esta actividad fue por medio de un estudio y análisis para entender el procedimiento de cómo manejar el formato.

Se identificó que el formato creado presentaba atrasos en su inventario, razón por la cual no se sabía cuántos incrementos se habían presentado en los últimos meses, no había constancia en el orden y control de su aplicación, por ende, no había seguridad de que el dinero se utilizara en el lugar correcto y en el momento correcto, de esta manera, la contabilidad puede tener un carácter interno, para que la propia constructora sepa en qué situación económica se encuentra, o externa, para proveer con información a aquellos que necesiten tenerla.

Se realizó la contabilidad diaria de la obra de los 4 meses que la pasante estuvo a disposición de la obra del Edificio M, manejando en el ítem de obra con los materiales que se compraban con los proveedores de Construnorte y Construcauca. Los elementos de protección de los trabajadores, y gastos adicionales como gasolina, ACPM, reparos de maquinaria, entre otros. El ítem de mano de obra, refiriéndose a los pagos de los trabajadores y las pólizas de seguro. Equipos como el ítem de gastos específicos de alquiler de estos. Y por último, el ítem de previos,

que son los gastos de estudios y diseños como la compra del lote, y los diseños del proyecto, como arquitectónico y estructural.

### **8.5 Ajustes de planimetría arquitectónica de la obra del Edificio M**

El proyecto del Edificio M, debía presentar ajustes en la Curaduría No.2 de la ciudad de Popayán, Cauca, por el cambio de fachada que este iba a presentar, ya que el primer diseño era con un pent-house en el último piso, y por órdenes del jefe del edificio, para incrementar ganancias, se indicó seguir con el diseño de aparta estudios, este cambio de fachada indicaba que había que volver a empezar el proceso de la licencia de construcción de la obra en su totalidad.

Para la ejecución de esta actividad, se hizo una rutina con el arquitecto encargado de aprobar los planos de los diseños arquitectónicos para conocer las normativas de dibujo que estos debían presentar. Las acciones que se ejecutaron en este componente fueron:

- Realizar el plano de área de propiedad horizontal.
- Corregir los ajustes de dibujo de los planos arquitectónicos ya elaborados de la obra.
- Complementar el corte longitudinal y la fachada principal de la obra con el nuevo diseño.

## 9. CONCLUSIONES

Como resultado del ejercicio de práctica profesional en el área de arquitectura, llevado a cabo en el Edificio M, durante el proceso de apoyo a la supervisión técnica de obra negra, se logran obtener las siguientes conclusiones:

Con la construcción del proyecto del Edificio M se procura aportar en la mitigación del problema de las viviendas piratas que se encuentran en los sectores alrededores de la zona universitaria de Popayán, teniendo la función de actuar como pieza complementaria a la solución del problema analizado en la comuna 3, por el sector de Pomona en la ciudad de Popayán.

Esta oportunidad me ha permitido profundizar conocimientos en muchos de los campos de la carrera, en especial en el tema de la construcción que a título personal es de mis predilectos; además la posibilidad de trabajar con profesionales relacionados con el campo laboral, creando la oportunidad de conocer una nueva visión de la construcción y la arquitectura desde otros pregrados.

También pude reconocer en el proceso constructivo el entendimiento del tipo de trabajo que se llevó a cabo, el cual se realizó de manera muy ordenada, eficiente y segura, para llevar a cabo cada tarea y área diferente en tiempos correctos sin tener mayores retrasos. De manera profesional los imprevistos o problemas de los cuales tuve conocimiento pude aprender sobre la creación de soluciones importantes de nivel superior, con la finalidad de no correr riesgos futuros con la estructura de la obra.

Me propuse a cumplir con los objetivos planteados tanto personales como académicos, al haber escogido mi opción de grado tipo práctica profesional y haber encontrado esta construcción y personal laboral tan dispuesto a seguir nutriendo mi proceso educativo de una manera mucho más práctica. Puedo concluir que en este momento tengo un mayor dominio de diversos temas de construcción que fueron instaurados en mí en el proceso académico, pero mediante esta opción de grado tuve la oportunidad de ponerlos en práctica y realizar un aporte significativo a la obra.

En cuanto al ítem Control de Actividades, se llevó acabo un ejercicio rápido e implícito de la actividad mencionada en cada una de las subactividades en las cuales tuve participación, de igual manera se apoyó con el control de la contabilidad de la obra, ya que no estaba actualizada. Ayude con el soporte de ajustes de los planos arquitectónicos con la curaduría para el cambio de fachada que este requería. El control de materiales de obra es una actividad muy larga, de mucha dedicación y conocimiento por lo cual toda una práctica profesional puede tener como objetivo general el mencionado tema.

Se logró llevar a cabo la realización de un producto práctico el cual resume de manera puntual el proceso de la práctica profesional, este servirá como apoyo y referencia a futuros estudiantes próximos a graduarse que necesiten apoyarse en cuestión de organización de obra negra, y quieran tener una idea rápida de cómo fue el proceso desde permisos y trámites académicos hasta finalizar la práctica.



## 10. BIBLIOGRAFIA

Ateneo. (1993) *El ingeniero residente, su responsabilidad en la obra y el proyecto estructural*. Caracas, Venezuela

Pérez. (2004) *Planeación y control de obra*. Puebla, México.

Popayán, M. d. (2002). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Popayán.

Arias. (1997) *El proyecto de investigación, introducción a una metodología científica*. Caracas, Venezuela.

Robles. (2019) *¿Qué es una Organización Técnica?*. Caracas, Venezuela. Obtenido de <https://www.lifeder.com/organizacion-tecnica/>

Lesur. (2002). *Manual del residente de obra*. Trillas, México.

Quimminet. (2007). *La importancia de la supervisión de obra en la construcción*. Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-la-supervision-de-obra-en-la-construccion-21241.htm>

Maitane. (2017) *Organización y orden*. Obtenido de <https://txukuntzen.eus/es/organizacion-y-orden-son-lo-mismo/>

Zambrano. (2014) *Los estudiantes del suroccidente colombiano eligen a Popayán*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/estudiantes-del-suroccidente-colombiano-eligen-a-popayan-2182631>

## 11. ANEXOS

		<b>FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>	<b>Pasante de arquitectura:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Esquemas de obra:</b>							
1.	<b>Materiales</b>	<b>Sitio</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>
<b>FIRMA:</b>				<b>FECHA:</b>		<b>NOTAS:</b>	

Anexo 1. *Ficha técnica de organización de obra- materiales*

		<b>FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>		<b>Pasante de arquitectura:</b>	<b>Fecha:</b>					
<b>Esquemas de obra:</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Primer piso</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Segundo piso</p> </div> </div>										
2.	Herramientas	Síto	Cant.	Estado inicial			Estado final			Observación
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
				B	M	P	B	M	P	
<b>FIRMA:</b>			<b>FECHA:</b>				<b>NOMENCLATURA:</b> B= Bueno M= Malo P= Perdido	<b>NOTAS:</b>		

Anexo 2. Ficha técnica de organización de obra- Herramientas

		<b>FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>				<b>Pasante de arquitectura:</b>		<b>Fecha:</b>		
<b>Esquemas de obra:</b>										
<b>3. Equipos</b>										
<b>3.1</b>	<b>Equipos alquilados</b>	<b>Sitio</b>	<b>Dia de llegada</b>		<b>Dia de entrega</b>		<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>
<b>3.2</b>	<b>Equipos fijos</b>	<b>Sitio</b>	<b>Estado inicial</b>		<b>Estado final</b>		<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
			E	M	E	M				
<b>FIRMA:</b>			<b>FECHA:</b>			<b>NOMENCLATURA:</b> E= Estable M= Mantenimiento		<b>NOTAS:</b>		

Anexo 3. Ficha técnica de organización de obra- Equipos

		<b>FICHA TECNICA DE ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>		<b>Pasante de arquitectura:</b>		<b>Fecha:</b>		
Esquemas de obra:								
<b>4.</b>	<b>Otros</b>	<b>Sitio</b>	<b>Disponible</b>		<b>Cant. Actual</b>	<b>Cant. Utilizada</b>	<b>Cant. Total</b>	<b>Observación</b>
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
			Si	No				
<b>FIRMA:</b>					<b>FECHA:</b>		<b>NOTAS:</b>	

Anexo 4. Ficha técnica de organización de obra- Otros