

**PROYECTO TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PRÁCTICA PROFESIONAL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO “LIVING  
42 APARTAESTUDIOS” DE LA CONSTRUCTORA OPEN HOUSE DE LA  
CIUDAD DE POPAYÁN**



**Pasante:  
SANTIAGO TRÓCHEZ GAVIRIA  
100417021084**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN**

**PROYECTO TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PRÁCTICA PROFESIONAL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO “LIVING  
42 APARTAESTUDIOS” DE LA CONSTRUCTORA OPEN HOUSE DE LA  
CIUDAD DE POPAYÁN**



**Pasante:  
SANTIAGO TRÓCHEZ GAVIRIA  
100417021084**

**Director:  
ARQUITECTO CARLOS ALBERTO GÓMEZ FERNÁNDEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y el Jurado han aprobado este documento, así como sustentación por lo tanto autorizan al estudiante Santiago Trochez Gaviria continuar con los trámites pertinentes para optar por el título de Ingeniero civil

J

---

Firma del Jurado.

---

Firma del Director.

Popayán septiembre del 2023

## **AGRADECIMIENTOS.**

En primer lugar, a Dios por brindarme la vida y llenarla de oportunidades, las cuales me llevaron a formarme y educarme en una Universidad pública, por darme la fortaleza en momentos difíciles, porque siempre hubo un trabajo con el cual pude costear mis estudios, porque todo lo que soñé algún día siendo niño, hoy día lo estoy cumpliendo.

A mis queridos padres, quienes han sido mi faro en los momentos de oscuridad y fuente inagotable de motivación, no puedo más que expresarles gratitud eterna, han sido mi más grande inspiración, sus esfuerzos y sacrificios han sido el motor que me impulsó a seguir adelante, incluso, cuando las adversidades parecían insuperables, cada palabra de ánimo y gesto de amor han forjado en mí la determinación de alcanzar mis sueños.

A mi hermano mayor, un ejemplo a seguir en todos los aspectos, quiero expresar mi agradecimiento por su apoyo incondicional y su valiosa guía, de él siempre he admirado su sabiduría y su capacidad para superar obstáculos con determinación le agradezco por compartir conmigo su experiencia y conocimiento, haciendo que este camino sea más llevadero.

A mi Alma Mater, La Universidad del Cauca, que me ha brindado un espacio para crecer académica y personalmente; esta institución no sólo me proporcionó el conocimiento para este trabajo de grado, sino que también me dio la oportunidad de nutrir mi pasión por el aprendizaje y descubrir mi vocación; a todos los profesores y en especial al director de trabajo de grado quiero expresarles mi profundo agradecimiento por estar dispuestos a guiarme y apoyarme, valoro enormemente su colaboración. A los compañeros que siempre llevaré en el corazón.

Al personal de la construcción donde desarrollé mi práctica profesional, en todo momento se dirigieron hacia mí con respeto, esto no sólo me hizo sentir valorado como profesional en formación, sino que también me inspiró a esforzarme aún más para cumplir con las expectativas y estar a la altura de la responsabilidad que se me encomendó.

## Contenido

1. INTRODUCCION .....	11
2. JUSTIFICACION .....	12
3. OBJETIVOS .....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
4. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	14
4.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA .....	14
4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	15
5. METODOLOGÍA.....	18
6. ACTIVIDADES INICIALES DE LA OBRA.....	19
7. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTÍA.....	33
7.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	33
7.2 DESARROLLO DE LA PASANTÍA .....	34
7.2.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS PRIMER PERÍODO (semanas 1,2,3)...	34
7.2.2 ACTIVIDADES DESARROLLADAS SEGUNDO PERÍODO (semanas 4,5,6,7) .....	45
7.2.3 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO FINAL (semanas 8,9,10,11,12) .....	66
8.CONCLUSIONES .....	91
9.ANEXOS .....	92
9.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	92
9.2 COPIA RESOLUCIÓN .....	93
9.3 OFICIO CUMPLIMIENTO DE HORAS DE PASANTIA.....	96
9.4 REPORTE DE CALIDAD DE BARRAS Y ROLLOS.....	97
9.5 INSPECCION CONTROL, USO Y ESTADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.....	98
9.6 FORMATO DE REGISTRO DE ASISTENCIA .....	99
9.7 ENTREGA DE DOTACIÓN.....	100

## Lista de imágenes

Ilustración 1, Vista frontal del predio del proyecto, antes de dar inicio a actividades constructivas. Elaboración propia, basado en imágenes de Google Earth .....	15
Ilustración 2, Localización del proyecto, Elaboración propia basada en imágenes de Google Earth .....	16
Ilustración 3, Plano arquitectónico, Fachada, Fuente: Constructora Open House. ....	16
Ilustración 4, Avances de Obra. Fuente: Constructora Open House. ....	19
Ilustración 5, construcción muro en mampostería en propiedad colindante, fuente: Constructora Open House. ....	19
Ilustración 6, Cimentación nivel -1.47 bloque 1, fuente constructora Open House. ....	20
Ilustración 7, Tipología pilotes bloque 2. Fuente: Constructora Open House. ....	22
Ilustración 8, Cimentación del bloque 2 al nivel -1.47 .....	23
Ilustración 9, Tipología de pilotes bloque 2 .....	24
Ilustración 10, Armado de acero para pilotes, fuente constructora Open House ...	25
Ilustración 11, Fundición pilotes, Fuente: constructora Open House .....	25
Ilustración 12, Excavación y descapote de terreno, fuente Constructora Open House .....	26
Ilustración 13, Excavación eje y cabezal de pilote 12C. Fuente: Constructora Open House. ....	26
Ilustración 14, Vista general excavaciones de vigas (ejes 12 – 11- 10 - 9), Fuente: Constructora Open House .....	27
Ilustración 15, Preparación concreto de resistencia $f'c=17\text{MPa}$ Fuente: Constructora Open House .....	27
Ilustración 16, Fundición de concreto de solado resistencia $f'c$ 17 MPa, elaboración Ing. Héctor López.....	27
Ilustración 17, Demolición de concreto superior de pilotes, elaboración Ing. Héctor López .....	28
Ilustración 18, Despiece de acero de refuerzo, zapata corrida eje 14, fuente constructora Open House .....	28
Ilustración 19, Despiece de acero de refuerzo, Viga eje 12 -11 – 10, Fuente: Constructora Open House .....	28
Ilustración 20, Despiece de acero de refuerzo, Viga eje 9, fuente constructora Open House .....	28
Ilustración 21, Armado de acero de refuerzo vigas transversales bloque 2, Fuente: Constructora Open House .....	29
Ilustración 22, Detalle de la sección de las columnas del bloque 2 .....	29
Ilustración 23, Colocación aceros de columna 9C, Fuente: Constructora Open House .....	30
Ilustración 24. Despiece columnas SECCIÓN C1, SECCIÓN C3.....	31
Ilustración 25, Vaciado de concreto por medio de Autobomba, elaboración Ing. Héctor López.....	32
Ilustración 26, Vibrado de Cabezales eje 11 E. Fuente: Constructora Open House. ....	32

Ilustración 27, Nivelación de concreto, fuente: Elaboración Ing. Héctor López .....	32
Ilustración 28, Relleno y compactación bloque 2, Fuente: Elaboración propia. ....	34
Ilustración 29, Despiece viga de cimentación B. Fuente: Constructora Open House. .....	35
Ilustración 30, Despiece viga de cimentación eje D. Fuente Constructora Open House .....	35
Ilustración 31, Armado viga B y D. Fuente: Elaboración propia. ....	35
Ilustración 32, Detalle zarpa eje 14. Fuente: Constructora Open House. ....	36
Ilustración 33, Amarrado acero zarpa eje 14, fuente: Elaboración propia.....	36
Ilustración 34, Detalle tipo zarpa ejes 12 – 11 – 10. Fuente Constructora Open House. ....	36
Ilustración 35, Amarrado acero zarpas ejes 12 - 11- 10, Fuente: Elaboración propia. .....	37
Ilustración 36, Despiece de acero viga de cimentación de los ejes A y E-F. Fuente: Constructora Open House. ....	37
Ilustración 37, Amarre de vigas de cimentación eje A y E-F, Elaboración propia ..	38
Ilustración 38, Detalle Muros de contención eje 14, y ejes A, E-F Fuente: Constructora Open House .....	39
Ilustración 39, Armado muro de contención eje A, fuente elaboración propia .....	40
Ilustración 40, Armado muro de contención ejes E-F, 14, Fuente: elaboración propia .....	40
Ilustración 41, Encofrado de zarpas, Fuente: Elaboración propia.....	41
Ilustración 42, Encofrado de zarpas, Fuente: Elaboración propia.....	41
Ilustración 43, Medición para volumen de concreto en campo Fuente: Elaboración propia.....	42
Ilustración 44, Cálculo de concreto .....	42
Ilustración 45, Chequeo de Instalaciones eléctricas. Fuente: Constructora Open House. ....	43
Ilustración 46, Visita técnica GeoAcopio S.A.S .....	43
Ilustración 47, Vaciado y nivelación de concreto, Fuente: elaboración propia .....	44
Ilustración 48, Vibrado y nivelación de concreto .....	44
Ilustración 49, Muestras de concreto, Fuente: Elaboración propia .....	45
Ilustración 50, Fuente: Constructora Open House .....	45
Ilustración 51, Armado de Columnas eje 9, Fuente: Elaboración propia. ....	46
Ilustración 52, Detalle Zarpa eje 9, Fuente: Constructora Open House. ....	46
Ilustración 53, Armado de zarpa eje 9, Fuente: Elaboración propia.....	47
Ilustración 54, Encofrado de zarpa eje 9, Fuente: Elaboración propia.....	48
Ilustración 55, Encofrado y apuntalado de muros eje 14, A de 14 a 10, E-F de 14 a 10, y columnas 14A, 14B, 14D, 14E-F, 12A, 12C, 12E-F, 11A, 11C, 11E-F, 10A, 10C, 10E-F Fuente: Elaboración propia .....	48
Ilustración 56, Cálculo de concreto, Fuente: Elaboración propia .....	49
Ilustración 57, Vaciado y vibrado de concreto .....	49
Ilustración 58, Fundición de zarpa del eje 9, Fuente: Elaboración propia.....	50
Ilustración 59, Cilindro número 1 muestra de concreto de la fundición, Fuente: Elaboración propia.....	50

Ilustración 60, Planta arquitectónica sótano bloque 2, Fuente: Constructora Open House .....	51
Ilustración 61, Forrado y riego de agua a estructuras de concreto. Fuente: Elaboración propia. ....	52
Ilustración 62, Software SIDOC, datos de ingreso, Fuente: Interfaz del programa	53
Ilustración 63, Credenciales de ingreso, Fuente: Interfaz del programa .....	53
Ilustración 64, Viga eje A N+1.41, Fuente: Constructora Open House. ....	54
Ilustración 65, Panel de opciones para pedido de acero figurado, Software Sidoc, Fuente: Interfaz del programa.....	55
Ilustración 66, Grupos y cantidades, Software Sidoc Fuente: Interfaz del programa .....	55
Ilustración 67, Opciones de impresión, Software Sidoc, Fuente: Interfaz del programa .....	56
Ilustración 68, Resumen de peso, fuente: Elaboración propia con software Sidoc. ....	57
Ilustración 69, Verificación general, Fuente: Elaboración propia con software Sidoc .....	58
Ilustración 70, Excavación y perfilado vigas de cimentación y cabezales eje 8 y 7, Fuente: Elaboración propia.....	59
Ilustración 71, Instalación de plásticos, y Fundición de solados de concreto de resistencia $f_c$ 17 MPa .....	59
Ilustración 72, Detalle viga eje 7, Fuente: Constructora Open House.....	60
Ilustración 73 Fundición de Solado y armado de acero de viga eje 8, Fuente: Elaboración propia .....	61
Ilustración 74, Viga eje A, C y F, fuente: Constructora Open House. ....	61
Ilustración 75, Armado viga A, tramo de 7 a 8, fuente: Elaboración propia. ....	62
Ilustración 76, Columnas 7A, 7C, 7F, 8A, 8C, 8F, Fuente: Constructora Open House. ....	62
Ilustración 77, Instalación de arranques de columnas, Fuente: Elaboración propia. ....	63
Ilustración 78, Encofrado columnas 9A, 9C, 9F y muros de contención. Fuente: Elaboración propia.....	64
Ilustración 79, Cuantificación concreto, Fuente: Elaboración propia.....	65
Ilustración 80, Fundición, vigas, columnas, muros de contención, Fuente: Elaboración propia.....	65
Ilustración 81, Detalle zarpa eje 8, Fuente: Constructora Open House .....	66
Ilustración 82, Detalle zarpa eje 7, Fuente: Constructora Open House. ....	66
Ilustración 83, Armado Zarpas eje 7 y 8, Fuente: Elaboración propia.....	67
Ilustración 84, Detalle de muro de contención eje A, y F, Fuente: Constructora Open House. ....	67
Ilustración 85, Armado muro de contención, Fuente: Elaboración propia. ....	68
Ilustración 86, Encofrado zapatas ejes 7 y 8, Fuente: Elaboración propia.....	68
Ilustración 87, Calculo de concreto .....	69
Ilustración 88.....	69
Ilustración 89, Muestras de concreto, Fuente Elaboración propia. ....	70

Ilustración 90, Encofrado Columnas y muros de contención ejes 7 y 8. fuente: Elaboración propia.....	71
Ilustración 91, Cálculo de concreto, Fuente elaboración propia .....	71
Ilustración 92, Fundición arranques de columnas de los ejes 7 y 8, Fuente Elaboración propia .....	72
Ilustración 93, Compactación losas entre eje 12 y 14, Fuente: elaboración propia. ....	72
Ilustración 94, Detalle piso primario, Fuente: Constructora Open House. ....	72
Ilustración 95, Fundición losas, fuente: Elaboración propia .....	73
Ilustración 96, Puntos de referencia. Fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 97, Excavaciones cimentación superficial, Fuente: Elaboración propia.....	74
Ilustración 98, Demolición y descabezado de pilotes, Fuente: Elaboración propia.....	74
Ilustración 99, Demolición y transporte de escombros, fuente Elaboración propia ..	75
Ilustración 100, Recepción de acero. Fuente: Elaboración propia. ....	76
Ilustración 101, Colocación plástico y fundición de solados, Fuente: Elaboración propia.....	76
Ilustración 102, Detalle viga eje 5, Fuente: Constructora Open House.....	76
Ilustración 103, Armado de vigas eje 5 y 6, Fuente: Elaboración propia. ....	77
Ilustración 104, Detalle Foso Elevador, Fuente: Constructora Open House.....	78
Ilustración 105, Armado foso del elevador, Fuente: Elaboración propia. ....	79
Ilustración 106, Despiece de columnas ejes 5A, 5C, 5F, 6A, 6C, 6F, Fuente: Constructora Open House. ....	79
Ilustración 107, Arranque de columnas, Fuente: Elaboración propia.....	80
Ilustración 108, Detalle zarpa ejes 5, y 6, Fuente: Constructora Open House.....	80
Ilustración 109, Armado zarpa ejes 5, y 6, Fuente: Elaboración propia. ....	80
Ilustración 110, Detalle vigas A, C, F. Fuente: Constructora Open House. ....	81
Ilustración 111, Detalle muro de contención ejes A, y F, Fuente: Constructora Open House. ....	81
Ilustración 112, Armado muros de contención Fuente: Elaboración Propia.....	82
Ilustración 113, Fundición base del foso. Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 114, Cilindros de concreto, Fuente Elaboración propia. ....	83
Ilustración 115, Encofrado zapatas y foso del elevador, Fuente: Elaboración propia. ....	83
Ilustración 116, Cálculo de concreto, Fuente: Elaboración propia. ....	84
Ilustración 117, Fundición zapatas ejes 5 y 6, y foso del elevador, Fuente: Elaboración propia. ....	84
Ilustración 118, Cilindros concretos, Fuente: Elaboración propia. ....	84
Ilustración 119, Resistencia muestras No. 01 y No. 02 de concreto, Fuente: Información de laboratorio .....	87
Ilustración 120, Resistencia muestras No. 03 y No. 04 de concreto, Fuente: Información de laboratorio .....	87
Ilustración 121, Resistencia muestras No. 05 y No. 06 de concreto, Fuente: Información de laboratorio .....	88
Ilustración 122, Resistencia muestras No. 09 y No. 10 de concreto, Fuente: Información de laboratorio .....	88

Ilustración 123, Reunión con el personal, Fuente: Elaboración propia. ....	90
Ilustración 124, Remplazo elementos deteriorados, Fuente: Elaboración personal. .....	90
Ilustración 125, Corte Arquitectónico, Fuente: Constructora Open House.....	92
Ilustración 126, Planta Arquitectónica Sótano, Fuente: Constructora Open House. .....	92
Ilustración 127, Planta Arquitectónica piso 1, Fuente: Constructora Open House.	93
Ilustración 128, Planta Arquitectónica Pisos 2,3,4,5, Fuente: Constructora Open House. ....	93
Ilustración 129, Planta arquitectónica piso 6, Fuente: Constructora Open House.	93

## 1. INTRODUCCION

Cuando se habla de construcción de obras civiles, independiente de la rama de la cual se trate, ya sea en el área geotécnica, las estructuras y demás, se debe propender por la calidad de las mismas; dicha calidad conlleva la ejecución de estudios adecuados, diseños óptimos y una construcción acorde a estos estudios y diseños. Para garantizar la calidad se debe dar cumplimiento a la Norma Técnica Colombiana (NTC), el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente 2010 (NSR-10) y sus modificaciones como la Resolución 0017 del 04 de diciembre de 2017 entre otras, las cuales son de estricto cumplimiento y se encuentran plasmadas en los diseños y especificaciones técnicas de cada proyecto.

El estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Del Cauca, está en capacidad de demostrar sus conocimientos y habilidades adquiridas durante el pregrado en la optimización de procesos y controlar el cumplimiento de los requerimientos de la normatividad colombiana en el campo del diseño y la construcción de obras civiles. Así las cosas, la Universidad del Cauca con el fin de que los estudiantes de semestres finales tengan un acercamiento a la vida profesional suscribe convenios para que ellos bajo la modalidad de pasantía como uno de las opciones de trabajo de grado puedan cumplir con el requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

El presente anteproyecto mostrará el alcance que se requiere con la pasantía como auxiliar de Ingeniería dentro de la construcción del proyecto de edificación “LIVING 42 APARTAESTUDIOS” cumpliendo con diseños y especificaciones técnicas del proyecto en ejecución dentro del marco de la normativa colombiana, con la colaboración del ingeniero ANDRES JOSÉ CASTRILLÓN VALENCIA. Director de obra del proyecto.

## 2. JUSTIFICACION

De la Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil) por el cual se reglamenta el trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil (FIC) donde reza en su artículo No. 01 *“Modalidades de trabajo de grado. En la Facultad de Ingeniería Civil se establecen las siguientes modalidades para el desarrollo del Trabajo de Grado a que se refiere el Artículo 3 del Acuerdo No. 027 de 2012, para la obtención del título Profesional universitario en cualquiera de los programas de pregrado que administra la Facultad: a. Trabajo de Investigación, b. Práctica Profesional, c. Estudios de Profundización.”*

Adicionalmente el Ministerio de Educación Nacional dando respuesta a comunicación radicada bajo el número de consecutivo 2015ER151093 en donde la formulación de la pregunta número 6 del peticionario es la siguiente: *“6. “En qué casos se entiende que una práctica universitaria es requisito para la obtención del título en términos del artículo 7 del Decreto 933 de 2003?”*”, para lo cual el Ministerio manifiesta: *“Depende del caso concreto. Es decir, del programa específico que haya establecido la respectiva IES en el ámbito de su autonomía académica (Ley 30 de 1992. Artículos 28 y 29).”*, donde La Ley da autonomía a las Instituciones universitarias para el manejo de su normatividad interna en casos como lo son las prácticas profesionales, aquí llamada pasantía.

Así las cosas, con el fin de dar cumplimiento al trabajo de grado que se encuentra dentro del pensum del programa de Ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca he escogido realizar la modalidad de práctica profesional enmarcada en el literal B De la Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil, para optar al título de Ingeniero civil, durante la práctica profesional se podrá afianzar conceptos teóricos adquiridos en la academia, convirtiéndolos en prácticos, desarrollando habilidades en una obra real, como solución de problemas y toma de decisiones.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Actuar como auxiliar de Ingeniería en la construcción del proyecto LINVING 42 APARTAESTUDIOS en su primera etapa.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar seguimiento y control a procesos constructivos, verificando cumplimiento de especificaciones.
- Cuantificar según planos y verificación real en obra para realizar pedido de materiales.
- Apoyar a la persona encargada como SISO en el control y uso adecuado de elementos de protección personal, de acuerdo a Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

## 4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 4.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

La pasantía se realizó para la CONSTRUCTORA OPEN HOUSE S.A.S. Empresa nacida en la ciudad de Popayán, con 5 años de trayectoria en el desarrollo de proyectos de parcelaciones, condominios campestres y vivienda urbana; desarrollando las diferentes actividades en un entorno de trabajo responsable, dinámico e innovador, con el fin de cumplir las expectativas de los usuarios.

#### *VISIÓN:*

Para el año 2025, ser una empresa líder en el mercado inmobiliario y de la construcción a nivel departamental, reconocida por ofrecer productos y servicios de alta calidad y buena atención al cliente; enfocada en procedimientos constructivos innovadores; soportada por un sólido e íntegro equipo de trabajo; garantizando el compromiso con cada una de las necesidades sociales y satisfaciendo el sueño que cada uno de los clientes crean con nosotros.

#### *MISIÓN:*

Somos un equipo de trabajo que pertenece al sector inmobiliario y de la construcción, dedicado a la ejecución de proyectos de parcelación, viviendas y obras civiles, orientado a brindar seguridad y confianza en nuestros clientes e inversionistas, generando la mejor alternativa en términos de altos estándares en diseño, calidad y precio, satisfaciendo plenamente sus necesidades, contribuyendo al desarrollo económico, ambiental y social de la región.

## 4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO



*Ilustración 1, vista frontal del predio del proyecto, antes de dar inicio a actividades constructivas.  
Elaboración propia, basado en imágenes de Google Earth*

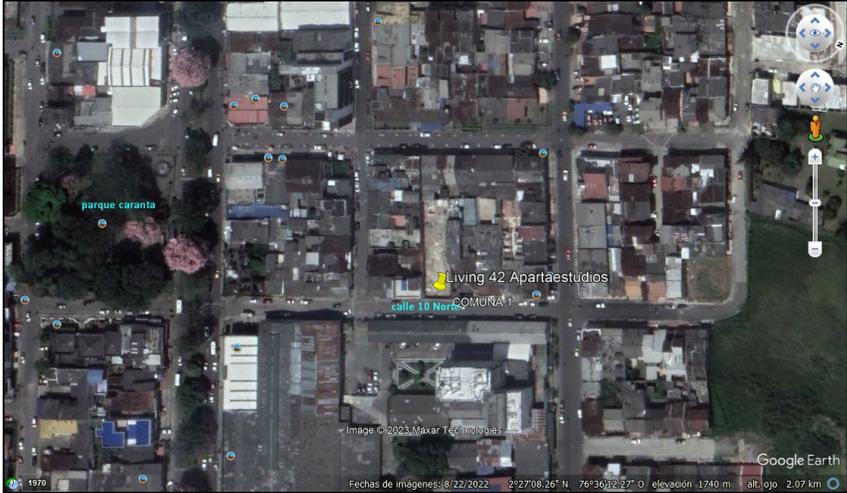
PROYECTO LIVING 42 APARTAESTUDIOS Ubicado en la Calle 10N #10-29 del Barrio Santa Clara se construirá la moderna edificación que cuenta con 6 pisos y 1 nivel de parqueaderos (semisótano), el diseño que cuenta con un total de 42 aparta estudios, con una innovadora arquitectura que dio lugar a 9 opciones de diseño con áreas desde los 32.0 m<sup>2</sup> hasta 40.3 m<sup>2</sup>. Contará con un área total construida de 2379,92 m<sup>2</sup>, distribuidos en piso uno que cuenta con 370,81 m<sup>2</sup>, pisos dos, tres, cuatro y cinco que contarán con 401,54 m<sup>2</sup> cada uno; todos los pisos anteriores destinados a vivienda y el piso seis con 402.91 m<sup>2</sup> destinado a oficinas, adicional a esta área se cuenta con una planta de semisótano con una de 479.46 m<sup>2</sup>. (Ver en corte arquitectónico del proyecto en los Anexos).

Por tener edificaciones colindantes se debe garantizar un aislamiento sísmico del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la NSR-10, tabla A.6.5-1, la cual establece una separación sísmica mínima, que para el caso del proyecto teniendo edificaciones colindantes a un nivel no superior a N 6+00 y dadas las características de colindancia se garantiza la separación sísmica de mínimo, teniendo por diseño 0.2m.

Se encuentra cerca a centros comerciales, supermercados y universidades, aproximadamente a tres (3) minutos del aeropuerto Guillermo León Valencia y la Terminal de transportes, a trescientos (300) metros de la zona rosa de Popayán y ocho (08) minutos del centro histórico.

Cada apartamento por su moderna arquitectura permite 9 opciones de diseño con diferentes dimensiones según requiera la comodidad del cliente, ofrece excelente vista, cuenta con una magnífica iluminación.

El proyecto cuenta con zonas comunes en el primer y último piso, ascensor, lobby, lavandería, espacios de entretenimiento como gimnasio, coworking, terraza. Además, tendrá a disposición de los propietarios para préstamo diez (10) bicicletas, cuatro (4) Scooter eléctricos y un circuito cerrado de TV.



*Ilustración 2, localización del proyecto, Elaboración propia basada en imágenes de Google Earth*



*Ilustración 3, Plano arquitectónico, Fachada, Fuente: Constructora Open House.*

Living 42 es un edificio de apartamentos diseñado cumpliendo los requerimientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y demás normas vigentes en el país, su estructura en sistema de pórticos en concreto reforzado, con cimentación profunda con pilotes en concreto, los cuales trasladan las cargas provenientes de la estructura a estratos profundos de suelo con capacidad de soporte de las mismas. Cuenta con losas aligeradas de sistema constructivo Steel Joist en concreto reforzado, las cuales establecen los entresijos de los 6 niveles y el sótano.

En el proyecto se implementa el sistema de vigas Steel Joist para la construcción de losas de entresijo, éstas sirven de soporte de la carga viva y muerta proveniente de la torta superior de las losas de entresijo y las transmiten a las vigas principales de cada pórtico, las cuales a su vez llevan las cargas a los elementos verticales o columnas hasta que el viaje de cargas llega a las zapatas las cuales a su vez las trasladan a la cimentación profunda tipo pilotes en concreto que se encargan de transmitirlas a los estratos de suelo profundos con capacidad de soportar los esfuerzos que le transmiten estos elementos, de acuerdo a las cargas calculadas en el diseño estructural y a las propiedades mecánicas de estos estratos, lo cual se establece en el estudio de suelos.

## 5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto de grado bajo la modalidad de pasantía, se contará con el apoyo del Arquitecto Carlos Alberto Gómez Fernández, como Director de proyecto de grado por parte de la Universidad del Cauca, quien realizará el seguimiento de la pasantía y brindará acompañamiento para realizar el proyecto de grado de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Universidad y de obra por parte de la constructora el Ingeniero Andrés José Castrillón Valencia, director de obra del proyecto LIVING 42 APARTAMENTOS, quien brindará el apoyo y asesoría necesaria en campo durante el desarrollo de la pasantía.

Como pasante durante el desarrollo del proyecto de grado, se supervisará el proceso constructivo en obra, garantizando el cumplimiento de diseños y especificaciones técnicas y verificando la calidad de los materiales utilizados con base en la normatividad colombiana vigente (INV, NTC, NSR-10).

Así mismo se llevará un control de cumplimiento por parte de los colaboradores en obra, respecto a horario establecido y uso de elementos de protección personal, a fin de que su labor se desarrolle de manera segura.

## 6. ACTIVIDADES INICIALES DE LA OBRA

Living 42 es un proyecto ubicado en la ciudad de Popayán que inició su construcción a mediados del año 2022; Al momento de iniciar la práctica profesional en mayo del 2023 se habían ejecutado actividades como lo son demolición y retiro de escombros de la estructura existente, localización y replanteo topográfico, también armado de acero y fundición completa de los pilotes de todo el edificio, y parcial de vigas transversales del bloque 2.

La ejecución de la obra inició el 20 de junio del año 2022, fue necesario demolición y remoción de escombros debido a que en el lote adquirido para el proyecto ya existía una edificación construida.



*Ilustración 4, Avances de Obra. Fuente: Constructora Open House.*

Terminada la primera fase de demolición y remoción se continuó con la construcción de un muro en mampostería confinada ubicado en la propiedad colindante por razones de seguridad, esta actividad fue desarrollada a mediados del mes de agosto del mismo año.



*Ilustración 5, construcción muro en mampostería en propiedad colindante, fuente: Constructora Open House.*

Simultáneamente a mediados del mes de agosto se contrataron servicios topográficos del IGAC quienes por medio de topo drones realizan el levantamiento del proyecto, apoyados por el Ingeniero residente y el maestro para el trazado de ejes.

Resultado del levantamiento, se inició con las actividades preliminares de instalación del campamento, y replanteo de ejes.

Una vez instalado el campamento con sus respectivas conexiones de servicios públicos, además del área de acopio de materiales, se comienza con las excavaciones para la construcción de la cimentación, realizando la verificación de la profundidad y correspondencia con el estudio de suelos del proyecto. Apoyados en una piloteadora se realiza las perforaciones correspondientes; Y posteriormente se inicia con la cimentación profunda.

A partir de los estudios realizados para la cimentación profunda se diseñaron 39 pilotes, de los cuales 23 están ubicados en el bloque No. 01.

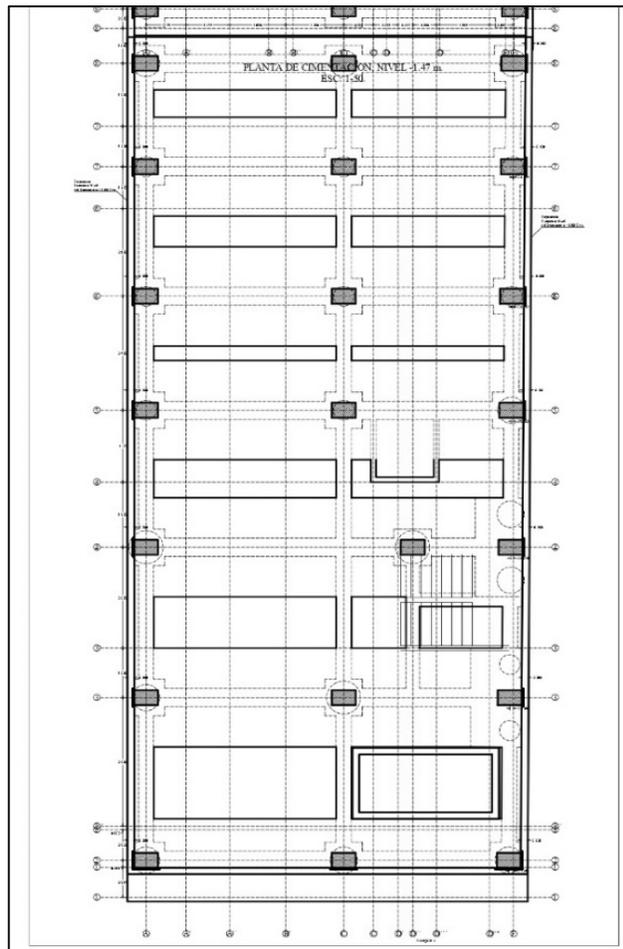


Ilustración 6, cimentación nivel -1.47 bloque 1, fuente constructora Open House.

Se diseñaron en total 5 tipos de pilotes para el bloque No. 01 con las siguientes características:

- Tipo 1 (3B, 4<sup>a</sup>, 4C): Profundidad 16.0 m, diámetro 1.0 m, en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 12 barras longitudinales #6 de 12.0 m, 31 estribos #4 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 29 estribos circulares #3 cada 30 cm desde los 2.4 m hasta los 12 m.
- Tipo 2 (2<sup>a</sup>, 2C, 2F, 3<sup>a</sup>, 5F, 8<sup>a</sup>): Profundidad 16.0m, diámetro 0.8m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12 metros dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #7 de 12.0 m, 31 estribos #4 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 25 estribos circulares #3 cada 35 cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 3 ([F2'-3], [F3-3'], 5<sup>a</sup>, 5C): Profundidad 16.0 m, diámetro 0.6 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #5 de 12.0 m, 31 estribos #3 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 36 estribos circulares #3 cada 25cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 4: ([F3'-4], [F4-4'], 8C, 8F): Profundidad 12.0 m, diámetro 0.8 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #7 de 12.0 m, 31 estribos #4 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 25 estribos circulares #3 cada 35 cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 5 (6<sup>a</sup>, 6C, 6F, 7<sup>a</sup>, 7C, 7F): Profundidad 12.0 m, diámetro 0.6 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa; Con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #5 de 12.0 m, 31 estribos #4 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 36 estribos circulares #4 cada 25 cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m

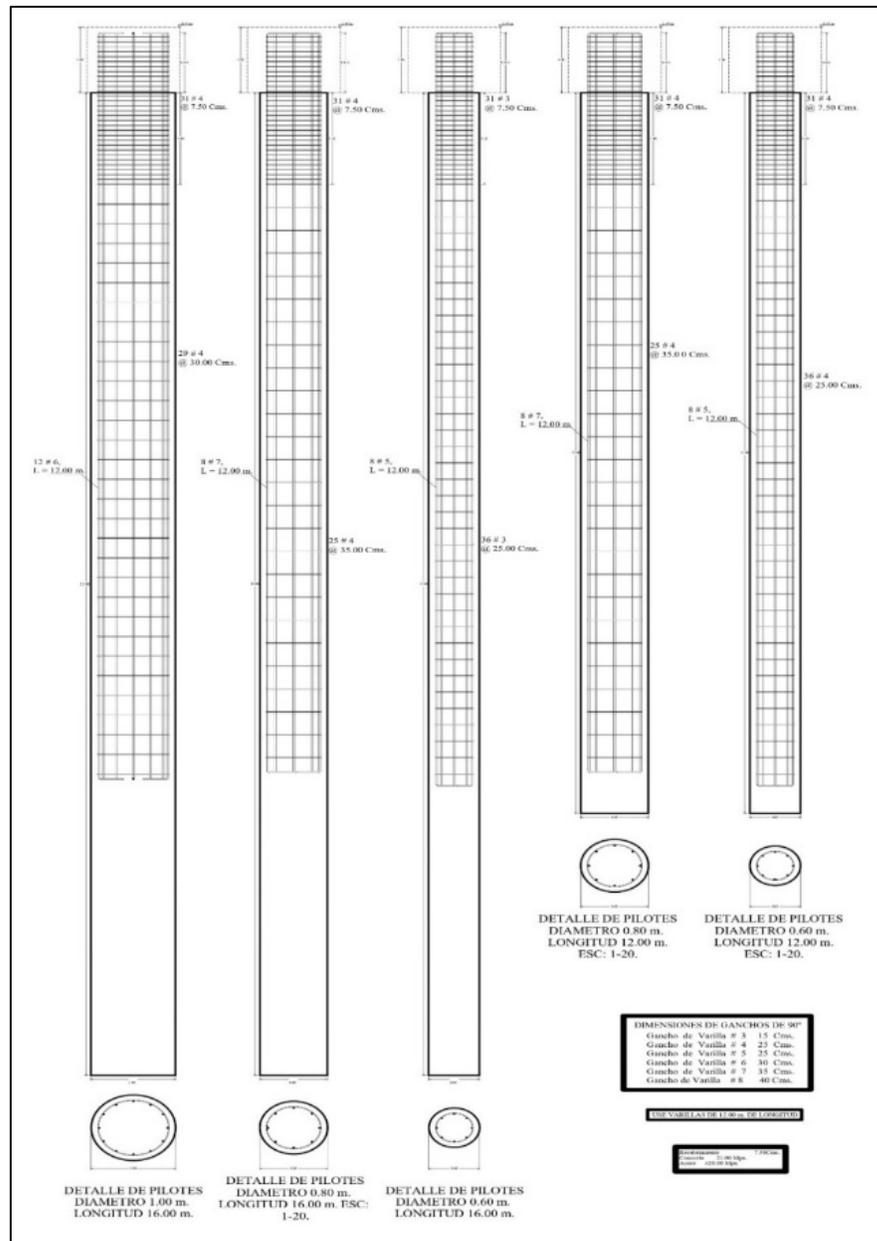
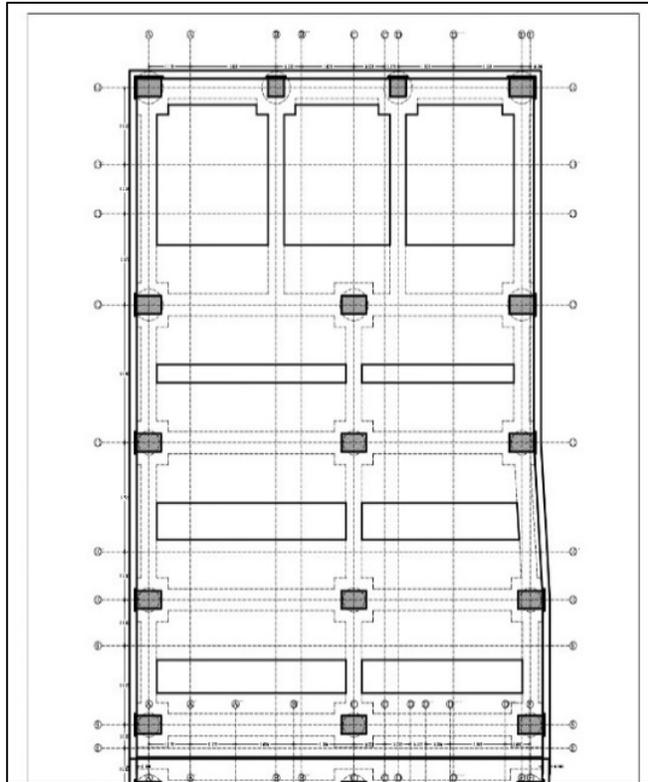


Ilustración 7, tipología pilotes bloque 2. Fuente: Constructora Open House.

Para el bloque 2 que en comparación es más pequeño que el primero, se diseñaron 16 pilotes, distribuidos en 4 tipos, para este bloque también se cuenta con pilotes de diámetros de 0.8 m y 0.6 m, y profundidades de 16.0 m y 12.0 m, pero ya no se cuenta con diámetros de 1.0 m



*Ilustración 8, Cimentación del bloque 2 al nivel -1.47*

- Tipo 1 (14<sup>a</sup>, 14E): Profundidad 16.0 m, diámetro 0.8 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #7 de 12.0 m, 31 estribos #3 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 25 estribos circulares #3 cada 35cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 2 (9<sup>a</sup>, 9F): Profundidad 16.0 m, diámetro 0.6 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #5 de 12.0 m, 31 estribos #3 circulares cada 7.5cm hasta los 2.4 m y 36 estribos circulares #3 cada 25 cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 3 (12<sup>a</sup>, 12C, 12E, 14B, 14D): Profundidad 12.0 m, diámetro 0.8 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #7 de 12.0 m, 31 estribos #3 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 25 estribos circulares #3 cada 35cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.
- Tipo 4 (9C, 10<sup>a</sup>, 10C, 10F, 11<sup>a</sup>, 11C, 11E): Profundidad 12.0 m, diámetro 0.6 m en concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa, con acero de refuerzo hasta los 12.0 m dispuesto de la siguiente manera: 8 barras longitudinales #5 de 12.0 m, 31 estribos #4 circulares cada 7.5 cm hasta los 2.4 m y 36 estribos circulares #4 cada 25 cm desde los 2.4 m hasta los 12.0 m.

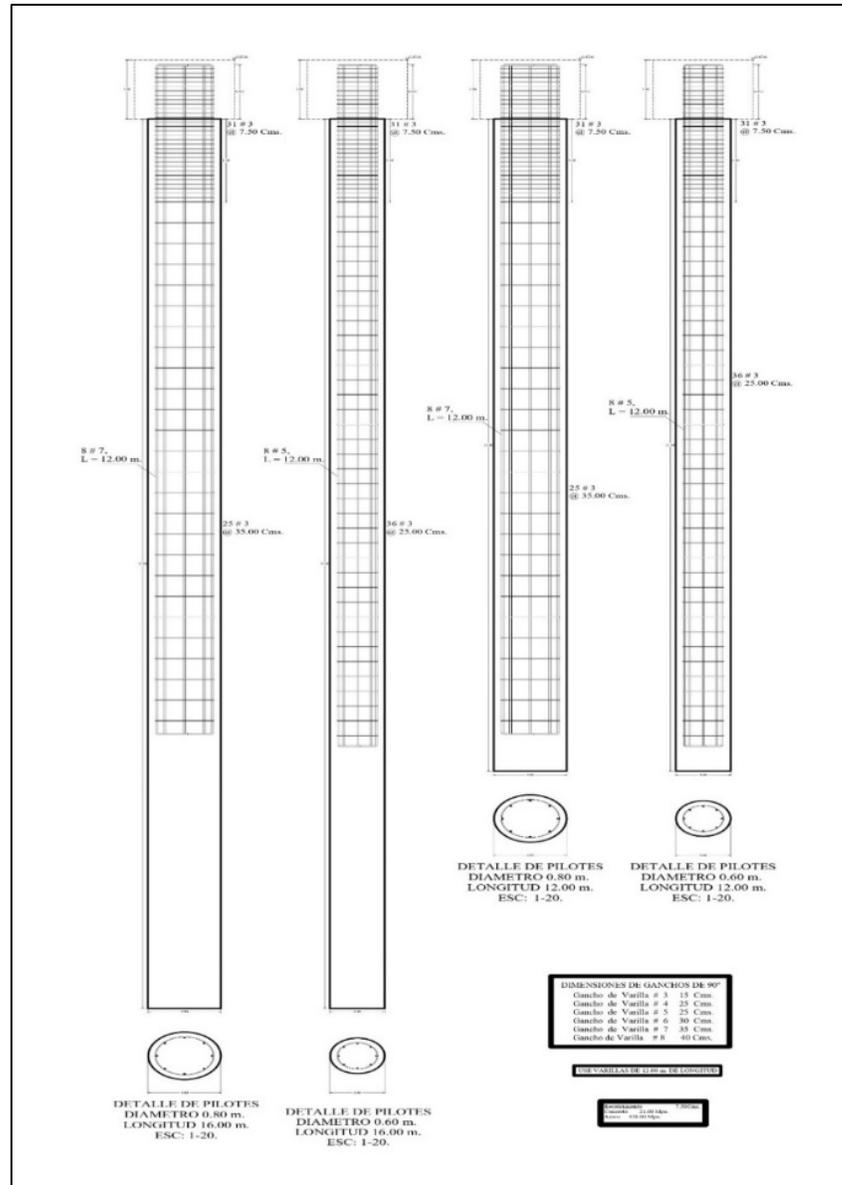


Ilustración 9, tipología de pilotes bloque 2



*Ilustración 10, armado de acero para pilotes, fuente constructora open house*

Se realizó armado e instalación del acero de refuerzo de pilotes, se continuó con labores de vaciado de concreto premezclado de resistencia de diseño  $f'c=21.0$  MPa el cual fue suministrado por la empresa CONCRETOS E INGENIERIA DE LA SABANA SAS.



*Ilustración 11, fundición pilotes, Fuente: constructora Open House*

Por otra parte, teniendo en cuenta ejes ya definidos, la elevación del proyecto y determinación del nivel  $N \pm 00$ , se procedió a realizar descapote del terreno hasta llegar a un nivel de aproximadamente  $N -1.60$ , según requerimientos exigidos por el diseñador a partir de estudio de suelos, para dar comienzo a actividades de cimentación superficial.



*Ilustración 12, Excavación y descapote de terreno, fuente Constructora Open House*

Posteriormente se realizaron excavaciones manuales para las vigas de cimentación transversales correspondientes a los ejes (14 – 12 – 11 – 10 – 9) como los cabezales que en estos ejes se encuentran.

Además, se demolió concreto superior de los pilotes que coinciden con los ejes anteriormente nombrados con el propósito de contar con espacio al momento de amarrar acero de refuerzo de las vigas haciéndolo de manera limpia y libre ya que los cabezales de los pilotes coinciden con el acero de refuerzo tanto de dados como de vigas.

Simultáneamente se funde un concreto de solado de limpieza de espesor 5.0 cm y resistencia  $f'c=17.0\text{MPa}$ , lo cual se considera una buena práctica constructiva para garantizar la durabilidad del concreto de cimentación, teniendo en cuenta que éste tiene una resistencia de diseño de  $f'c=21\text{MPa}$



*Ilustración 13, excavación eje y cabezal de pilote 12C. Fuente: Constructora Open House.*



Ilustración 14, vista general excavaciones de vigas (ejes 12 – 11- 10 - 9), Fuente: Constructora Open House



Ilustración 15, Preparación concreto de resistencia  $f'c=17\text{MPa}$  Fuente: Constructora Open House



Ilustración 16, fundición de concreto de solado resistencia  $f'c$  17 MPa, elaboración Ing. Héctor López



Ilustración 17, demolición de concreto superior de pilotes, elaboración Ing. Héctor López

Una vez se liberan las actividades de excavación, fundición de solados, y demolición del concreto superior de los pilotes se continuó con el armado de acero de refuerzo de las vigas según lo especifica el plano.

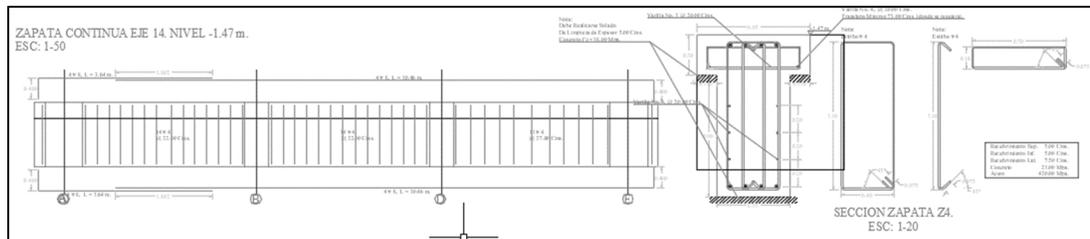


Ilustración 18, despiece de acero de refuerzo, zapata corrida eje 14, fuente constructora Open House

Las vigas de los ejes 12, 11, 10 cuentan con un mismo refuerzo de acero.

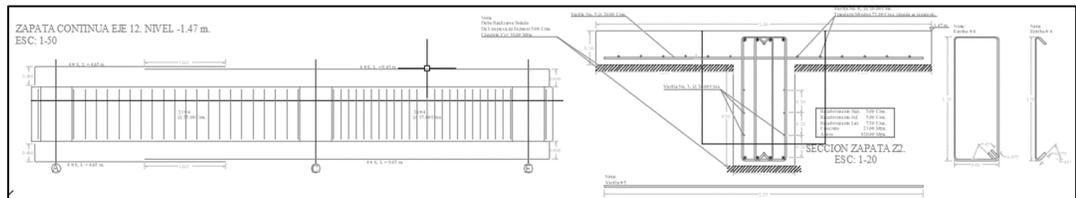


Ilustración 19, despiece de acero de refuerzo, Viga eje 12 - 11 - 10, Fuente: Constructora Open House

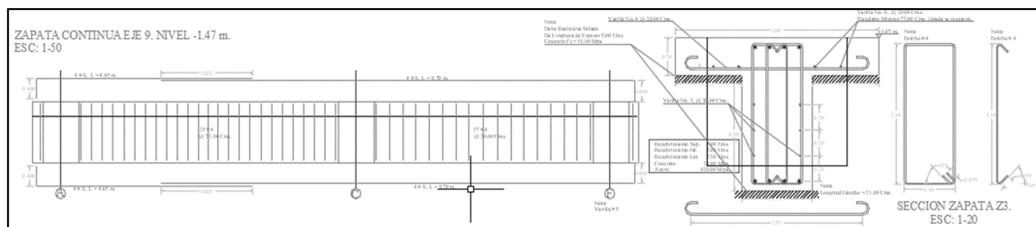


Ilustración 20, despiece de acero de refuerzo, Viga eje 9, fuente constructora Open House



Ilustración 21, Armado de acero de refuerzo vigas transversales bloque 2, Fuente: Constructora Open House

Con aceros de vigas y parrilla de cabezal, se procedió a la colocación de aceros de arranque de las columnas que coinciden con los ejes (14 a 9), para realizar la fundición parcial.

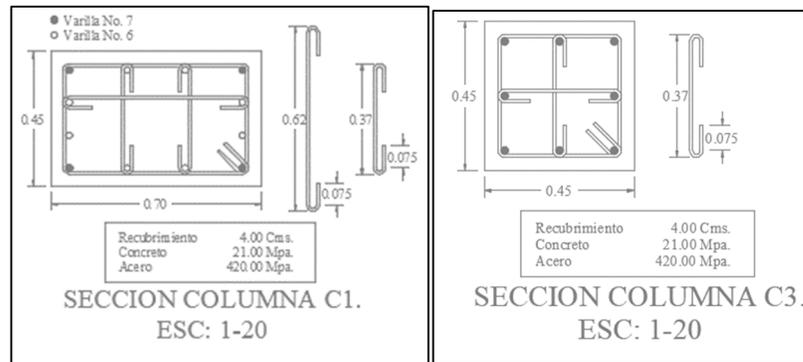


Ilustración 22, Detalle de la sección de las columnas del bloque 2

Los aceros de columnas que se instalaron corresponden a:

- SECCION COLUMNA C1.  
(14<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup>, 12C, 11C, 10C, 9C, 14E, 12E, 11E, 10F, 9F):  
4 barras #7 longitud 6.80 m, 8 barras #6 8.60 m
- SECCION COLUMNA C3. (14B, 14D)  
4 barras #6 longitud 6.80 m, 4 barras longitud 8.60 m



*Ilustración 23, Colocación aceros de columna 9C, Fuente: Constructora Open House*

Simultáneamente a la colocación de aceros longitudinales de columnas del eje 9 se inició con el proceso de encofrado parcial que incluye 90 cm de vigas y 75 cm de los cabezales.



*Ilustración 25, Colocación acero de columna 9ª, encofrado ejes 14,12,11, Elaboración Ing. Héctor López*

Se completó el encofrado desde el eje 14 al 9, y se procede a la colocación de ganchos y estribos hasta el nivel N+1.41, del arranque de columnas ubicadas en los ejes anteriormente nombrados, para después de esto realizar la fundición parcial, ese nivel corresponde a la losa del primer nivel.

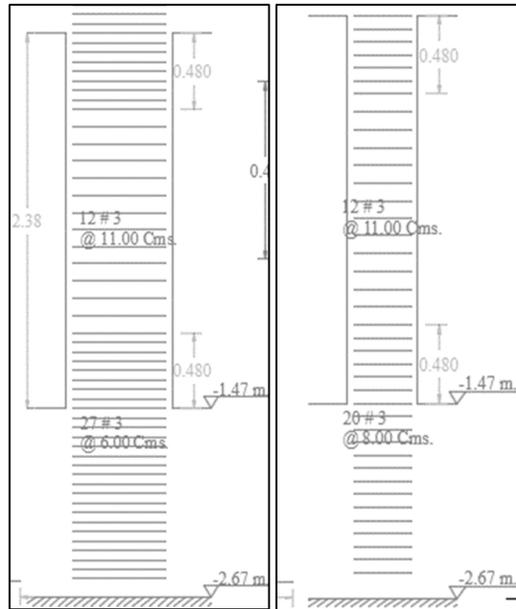


Ilustración 24. Despiece columnas SECCIÓN C1, SECCIÓN C3.



Ilustración 27, encofrado y armado de acero de vigas, parrillas y columnas del bloque 2, Elaboración Ing. Héctor López

Una vez completas las actividades de encofrado y armado de acero correspondiente se realizó la fundición parcial, cubriendo las vigas hasta los 90 cm, y los cabezales hasta los 75 cm con un concreto de resistencia  $f'c=21$  MPa suministrado por la empresa CONCRETOS E INGENIERÍA DE LA SABANA SAS.



*Ilustración 25, Vaciado de concreto por medio de Autobomba, elaboración Ing. Héctor López*



*Ilustración 26, Vibrado de Cabezales eje 11 E. Fuente: Constructora Open House.*



*Ilustración 27, Nivelación de concreto, fuente: Elaboración Ing. Héctor López*

## 7. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTÍA

### 7.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se da inicio de la práctica profesional el día 17 de mayo del año 2023, en ese momento se estaba realizando labores de relleno y compactación, Inicialmente se tuvo una reunión tipo técnico con el objetivo de recibir una explicación del avance del proyecto, además se recibe por parte de La Constructora los planos arquitectónicos y estructurales para usarlos como guía de estricto cumplimiento y de tipo modificable.

Posteriormente se programó la reunión con el personal de la obra, en total el equipo de trabajo cuenta con 15 personas, en cabeza del Ingeniero director de obra Andrés Castrillón, el Ingeniero residente de obra Héctor López, el maestro líder Arturo Vallejo, el contramaestro Néider Montenegro, a quienes se les realizan todas las consultas iniciales de carácter técnico, teniendo en cuenta toda su experiencia y el conocimiento del proyecto.

CARGO	NOMBRE
ING. DIRECTOR DE OBRA	ANDRES CASTRILLON
ING RESIDENTE DE OBRA	HÉCTOR LÓPEZ
MAESTRO LIDER	ARTURO VALLEJO
CONTRAMAESTRO	NEIDER MONTENEGRO
OFICIAL	FRANKLIN MACA
OFICIAL	RODRIGO PASAJE
OFICIAL	ROBINSON LOPEZ
AYUDANTE	MIGUEL VELASCO
AYUDANTE	JADIER DELGADO
AYUDANTE	JEISON MERA
AYUDANTE	ALEXIS VIVAS
AYUDANTE	JHON JAIRO CRUZ
AYUDANTE	JHON MENECE
AYUDANTE	FRANCISCO GURRUTE
AYUDANTE	JHON LOPEZ

## 7.2 DESARROLLO DE LA PASANTÍA

### 7.2.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS PRIMER PERÍODO (semanas 1,2,3)

A la fecha de inicio de la práctica profesional, la obra estaba en el proceso final de la construcción de la cimentación del bloque 2 como la construcción de muros de contención; se hizo acompañamiento a las actividades de relleno y compactación, armado de acero y fundición de zapatas corridas, para lo cual se realizó chequeo de traslapos y amarre de aceros, plomo del encofrado y al momento del vaciado del concreto suministrado por GEOACOPIO S.A.S con la toma de muestras de concreto para pruebas de resistencia a la compresión.

#### RELLENOS

Con el nivel del terreno a una profundidad mayor respecto al de las zarpas, se rellena área desde el eje 14 hasta el eje 10 con material tipo subbase granular por capas de 10 cm y se compacta con compactador vertical o saltarín, hasta llegar a nivel de fundición de elementos estructurales de cimentación y con esto se garantiza evitar mayores espesores en fundición de placas de concreto en área de parqueadero.



*Ilustración 28, Relleno y compactación bloque 2, Fuente: Elaboración propia.*

#### ARMADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN LONGITUDINALES BLOQUE 2

Se realizaron excavaciones para el armado de acero de las vigas de cimentación longitudinales (Viga A, Viga eje B, Viga eje C, Viga eje D, Viga E-F) siguiendo estrictamente los planos estructurales.

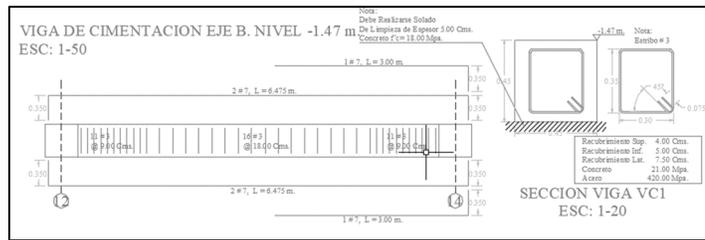


Ilustración 29, Despiece viga de cimentación B. Fuente: Constructora Open House.

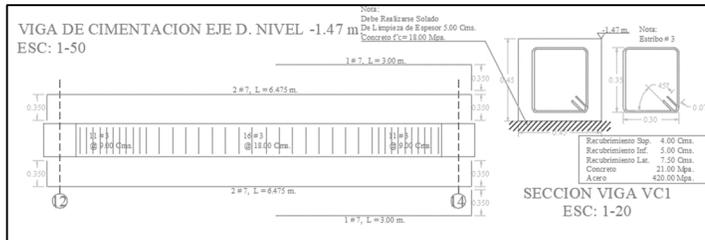


Ilustración 30, Despiece viga de cimentación eje D. Fuente Constructora Open House

Las vigas B y D que se encuentran ubicadas entre ejes 14 y 12 cuentan con una misma sección transversal (SECCION VIGA VC1) (0.45x0.45m) y refuerzo de acero así:

- 4 barras longitudinales # 7 de longitud 6.475 m con ganchos a 90° de longitud 0.35 m en sus extremos, ubicadas en los 4 ángulos internos de los estribos, más 2 refuerzos (uno positivo, uno negativo) de longitud 3.0 m, gancho a 90° de longitud 0.35 m desde el eje 14.
- Estribos de 0.3 x 0.35 m con barras #3 desde el eje 14 los primeros 11 cada 9 cm continuando con 16 en la parte de la mitad separados cada 11 cm, y 11 para finalizar cada 9 cm hasta llegar al eje 12.



Ilustración 31, Armado viga B y D. Fuente: Elaboración propia.

Armado zapata corrida eje 14

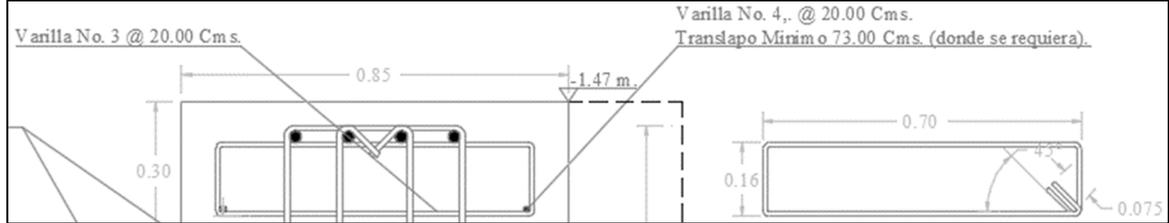


Ilustración 32, Detalle zarpa eje 14. Fuente: Constructora Open House.

La zarpa del eje 14 ubicada entre ejes A hasta E-F cuenta con una sección rectangular con un ancho de 0.85 m x 0.3 m de alto, y el refuerzo de acero así:

- 2 barras #4 longitudinales de 11.35 m de largo ubicadas en los 2 ángulos internos de la parte inferior de los estribos.
- 50 estribos rectangulares de 0.70 m x 0.16 m colocados cada 20 cm

Como sugerencia del Director de obra y puesta a discusión con el Ingeniero residente, maestro líder y pasante se realiza la adición de:

- • 2 barras #4 longitudinales de 11.35 m de largo ubicadas en los 2 ángulos internos de la parte superior de los Estribos.



Ilustración 33, Amarrado acero zarpa eje 14, fuente: Elaboración propia

Armado de zapatas corridas 12 – 11 – 10

Las zarpas 12 – 11 – 10 comprenden un mismo diseño estructural.

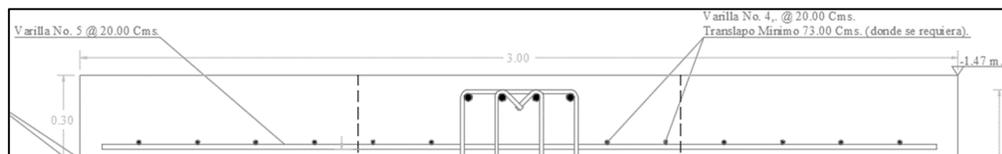


Ilustración 34, Detalle tipo zarpa ejes 12 – 11 – 10. Fuente Constructora Open House.

Con una sección transversal rectangular de 3.00 m x 0.30 m éstas se encuentran ubicadas entre los ejes A hasta el E-F, con un refuerzo de acero el cual forma una parrilla así:

- 7 barras longitudinales #4 separadas una de la otra cada 0.20 m y con una longitud de 11.35 m a cada lado de la viga correspondiente.
- 50 bastones # 5 con una longitud de 2.85 m colocados y amarrados cada 0.20 m



Ilustración 35, Amarrado acero zarpas ejes 12 - 11- 10, Fuente: Elaboración propia.

Simultáneamente se realizó la construcción de las vigas de cimentación A y E-F, por lo que fue necesario excavación y perfilado, completada esa actividad se procedió a armar el acero de refuerzo de estas últimas vigas del bloque 2.

Las vigas de los ejes A y E-F cuentan con un mismo refuerzo de acero.

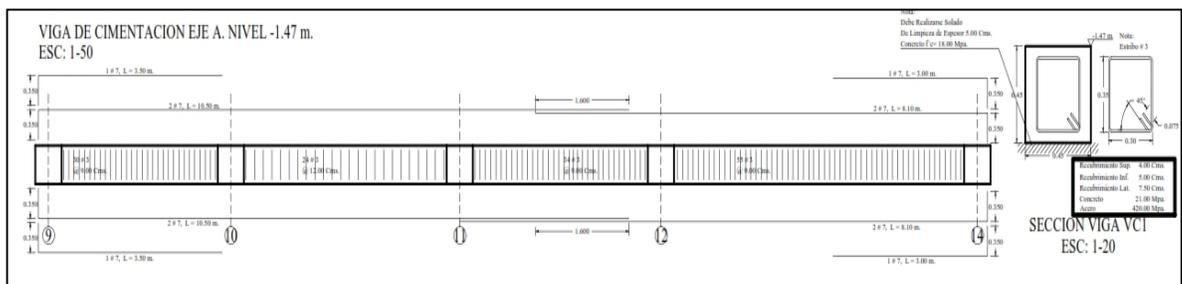


Ilustración 36, Despiece de acero viga de cimentación de los ejes A y E-F. Fuente: Constructora Open House.

Las vigas A y E-F se encuentran ubicadas desde el eje 14 al eje 9 y cuentan con una misma sección transversal 0.45 m x 0.45 m y su respectivo acero de refuerzo:

- 2 barras longitudinales #7 en la parte superior de 10.50 m ganchos a 90° de 0.35 m anclados desde el nudo del eje 9, se traslapan en 1.60 m a 2 barras #7 longitudinales de longitud 8.10 m con ganchos a 90° de 0.35 anclados al nudo del eje 9.
- 2 barras longitudinales #7 de 3.50 m, con gancho a 90° del eje 9 al 10, una en la parte superior, la otra en la parte inferior a la mitad de la base del fleje
- 2 barras longitudinales #7 de 3.00 m, con gancho a 90° del eje 14 a 12, una en la parte superior, la otra en la parte inferior a la mitad de la base del fleje
- Estribos #3 de 0.30 m x 0.35 m distribuidos así: 30 cada 9 cm desde el eje 9 al 10, 24 cada 12 cm desde el eje 10 al 11, 34 cada 9 cm desde el eje 11 al eje 12, y 55 cada 9 cm desde el eje 12 al 14



*Ilustración 37, Amarre de vigas de cimentación eje A y E-F, Elaboración propia*

#### ARMADO DE MUROS DE CONTENCIÓN

La actividad de armado del acero de esta fase, se finalizó con la colocación de los aceros de refuerzo para muros del eje 14, eje A, y eje E-F, ubicados en el perímetro del bloque 2 y sótano del edificio que funcionará como parqueadero.

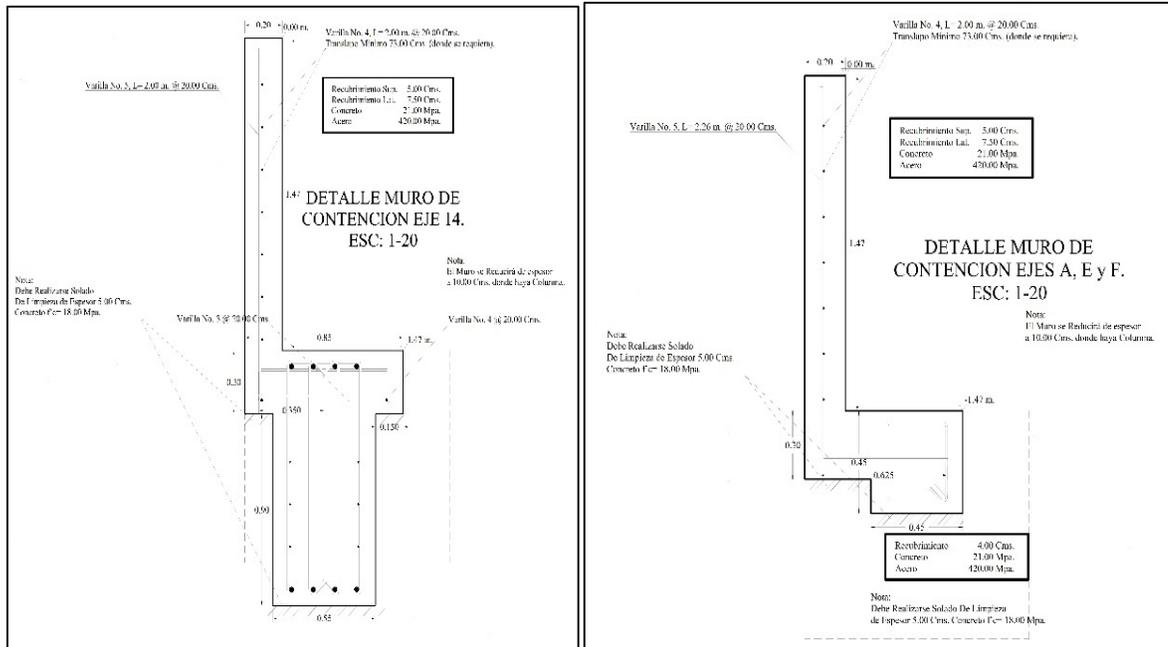


Ilustración 38, Detalle Muros de contención eje 14, y ejes A, E-F Fuente: Constructora Open House

#### MURO EJE 14.

El muro de contención del eje 14 cuenta con un espesor de 0.20 m, en los lugares que coincide con las columnas su espesor se reduce a 0.10 m, el acero de refuerzo con el que cuenta es:

- 58 bastones #5 dispuestos de forma vertical con una longitud de 2.00 m y una pata a 90° de 0.35 m
- 7 barras #5 dispuestas de forma horizontal con una separación de 0.20 m

#### MUROS EJES A, E-F.

Los muros de contención cuentan con un espesor de 0.20 m, en los lugares que se coincide con las columnas su espesor se reduce a 0.10 m, éste se armó desde el eje 14 al 10, el acero de refuerzo con el que cuentan es:

- 88 barras #5 dispuestas de forma vertical con una altura de 2.26 m y una pata a 90° de 0.625 m, de las cuales se amarraron 76
- 7 barras #5 dispuestas de forma horizontal con una separación de 0.20 m



*Ilustración 39, Armado muro de contención eje A, fuente elaboración propia*



*Ilustración 40, Armado muro de contención ejes E-F, 14, Fuente: elaboración propia*

En mi función como pasante durante el armado de aceros se realizó la entrega de acero directamente al contra maestro desde el lugar de acopio con el fin de que se arme cada elemento de acuerdo con diseños estructurales, además se realizó el acompañamiento del proceso constructivo verificando que se cumpliera con la correcta colocación, traslapos, y separaciones de acuerdo a los planos estructurales y especificaciones técnicas.

#### ENCOFRADO

Posteriormente a la instalación del acero de refuerzo de las zapatas corridas y muro de contención se continuó con la actividad de encofrado con tableros armados en obra con tablas de 3.00 m x 0.23 m con un espesor de 1" desde el eje 14 hasta la zarpa del eje 10 apuntalados con cuarterones de 8 cm x 4 cm y longitud según fuera necesario en cada lugar específico.



*Ilustración 41, Encofrado de zarpas, Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 42, Encofrado de zarpas, Fuente: Elaboración propia.*

En mi función como pasante se chequeó que los elementos estructurales de la cimentación, armados y encofrados que posteriormente se iban a fundir en concreto estén cumpliendo con los espesores; que se esté garantizando el recubrimiento de aceros y además los tableros estén correctamente aplomados y apuntalados.

Posterior a todos los chequeos de aceros y encofrado, En mi función como pasante, se realizó la verificación de dimensiones de los elementos y se calculó la cantidad de concreto necesario para la fundición de los mismos.



Ilustración 43, medición para volumen de concreto en campo Fuente: Elaboración propia

Localización	longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	vol (m3)
Zarpa 12	11.60	3.01	0.30	10.47
Viga D	3.22	0.46	0.45	0.67
Viga E-F	3.18	0.97	0.45	1.39
viga 14	11.55	1.05	0.30	3.64
dado 14 E-F	1.10	0.33	0.45	0.16
dado 14 D	1.11	0.31	0.45	0.15
viga B	3.19	0.45	0.45	0.65
dado 14 B	1.12	0.31	0.45	0.16
dado 14 A	1.15	0.32	0.45	0.17
viga A	3.17	0.85	0.45	1.21
viga A	0.80	0.45	0.45	0.16
viga C	0.46	0.45	0.45	0.09
viga E	0.46	0.98	0.45	0.20
Zarpa 11	11.60	3.00	0.30	10.44
10. cabezales	1.10	1.12	0.15	1.85
zarpa 10	11.60	3.00	0.30	10.44
cabezales 10	1.15	1.12	0.15	0.39
	1.15	1.80	0.15	0.31
	0.46	0.45	0.45	0.28
Total				42.83
Total mas despercio 10%				47.11

Ilustración 44, Calculo de concreto, Elaboración propia.

Al resultado obtenido se le aplicó un factor de desperdicio correspondiente al 10%, como criterio propio por razones como, por ejemplo: el perfilamiento de vigas de cimentación en la subbase granular compactada no se encuentra muy bien definido.

Con el volumen de concreto ya calculado se procedió a hacer el pedido de concreto premezclado de resistencia  $f'c=21\text{MPa}$ ; por decisiones administrativas se realizó un cambio en el suministro de concreto premezclado, el cual en adelante lo va a realizar la empresa GeoAcopio S.A.S.

En mi función como pasante verifico que las acometidas eléctricas se instalen cumpliendo las indicaciones del diseño eléctrico antes de proceder a realizar el vaciado de concreto.



*Ilustración 45, Chequeo de Instalaciones eléctricas. Fuente: Constructora Open House.*

Visita técnica de parte de GeoAcopio S.A.S

Se recibió por parte de la empresa GeoAcopio S.A.S. una visita con el fin de tener una reunión técnica, como resultado de la reunión se definieron puntos como el tipo de bomba y ubicación, y lo más importante los horarios en los cuales se iba a suministrar el concreto premezclado.



*Ilustración 46, Visita técnica GeoAcopio S.A.S*

Se definió una bomba estacionaria a un lado del acopio donde los mixeres logran hacer su descarga de forma segura, ésta se instaló un día antes a la fundición, el primer mixer se programa para las 6:00 AM.

**FUNDICIÓN.**

Se realizó una fundición monolítica en la cual se incluyeron los elementos de viga en los 30 cm superiores faltantes, de dados en los 45 cm superiores faltantes, y las zarpas desde el eje 14 al 10 en su totalidad, Hasta llegar todos al nivel de N-1.47.

Recibido el concreto premezclado de resistencia  $f'c=21$  MPa, con un agregado de 3/8" se realiza un vaciado de manera organizada fundiendo desde el eje 14 hasta llegar al eje 10.



*Ilustración 47, vaciado y nivelación de concreto, Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 48, vibrado y nivelación de concreto*

En mi función como pasante se verificó un correcto procedimiento de vibrado para evitar vacíos y segregación en la estructura, se fue enfático en tener especial cuidado con los nudos de los elementos tipo vigas donde los aceros coinciden, simultáneamente durante este proceso se tomaron 4 cilindros de muestra de concreto para realizar los correspondientes ensayos de resistencia a la compresión y verificar el cumplimiento de acuerdo al diseño.



Ilustración 49, muestras de concreto, Fuente: Elaboración propia

## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Durante el proceso constructivo en el cual se ha participado se solicitó inspección de elementos de seguridad personal como lo son botas de caucho o cuero con refuerzo en acero, casco, y para procesos constructivos que se requieran gafas y guantes para construcción; Velando por la seguridad del personal; Se solicita también el remplazo de los elementos que se observaron con deterioro.

### 7.2.2 ACTIVIDADES DESARROLLADAS SEGUNDO PERÍODO (semanas 4,5,6,7)

#### ARMADO DE ACERO

##### Arranque de columnas

Continuando con el proceso de armado de refuerzo de elementos estructurales, Se realizó la colocación y amarre de los arranques de acero de columnas dispuestas sobre el eje 9.

Las columnas 9A, 9C, 9F cuentan con una misma sección transversal (0.45\*0.70 m) y un refuerzo de acero así:

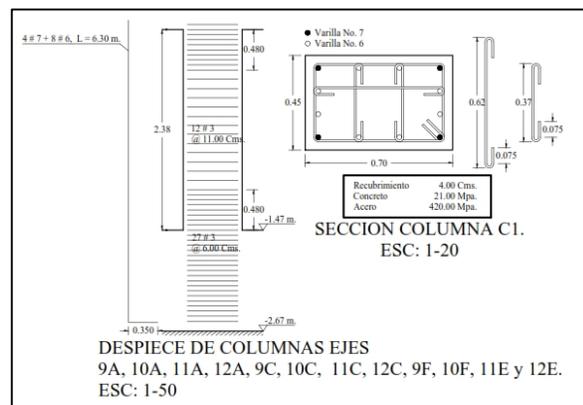


Ilustración 50, Fuente: Constructora Open House

- 4 barras #7 de 6.30 m de longitud con un gancho a 90° de 0.35 m anclado al nudo correspondiente, estas barras se colocaron en las esquinas o ángulos internos de cada estribo.
- 8 barras #6 de 6.30 m de longitud con un gancho a 90° de 0.35 m anclado al nudo correspondiente, 2 a cada lado del estribo, en la parte ancha cada 20 cm y en la más delgada cada 11.5cm
- Estribos #3 de 0.37 m x 0.62 m distribuidos así: iniciando desde la parte más baja de la columna, 27 estribos cada 6cm hasta llegar a los 0.48 m medidos desde el nivel del sótano, continuando con 12 estribos cada 11 cm en los 1.42 m de la mitad, y para finalizar 9 estribos hasta el nivel de losa de la primera planta.
- 48 ganchos en forma de C de 0.62 m con dobleces en cada extremo de 7.5 cm, 1 reforzando cada estribo de la columna.
- 96 ganchos en forma de C de 0.37 m con dobleces en cada extremo de 7.5 cm, 2 reforzando cada estribo de la columna

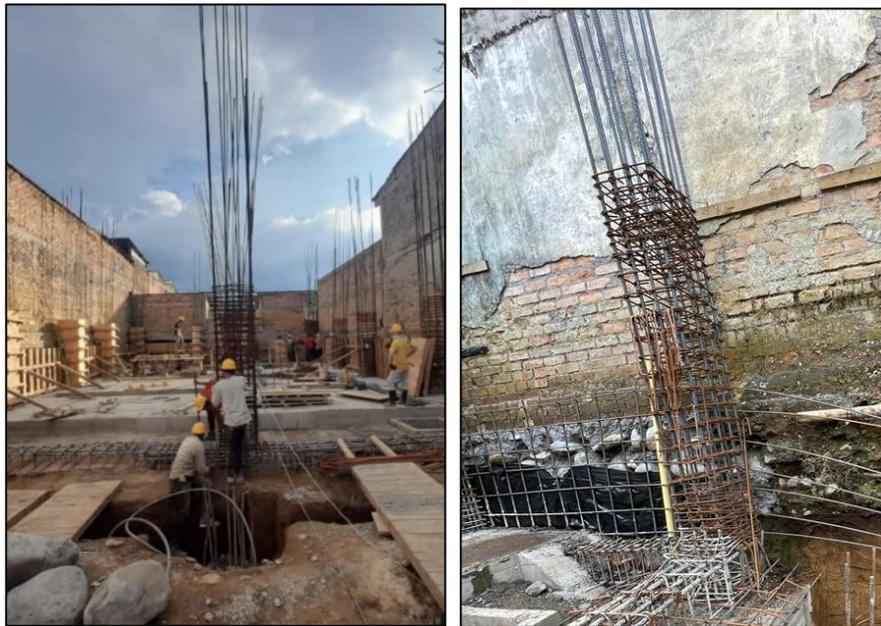


Ilustración 51, Armado de Columnas eje 9, Fuente: Elaboración propia.

## Zarpa eje 9

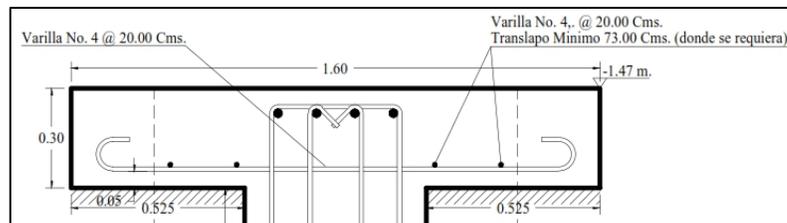


Ilustración 52, Detalle Zarpa eje 9, Fuente: Constructora Open House.

La zarpa del eje 9 ubicada entre ejes A hasta E-F cuenta con una sección rectangular con un ancho de 1.6 m x 0.3 m de alto, y el refuerzo de acero así:

- 4 barras #4 longitudinales de 11.75 m de largo ubicadas, 2 a cada lado de la viga sobre los bastones y separadas cada 20 cm entre ellas.
- 50 bastones de 1.35 m con ganchos a 180° de 7.5 cm colocados cada 20 cm. Como sugerencia del director de obra y puesta a discusión con el Ingeniero residente, maestro líder y pasante se realiza la adición de:
- 2 barras #4 longitudinales de 11.35 m de largo ubicadas en los 2 los extremos de los bastones dentro del Ángulo formado por los ganchos.
- 



*Ilustración 53, Armado de zarpa eje 9, Fuente: Elaboración propia.*

Posterior al armado del acero de cimentación hasta el eje 9, se programó fundición de concreto, por lo cual en mi función como pasante antes de empezar a realizar el encofrado se verificó que el refuerzo instalado en cada elemento sea el establecido en planos estructurales, como también la longitud de los traslapes se encuentre de acuerdo a diseños y que los estribos se encuentren instalados en forma adecuada garantizando el núcleo de confinamiento del elemento. Del chequeo se obtienen buenos resultados, junto al Ingeniero residente se compara rigurosamente cantidades amarradas y cantidades con las que se cuenta del pedido inicial de acero, obteniendo valores exactos, con esto también se verifica si el acero no se instaló en algún lugar que no corresponda, lo que podría ocasionar faltantes y retrasos en la obra.

#### ENCOFRADO

Una vez garantizado el curado del concreto de vigas, dados y zarpas del bloque 2, desde eje 14 a 10 para continuar con los siguientes elementos, se da inicio al encofrado de columnas 14A, 14B, 14D, 14F, 12A, 12C, 12E-F, 11A, 11C, 11E-F, 10A, 10C, muros de contención 14 de A hasta E-F, A desde 10 hasta 14, E-F desde 10 hasta 14, Zarpa eje 9.



Ilustración 54, Encofrado de zarpa eje 9, Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 55, Encofrado y apuntalado de muros eje 14, A de 14 a 10, E-F de 14 a 10, y columnas 14A, 14B, 14D, 14E-F, 12A, 12C, 12E-F, 11A, 11C, 11E-F, 10A, 10C, 10E-F Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizado el encofrado de formaletas de columnas, muros y zarpa, se hace un chequeo con el maestro contratista, con gatos se revisó el apuntalamiento de las columnas y muros, asimismo las dilataciones entre la madera con el fin de garantizar la verticalidad de cada elemento y que el desperdicio del concreto fuera el menor posible. Con los chequeos de acero y encofrado se procede a hacer un cálculo del concreto premezclado que se debe ordenar a la compañía GEOACOPIO SAS. Se verificó dimensiones reales directamente tomadas de la obra para hacer el primer cálculo del volumen de concreto premezclado para el pedido a la planta; Se programa fecha y hora para el vaciado.

muros				Columnas									
ALTO	ARGO	ESPEJOR											
1.5	0.7	0.23	0.2415	a10	1.5	0.45	0.93	0.88	0.45	0.7	0.90495		
1.5	3.4	0.23	1.173	a11	1.5	0.45	0.93	0.88	0.45	0.7	0.90495	2.71485	
1.5	2.95	0.23	1.01775	a12	1.5	0.45	0.93	0.88	0.45	0.7	0.90495		
1.5	4.95	0.29	2.15325	a14	1.5	0.77	1	0.88	0.45	0.7	1.4322	1.4322	
1.5	0.7	0.29	0.3045	f10	1.5	0.45	0.99	0.88	0.45	0.7	0.94545		
1.5	3.45	0.31	1.60425	f11	1.5	0.45	1.01	0.88	0.45	0.7	0.95895	2.9106	
1.5	2.95	0.38	1.6815	f12	1.5	0.45	1.08	0.88	0.45	0.7	1.0062		
1.5	4.93	0.34	2.5143	f14	1.5	0.65	1.04	0.88	0.45	0.7	1.2912	1.2912	
1.5	2.9	0.2	0.87	14b	2.38	0.45	0.9	0.88	0.45	0.7	1.2411	1.2411	
1.5	1.87	0.2	0.561	14d	2.38	0.45	1.12	0.88	0.45	0.7	1.47672	1.47672	
1.5	1.1	0.42	0.693	c	2.38	0.45	0.7				0.7497	0.7497	
1.5	2.98	0.32	1.4304	c	2.38	0.45	0.7				0.7497	0.7497	
			14.24445	c+pantalla	2.38	0.45	0.7	2.38	0.15	1.1	1.1424	1.1424	
Zarpa	0				vigas								13.70847
1.65	0.35	11.65	6.727875		1.6	0.45	0.15	0.324					
											Total	34.680795	
											Total más desperdicio	36.414835	

Ilustración 56, Calculo de concreto, Fuente: Elaboración propia

## FUNDICIÓN

Se realizó la fundición monolítica de concreto premezclado de resistencia  $f'c=21$  MPa de muros y columnas, el vaciado se realizó siguiendo el perímetro, iniciando desde el eje A pasando por el eje 14 y terminando en el eje E-F, los muros en la totalidad de su altura (1.47m medidos desde la losa del sótano de parqueaderos) y las columnas hasta ese mismo nivel.

Durante este proceso se chequeó periódicamente el apuntalamiento del encofrado con el propósito de verificar que tanto gatos como madera de encofrado no se hayan desplazado y conserven su posición original, ya sea por el peso o por la vibración en el concreto después de vaciado.



Ilustración 57, Vaciado y vibrado de concreto

Una vez fundido parcialmente el concreto de muros y columnas, se continuó con la fundición de la zarpa del eje 9, simultáneamente se chequeaba que cada columna fundida conservara su verticalidad, además de haber verificado el recubrimiento del acero de refuerzo para cada elemento, adicional a esto se cuantificaba cuánto

concreto se necesitaba para acabar de fundir las columnas en su parte superior y al realizar en ultimo pedido de concreto éste fuera preciso. Con el dato del concreto, se realiza el último ajuste y se funde el faltante de las columnas, en éste como en todo el proceso de fundición se chequeó que se ejecutara un buen vaciado y un buen vibrado con el propósito de evitar hormigueos y vacíos en la estructura de concreto, enfatizando en nudos y columnas.



*Ilustración 58, Fundición de zarpa del eje 9, Fuente: Elaboración propia.*

Otras actividades realizadas como pasante durante la fundición fue verificar el correcto vibrado para evitar segregación de agregados por exceso de vibrado u hormigueo en los elementos fundidos por falta del mismo, dándole gran importancia a nudos y columnas que por su característica de ser muy esbeltas.

Simultáneamente se toma una muestra con cuatro (04) cilindros de concreto para realizar los correspondientes ensayos de resistencia a compresión y verificar su cumplimiento de acuerdo al diseño.



*Ilustración 59, cilindro número 1 muestra de concreto de la fundición, Fuente: Elaboración propia.*

Una vez finalizada la fundición hasta la zapata corrida del eje 9, se analiza el avance que se ha logrado; la construcción de elementos como pilotes, vigas, y zarpas de la cimentación ha finalizado en el bloque 2, además columnas de los ejes 14 a 10, hasta la altura de 2.38 medidos desde la losa de sótano.

## ARQUITECTÓNICO

A falta de llenar las losas de espesor de 10 cm entre las zarpas de la cimentación, la parte construida hasta el momento equivale a los 2 carriles de circulación, 5 parqueaderos para automóviles y 2 depósitos o bodegas.

Se ha avanzado significativamente en la construcción de elementos estructurales del proyecto, Con la cimentación del bloque No. 02 completa y tuberías eléctricas se destaca que, hasta el momento, los avances en ejecución permiten visualizar los espacios que se desarrollarán arquitectónicamente a futuro.

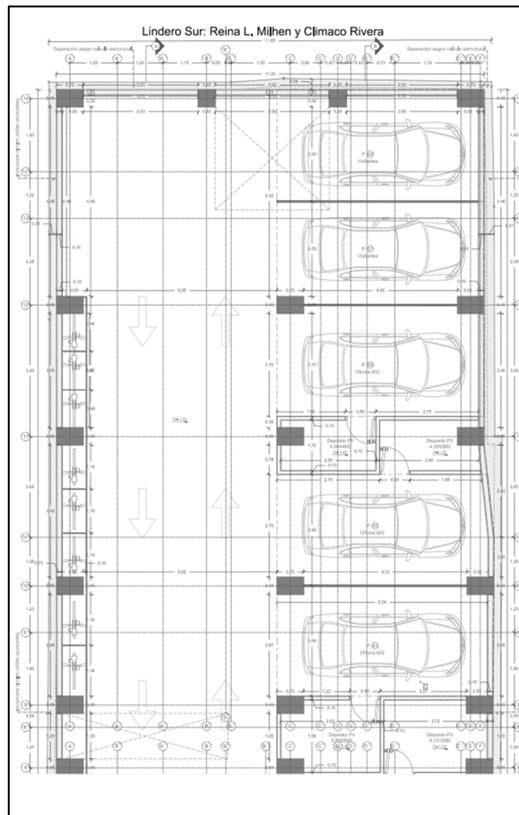


Ilustración 60, Planta arquitectónica sótano bloque 2, Fuente: Constructora Open House

## CURADO DE CONCRETO

Una vez retirada la formaleta encofrada para elementos estructurales tipo columna, se cubren estos elementos con plástico transparente ya que su geometría lo permite y para otros elementos como muros se realiza hidratación de los mismos mediante riego con manguera, lo cual es realizado por uno de los colaboradores del proyecto con el fin de garantizar el curado del concreto el cual como es sabido se realiza con presencia de agua en el elemento, para que así el concreto pueda alcanzar la resistencia de diseño, el riego se hace con abundante agua para el curado del

concreto de los elementos que no se pueden cubrir con el plástico transparente y sufren pérdidas de humedad por efectos de la temperatura que se presenta en la ciudad. Este es un proceso importante en la construcción, busca mantener la humedad adecuada del concreto fundido, esto permite que se desarrolle un buen curado del concreto; es de anotar que un buen curado asegura un adecuado desarrollo de las propiedades del concreto y garantiza que alcance la resistencia y durabilidad a largo plazo además de que previene afectaciones como la aparición de fisuras por efectos de retracción del concreto.

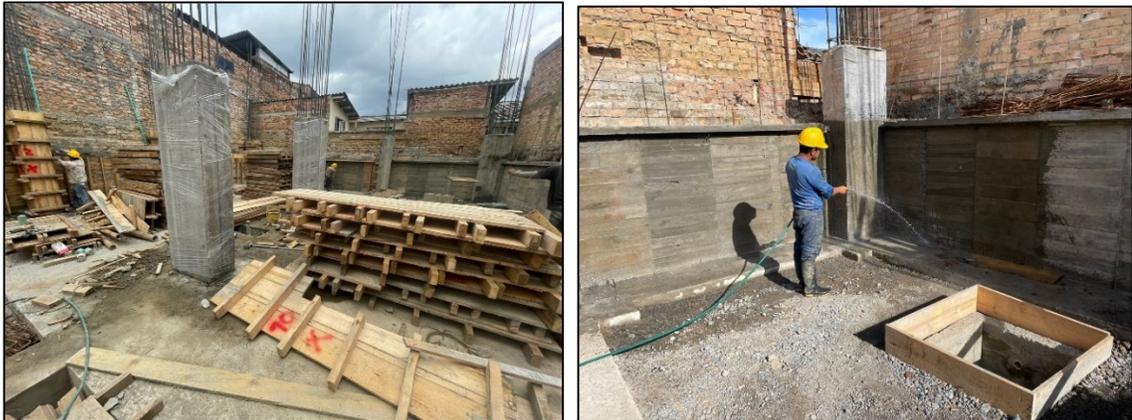


Ilustración 61, Forrado y riego de agua a estructuras de concreto. Fuente: Elaboración propia.

#### REUNIÓN TÉCNICA (10 de junio 2023)

Se mantienen reuniones permanentes entre el Ingeniero director, residente, pasante, maestro, y contra maestro, en las reuniones se hace énfasis en detalles constructivos como nudos de la estructura sin dejar de darle importancia al resto de elementos, velando por la seguridad del personal; En mi función como pasante se solicitó la inspección de los elementos de seguridad del personal, y el remplazo de elementos que se observan en estado de deterioro.

En el comité desarrollado posterior a la fundición de elementos mencionados en el presente informe, se menciona que el acero que queda es el que se utilizará para el armado de las zapatas corridas del eje 7 y 8, se habla en comité de realizar un nuevo pedido de acero y se acuerda hacerlo; se establece que sea el pasante quien lo realice utilizando el Software SIDOC.

#### PEDIDO DE ACERO

Después de un previo control y conteo del acero, el Ingeniero residente da instrucciones al pasante para que sea montado el siguiente pedido en el software de la empresa SIDOC SAS.

En el pedido se debe incluir acero para los elementos:

#### CIMENTACIÓN BLOQUE 1

- Vigas de cimentación ejes A C F

- Zapatas corridas de los ejes 6 y 5
  - Arranques de columna de los ejes 6 y 5
- Cabezales

#### LOSA 1 BLOQUE 2

- Vigas ejes A, 14, 13, 12, 11, 10, 9, C, A', B, B'', D, D''', 10', 9', Estribos de columnas.
- Malla electrosoldada

#### FOSO ELEVADOR

#### MURO DE CONTENCIÓN

El software Sidoc es una herramienta especializada en la gestión de pedidos de acero figurado; a continuación se muestra los pasos realizados para montar el pedido de acuerdo a la programación de la obra:

- Instalar y acceder al software, en el panel principal muestra 3 opciones, NUEVO, EXISTENTE, SALIR se debe elegir la opción NUEVO.



Ilustración 62, Software SIDOC, datos de ingreso, Fuente: Interfaz del programa

- Posteriormente y ya dentro de la opción NUEVO, que refiere a un nuevo pedido, se debe ingresar credenciales, para este caso se ingresan las credenciales o información de la empresa CONSTRUCTORA OPEN HOUSE SAS, suministradas por el Ingeniero residente.

 A screenshot of the 'DATOS GENERALES' (General Data) form in the Sidoc software. The form has a light gray background and contains the following fields:
 

- NIT: [text input]
- NOMBRE DEL CLIENTE: [text input]
- DIRECCION OFICINA: [text input]
- DIRECCION FACTURACION: [text input]
- NOMBRE DE LA OBRA: [text input]
- DIRECCION OBRA: [text input]
- EMAIL: [text input]
- PEDIDO POR: [text input]
- TELEFONO OFICINA: [text input]
- TELEFONO OBRA: [text input]
- CABECERA PRINCIPAL: [text input]
- CABECERA SECUNDARIA: [text input]
- DIGITADO POR: [text input]
- VENDEDOR: [text input]
- NOTAS: [text area]

 At the bottom right, there are two buttons: 'SALIR' and 'SIGUIENTE'.

Ilustración 63, Credenciales de ingreso, Fuente: Interfaz del programa

- A continuación, muestra un panel de control en el cual se debe ingresar los detalles específicos del acero que se solicita. Se debe incluir el tipo de elemento, y acero de refuerzo que se necesita para el mismo. Ejemplo de un elemento:

#### Ejemplo elemento (viga eje A NI+1.41)

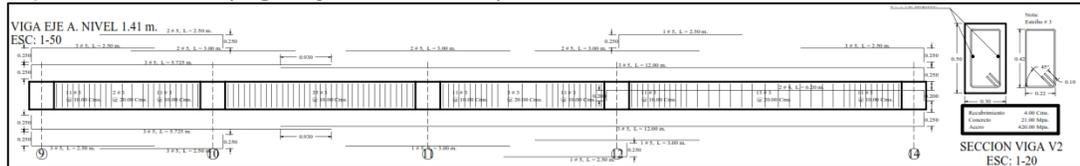


Ilustración 64, viga eje A N+1.41, Fuente: Constructora Open House.

#### Acero de refuerzo para el elemento:

- 16 barras #5 de 2.50 m de longitud y gancho a 90° de longitud 0.25 m
- 8 barras #5 de 3.00 m de longitud
- 6 barras #5 de 5.73 m de longitud y gancho a 90° de longitud 0.25 m
- 119 Estribos #3 de 0.22 m x 0.42 m y ganchos de 45° de 0.10 m
- 2 barras #4 de 6.20 m de longitud y ganchos de 90° de 0.20 m

En esta sección, se debe ingresar detalles específicos y exactos, en cuanto a forma de figurado, dimensiones y cantidades, no se debe dejar pasar por alto ningún detalle de planos porque en el momento que se requiera armar el acero de cada elemento puede generar retrasos lo que conlleva a sobrecostos y se convierte en afectaciones para la constructora.

En la ilustración 64 se muestra en recuadros verdes como adicionar, eliminar, copiar, o importar un elemento, y en recuadros rojos seleccionar el tipo de refuerzo necesario para ese elemento, su forma, cantidad, diámetro, longitud total, además un apartado que indica si el refuerzo agregado cumple requisitos técnicos, también la opción de adicionar, editar, o copiar.

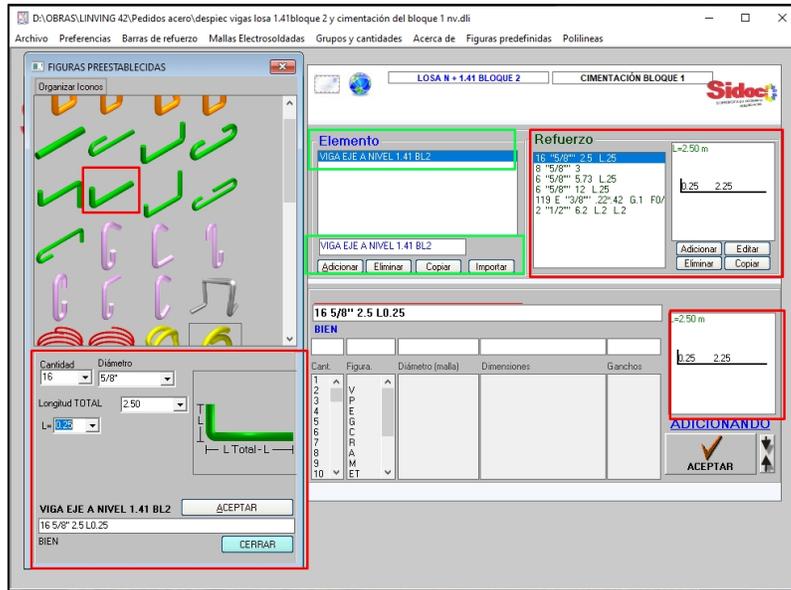


Ilustración 65, panel de opciones para pedido de acero figurado, Software Sidoc, Fuente: Interfaz del programa

Así con cada elemento hasta completar el pedido, además se añade unas barras extras lisas de 12 metros #5 y #3 por si surge alguna necesidad o algún refuerzo no presupuestado dentro del diseño estructural

- Con el acero completo siguiendo las instrucciones, se genera el archivo pdf por medio del software, éste debe ser entregado al Ingeniero residente para revisión

Para generar el archivo pdf se debe ir a la opción grupos y cantidades y marcar cada elemento con el número 1, y seguido la opción actualizar.

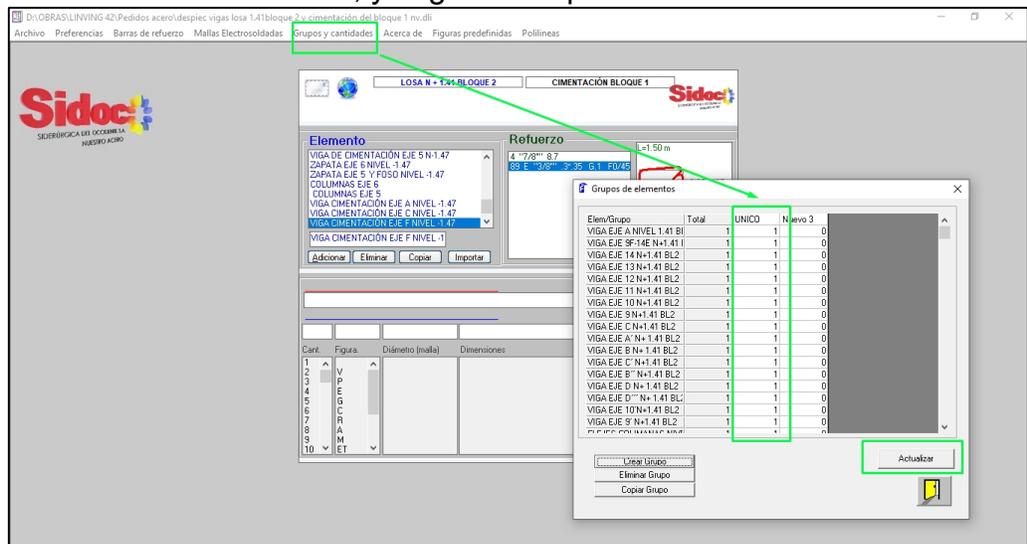


Ilustración 66, grupos y cantidades, Software Sidoc Fuente: Interfaz del programa

Finalmente, en la opción imprimir se cuenta con varias posibilidades

1. Resumen de elementos
2. Resumen de peso
3. Tabla de despieces
4. Verificación (rectángulos)
5. Verificación (general)
6. Verificación (solo polilíneas)

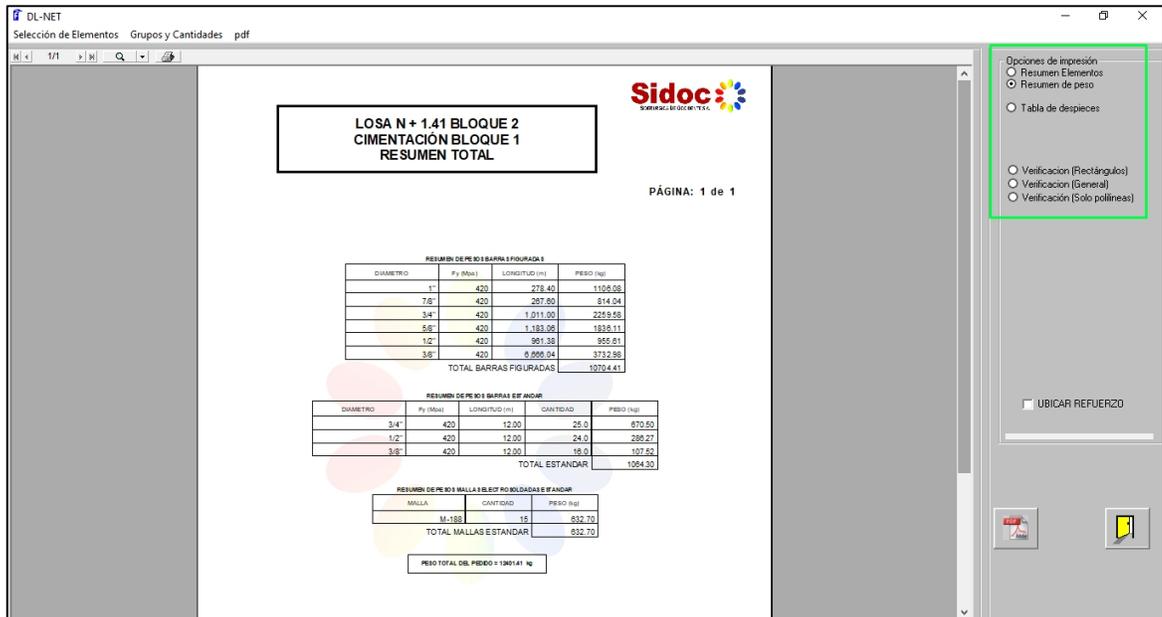


Ilustración 67, Opciones de impresión, Software Sidoc, Fuente: Interfaz del programa

Se genera las impresiones digitales de pdf correspondientes a resumen de peso y verificación general que cuenta con la siguiente información respectivamente:

- Resumen de peso así:  
barras figuradas (10704.41 Kg)  
barras estándar (1064.30 Kg)  
mallas electrosoldadas (632.70 Kg)  
Total (12401.41 Kg) o 12.4 toneladas.

- Verificación general así:  
Refuerzo de acero para cada elemento incluyendo barras longitudinales lisas, barras figuradas con ganchos, y estribos.

**LOSA N + 1.41 BLOQUE 2  
CIMENTACIÓN BLOQUE 1  
RESUMEN TOTAL**

**RESUMEN DE PESOS BARRAS FIGURADAS**

DIAMETRO	Fy (Mpa)	LONGITUD (m)	PESO (kg)
1"	420	278.40	1106.08
7/8"	420	267.60	814.04
3/4"	420	1.011.00	2259.58
5/8"	420	1.183.06	1836.11
1/2"	420	961.38	955.61
3/8"	420	6.666.04	3732.98
<b>TOTAL BARRAS FIGURADAS</b>			<b>10704.41</b>

**RESUMEN DE PESOS BARRAS ESTANDAR**

DIAMETRO	Fy (Mpa)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	PESO (kg)
3/4"	420	12.00	25.0	670.50
1/2"	420	12.00	24.0	286.27
3/8"	420	12.00	16.0	107.52
<b>TOTAL ESTANDAR</b>				<b>1064.30</b>

**RESUMEN DE PESOS MALLAS ELECTROSOLDADAS ESTANDAR**

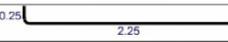
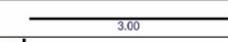
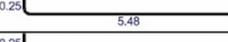
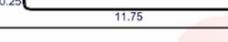
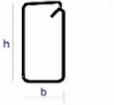
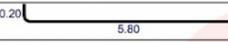
MALLA	CANTIDAD	PESO (kg)
M-188	15	632.70
<b>TOTAL MALLAS ESTANDAR</b>		<b>632.70</b>

**PESO TOTAL DEL PEDIDO = 12401.41 kg**

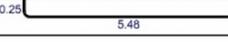
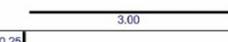
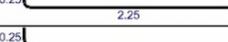
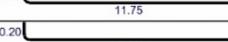
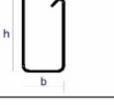
*Ilustración 68, Resumen de peso, fuente: Elaboración propia con software Sidoc.*

**LOSA N + 1.41 BLOQUE 2  
CIMENTACIÓN BLOQUE 1  
ELEMENTO POR ELEMENTO**

VIGA EJE A NIVEL 1.41 BL2 (Es 1) Peso/Elemento= 375.38Kg

	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
[1]		16	5/8"	2.50	62.1	
[2]		8	5/8"	3.00	37.2	
[3]		6	5/8"	5.73	53.4	
[4]		6	5/8"	12.00	111.7	
[5]		119	3/8"	1.48	98.6	
[6]		2	1/2"	6.20	12.3	

VIGA EJE 9F-14E N+1.41 BL2 (Es 1) Peso/Elemento= 355.21Kg

	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
[7]		6	5/8"	5.73	53.4	
[8]		7	5/8"	3.00	32.6	
[9]		12	5/8"	2.50	46.6	
[10]		6	5/8"	12.00	111.7	
[11]		2	1/2"	6.20	12.3	
[12]		119	3/8"	1.48	98.6	

VIGA EJE 14 N+1.41 BL2 (Es 1) Peso/Elemento= 269.54Kg

	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
[13]		2	3/4"	2.50	11.2	

*Ilustración 69, Verificación general, Fuente: Elaboración propia con software Sidoc*

Con la información necesaria completa, el Ingeniero residente revisa cuidadosamente los detalles del pedido para asegurarse de que estén correctos. Con la revisión completa confirma qué productos y cantidades son los correctos y remite la información a La Gerencia de la empresa CONSTRUCTORA y a la Ferretería Correa Hermanos quienes son los distribuidores autorizados para el pedido de acero a la Empresa SIDOC. Gerencia y Ferretería realizan un acuerdo de

pago y generan la orden de compra, con esto en la obra se queda pendiente de la confirmación de la entrega del acero figurado el cual puede tardar 15 días, hábiles.

#### EXCAVACIÓN A MANO

Se realiza excavaciones a mano para cabezales de pilotes y vigas de cimentación de los ejes 8 y 7 a una profundidad de 0.90 m teniendo como referencia el nivel del terreno, el material excavado se acarrea hasta el acceso a la obra, lugar donde el transporte tipo volqueta hará el retiro.



*Ilustración 70, excavación y perfilado vigas de cimentación y cabezales eje 8 y 7, Fuente: Elaboración propia.*

#### INSTALACIÓN DE PLÁSTICOS Y FUNDICIÓN DE SOLADOS

Se instaló plástico negro con el propósito de proteger el concreto y acero de suciedad y del desprendimiento de tierra, seguido se realizó la fundición de solados de limpieza con un concreto de resistencia  $f'c$  17 MPa mezclado en obra, en este proceso se dejaron unas perforaciones tipo sumidero con el fin de que al momento de lavado de acero y solado se pueda retirar el exceso de agua.



*Ilustración 71, Instalación de plásticos, y Fundición de solados de concreto de resistencia  $f'c$  17 MPa*

## ARMADO DE ACERO

Con el acero figurado restante del primer pedido que se realizó, se armaron las zapatas corridas correspondientes a los ejes 7 y 8, los arranques de columnas que están sobre los mismos ejes, y vigas A, C, y F en el tramo desde la zarpa del eje 7 hasta la del eje 8.

### Vigas eje 7 y 8

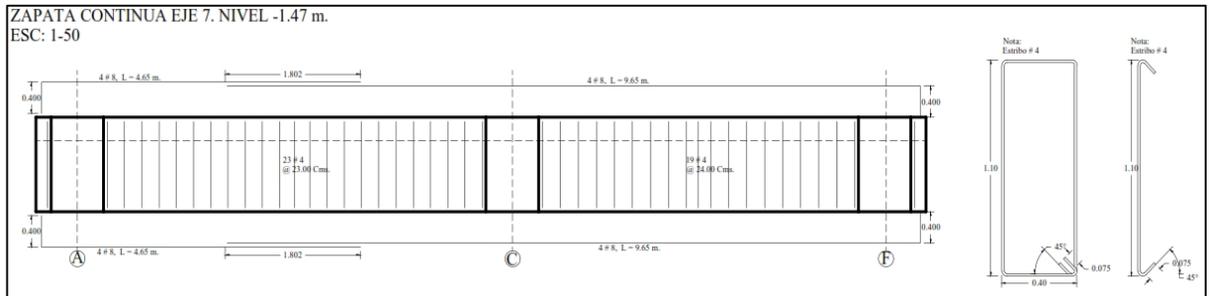


Ilustración 72, Detalle viga eje 7, Fuente: Constructora Open House

Las vigas 8 y 7 se encuentran ubicadas desde el eje A al eje F y cuentan con una misma sección transversal 0.55 m x 1.20 m y su respectivo acero de refuerzo:

- 4 barras longitudinales #8 en la parte superior de 4.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados desde el nudo del eje 8A, que se traslapan en 1.802 m a 4 barras #8 longitudinales de longitud 9.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados al nudo del eje 8F.
- 4 barras longitudinales #8 en la parte inferior de 4.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados desde el nudo del eje 8A, que se traslapan en 1.802 m a 4 barras #8 longitudinales de longitud 9.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados al nudo del eje 8F.
- 8 barras longitudinales #3 de 11.65 m, distribuidas en la altura de los lados de los estribos a cada 20 cm, en total 4 para cada lado.
- Estribos número # 4 de 0.40 m x 1.10m distribuidos así: 25 cada 21 cm desde el eje A al C, 22 cada 20 cm desde el eje C al F.
- Ganchos de #4 de 1.10 m con dobleces en sus esquinas a 45° de 7.50 cm distribuidos así: 50 cada 21 cm desde el eje A al eje C, 44 cada 20 cm desde el eje C al F.



Ilustración 73 Fundición de Solado y armado de acero de viga eje 8, Fuente: Elaboración propia

### Vigas A, C y F

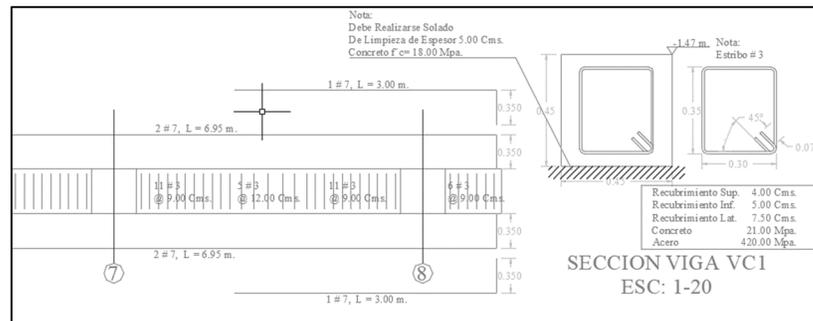


Ilustración 74, Viga eje A, C y F, fuente: Constructora Open House.

Las vigas A, C y F se arman en su primer tramo desde el eje 8 hasta el 7 y cuentan con una misma sección transversal 0.45 m x 0.45 m y el acero con el que cuentan como refuerzo en este tramo es:

- 4 barras longitudinales #7 de longitud 6.95 m ubicadas en los 4 en los ángulos internos formados por el estribo, con gancho a  $90^\circ$  de 0.35 m ubicado a 7 cm del parámetro de la zarpa del eje 9. La longitud de estas barras es superior casi en el doble del tramo, la razón de esto es porque las vigas A, C y F se prolongan hasta el eje 1, entonces las barras longitudinales del resto del tramo se traslapan con estos arranques que se dejan armados.

- 2 barras # 7 de longitud 3.00 m ubicados en el centro del ancho del estribo ubicados uno en la parte superior y otro en la parte inferior, con gancho a 90° ubicado a 7 cm del paramento de la zarpa del eje 9.
- Estribos #3 de 0.30 x 0.35 m distribuidos así: 6 cada 9 cm desde el arranque del refuerzo longitudinal de la viga hasta el eje 8, 11 cada 9 cm desde el eje 8, 5 cada 12 cm y 11 cada 9 cm seguidos a los del medio hasta llegar al eje 7.



Ilustración 75, armado viga A, tramo de 7 a 8, fuente: Elaboración propia.

#### Arranque de columnas

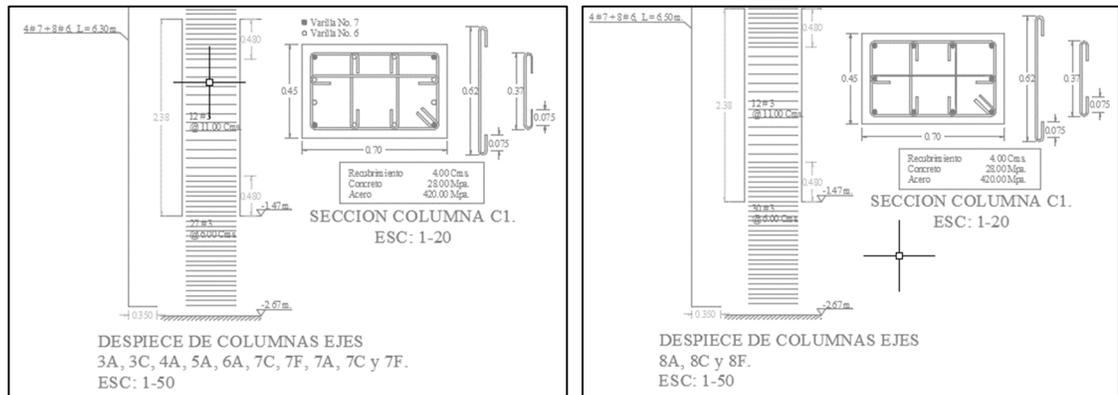


Ilustración 76, Columnas 7A, 7C, 7F, 8A, 8C, 8F, Fuente: Constructora Open House.

Las columnas 7A, 7C, 7F cuentan con una misma sección transversal (0.45\*0.70) m y un refuerzo de acero así:

- 4 barras #7 de 6.30m de longitud con un gancho a 90° de 0.35 m anclado al nudo correspondiente, estas barras se colocaron en las esquinas o ángulos internos de cada estribo.
- 8 barras #6 de 6.30m de longitud con un gancho a 90° de 0.35m anclado al nudo correspondiente, 2 a cada lado del estribo, en la parte ancha cada 20 cm en la más delgada cada 11.5 cm

- Estribos #3 de 0.37 m x 0.62 m distribuidos así: iniciando desde la parte más baja de la columna, 27 estribos cada 6 cm hasta llegar a los 0.48 m medidos desde el nivel del sótano, continuando con 12 estribos cada 11 cm en los 1.42 m de la mitad, y para finalizar 9 estribos hasta el nivel de losa de la primera planta.
- 48 ganchos en forma de C de 0.62 m con dobleces en cada extremo de 7.5cm, 1 reforzando cada estribo de la columna
- 96 ganchos en forma de C de 0.37 con dobleces en cada extremo de 7.5 cm, 2 reforzando cada estribo de la columna.

Las columnas 8A, 8C, 8F cuentan con una misma sección transversal (0.45\*0.70) m y mismo refuerzo transversal que las anteriores, con un ligero cambio así:

- En el arranque de la columna su parte más baja cuenta con 3 estribos de 0.37 x 0.62 m de más, para un total de 30.
- 3 ganchos en forma de C y 0.62 m de más para un total de 51.
- 6 ganchos en forma de C y 0.37 m de más para un total de 102.



*Ilustración 77, instalación de arranques de columnas, Fuente: Elaboración propia.*

#### Muros de contención A y E.

Se continúa con la instalación de acero de muros de contención con las mismas características nombradas anteriormente:

- 88 bastones # 5 dispuestos de forma vertical con una altura de 2.26 m y una pata a 90° de 0.625 m, de las cuales se amarraron los 12 faltantes
- 7 barras #5 dispuestas de forma horizontal con una separación de 0.20 m

Las barras de manera horizontal ya se encontraban instaladas por lo que se amarra solo los bastones sobre el eje A

#### ENCOFRADO

Con el acero de muros, columnas 9A, 9C, 9F como vigas de los ejes 7 y 8, se chequeó la verticalidad y replanteo de los mismos con el fin de garantizar su correcta ubicación, para ser inmediatamente encofrados y apuntalados



Ilustración 78, Encofrado columnas 9A, 9C, 9F y muros de contención. Fuente: Elaboración propia.

Por decisión del Gerente de la constructora no se alquilarán gatos metálicos ya que no se justificaba el transporte para la poca cantidad requerida por esta razón se debió apuntalar con cuarterones de madera, los cuales se utilizaron en gran cantidad para que cada uno de los elementos estuviese completamente asegurado y así garantizar que no haya desplazamiento de la formaleta de madera y sea capaz de soportar el peso del concreto.

#### FUNDICIÓN

Con acero armado y formaletas dispuestas se realizó la cuantificación del concreto para hacer el pedido a GEOACOPIO SAS, y programar la fundición.

Elementos de fundición:

- fundición parcial con la cual se llega hasta la altura de 0.90 m de 1.2 metros totales de las vigas 7 y 8.
- cabezales 7A, 7C, 7F, 8A, 8C Y 8F
- Columnas 9A, 9C y 9F
- Muros de contención A y E-F desde el eje 10 hasta el eje 9.

Se realizó medición en campo para pedido de concreto premezclado, ya que el concreto de los pilotes del eje 8 en su parte superior estaba fundido con un concreto el cual se había contaminado en su gran mayoría, en la excavación en especial del dado 8F se bajó hasta una profundidad de casi 2.50m lo que generó mayor concreto para el llenado.

Localización	longitud (m)	lado1 (m)	lado 2 (m)	vol (m3)
Viga A	3.30	0.50	0.45	0.74
Viga C	3.22	0.45	0.45	0.65
Viga D	2.32	0.45	0.45	0.47
columna 9a	2.38	0.70	0.45	0.75
columna 9c	2.38	0.70	0.45	0.75
columna 9f	2.38	0.70	0.45	0.75
dados 7	2.50	1.20	1.50	13.50
dados 8	2.00	1.10	1.20	2.64
viga 7	11.68	0.57	0.90	5.99
viga 8	11.80	0.58	0.90	6.16
muros	0.80	0.45	0.45	0.16
Total				32.57
desperdicio				34.20

Ilustración 79, Cuantificación concreto, Fuente: Elaboración propia.

Inmediatamente con el cálculo hay comunicación con el encargado de GEOACOPIO SAS, se le especifica la cantidad de concreto de resistencia  $f'c = 21$  MPa necesario; ya con su confirmación se programa fecha y hora.



Ilustración 80, fundición, vigas, columnas, muros de contención, Fuente: Elaboración propia.

#### REUNIÓN TÉCNICA (24 de junio 2023)

Se realiza una reunión liderada por el Ingeniero residente, pasante, y contra maestro con el propósito de hacer énfasis en la seguridad de todo el personal, considerando la importancia de manejar orden y limpieza, evitando accidentes laborales por falta de atención, se plantea un sistema de sanciones para los obreros que no utilicen sus implementos de seguridad mínimos como lo son botas con punta de acero y casco, en actividades que correspondan guantes de construcción o gafas; para finalizar se hace revisión de los implementos con el fin de reemplazar los que se

encuentren deteriorados por su uso normal; por último se recalca la importancia de suspender actividades de amarrado de acero por condiciones climáticas como la tempestad para salvaguardar la vida del personal.

### 7.2.3 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO FINAL (semanas 8,9,10,11,12)

Se verifica continuamente inventario de acero, como el suministro del mismo al personal para el armado de elementos, siguiendo el proceso constructivo.

#### ARMADO DE ACERO

##### Zarpa eje 8

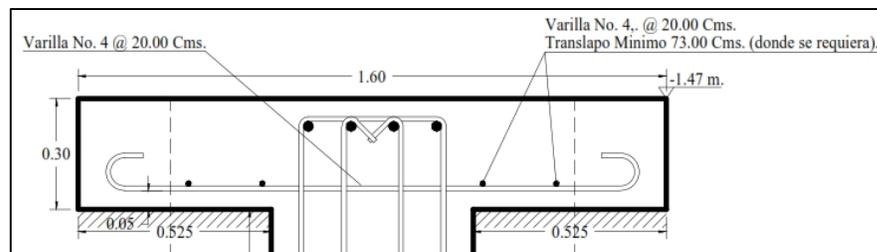


Ilustración 81, Detalle zarpa eje 8, Fuente: Constructora Open House

La zarpa del eje 8 ubicada entre ejes A hasta E-F cuenta con una sección rectangular con un ancho de 1.6 m x 0.3 m de alto, y el refuerzo de acero así:

- 4 barras #4 longitudinales de 11.75 m de largo ubicadas, 2 a cada lado de la viga sobre los bastones y separadas cada 20 cm entre ellas.
- 50 bastones de 1.35 m con ganchos a 180° de 7.5 cm colocados cada 20 cm. Como sugerencia del director de obra y puesta a discusión con el Ingeniero residente, maestro líder y pasante se realiza la adición de:
- 2 barras #4 longitudinales de 11.35 m de largo ubicadas en los 2 los extremos de los bastones dentro del Ángulo formado por los ganchos.

##### Zarpa eje 7

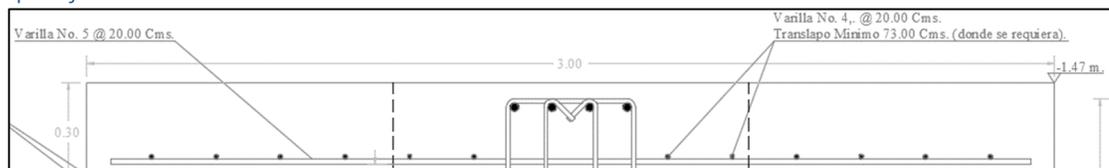


Ilustración 82, Detalle zarpa eje 7, Fuente: Constructora Open House.

Con una sección transversal rectangular de 3.00 m x 0.30 m éstas se encuentran ubicadas entre los ejes A hasta el E-F, con un refuerzo de acero el cual forma una parrilla así:

- 7 barras longitudinales #4 separadas una de la otra cada 0.20 m y con una longitud de 11.35 m a cada lado de la viga correspondiente.
- 50 bastones # 5 con una longitud de 2.85 m colocados y amarrados cada 0.20 m



Ilustración 83, Armado Zarpas eje 7 y 8, Fuente: Elaboración propia.

Se verifica cantidad de acero instalada con la requerida para cada elemento de zarpa, teniendo a mano los planos estructurales correspondientes, así como la lista del pedido de acero figurado, evitando que se instale acero equivocado, lo que pueda generar la falta en algún otro elemento y retrasos en próximas actividades de armado.

Muros de contención A y E.

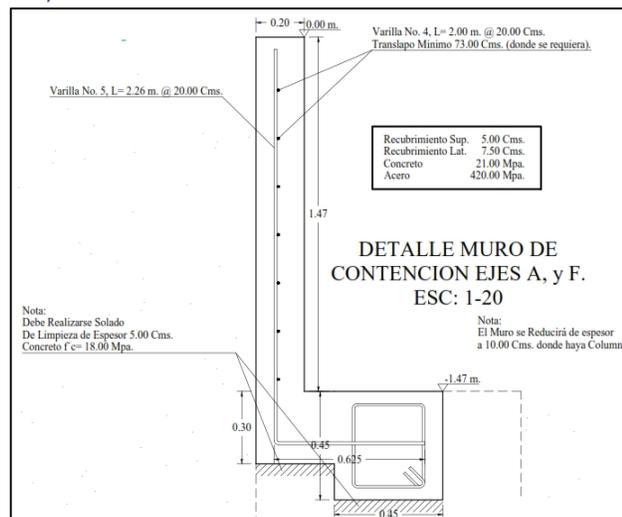


Ilustración 84, Detalle de muro de contención eje A, y F, Fuente: Constructora Open House.

Los muros de contención cuentan con un espesor de 0.20 m, en los lugares que se coincide con las columnas su espesor se reduce a 0.10 m, éste se armó desde el eje 8 al 7, el acero de refuerzo con el que cuentan es:

- 127 barras #5 dispuestas de forma vertical con una altura de 2.26 m y una pata a 90° de 0.625 m, de las cuales se amarraron 28
- 7 barras #5 dispuestas de forma horizontal con una separación de 0.20 m



*Ilustración 85, Armado muro de contención, Fuente: Elaboración propia.*

Terminado el armado de acero de las zarpas de los ejes 8 y 7, vigas A, C y E entre los ejes 8 a 7, arranque de columnas 8A, 8C, 8E, 7A, 7C, 7E y muro de contención de los ejes A y E en el tramo que corresponde desde el eje 7 al 8, En compañía del Ingeniero residente se chequea rigurosamente las cantidad de acero en cada elemento, distancia entre estribos, bastones, y refuerzos longitudinales, de igual manera longitudes de traslapo de los aceros principales, siguiendo minuciosamente el diseño estructural.

Con los elementos armados hasta el momento se daba por terminado el acero figurado del primer pedido, no se encontraron faltas ni restantes.

#### ENCOFRADO

Se inicio el encofrado con madera, chequeando que cada tablero que hace parte de la formaleta este aplomado y correctamente apuntalado y así asegurar que al momento del vaciado de concreto no se desplace la madera y por tanto el concreto premezclado, también se hace una revisión de los recubrimientos del acero en cada uno de los elementos siguiendo rigurosamente lo exigido en el diseño estructural.



*Ilustración 86, Encofrado zapatas ejes 7 y 8, Fuente: Elaboración propia.*

## FUNDICIÓN

Con el encofrado completo y apuntalado en forma adecuada, se toman medidas reales en campo para realizar un cálculo del concreto necesario para la fundición de las zarpas del eje 7 y 8, se tiene muy en cuenta profundidad de las zarpas y además el concreto faltante para completar los elementos de viga y cabezales de pilotes.

Con el cálculo del concreto completo, se solicita a GeoAcopio SAS concreto con agregado de ¾" de pulgada y de resistencia a la compresión  $f'c=21$  MPa.

Elemento	Largo	ancho	profundidad	Vol
8	11.7	3	0.3	10.53
7	11.7	3	0.32	11.232
vigas 8 y 7	8.4	0.55	0.15	0.693
Total				22.455
desperdicio				23.57775

Ilustración 87, Calculo de concreto, Elaboración propia



Ilustración 88, Fundición concreto Zarpas ejes 7 y 8, Fuente: Elaboración propia.

Por medio de bomba estacionaria y tubería se realizó el vaciado de las zarpas de los ejes 7 y 8, durante el proceso se chequeó que el vaciado del concreto se realizara de manera controlada, también el vibrado para asegurar que deje armados en acero completamente cubiertos, en especial los cabezales de pilotes donde coinciden acero de pilote, vigas, y arranque de columnas, el concreto esté bien distribuido y no se queden espacios sin llenar, para finalizar una correcta nivelación.



*Ilustración 89, Muestras de concreto, Fuente Elaboración propia.*

Como en cada fundición se tomaron muestras representativas del concreto con cuatro especímenes de concreto premezclado en los moldes cilindricos para ser llevados al laboratorio CITEC S.A.S para relizar pruebas de resistencia a la compresión para realizar ensayos a diferentes edades de curado y determinar si el concreto cumple con los requisitos especificados.

Posterior a la construcción de las zarpas de los ejes 7 y 8, se prosiguió con el encofrado y fundición de las columnas y muros de contención relacionados a los ejes mencionados, entre tanto, con el acopio sin elementos de acero figurado se esperaba la llegada del pedido realizado al proveedor que es la siderúrgica SIDOC. Para dar inicio al encofrado de columnas y muros de contención se chequeó dimensiones de las barras, estribos y bastones para finalizar la separación de acuerdo con los planos estructurales.

#### ENCOFRADO

Se realizó el encofrado de las columnas, para esto se reutilizó formaletas de anteriores fundiciones, los tableros cumplían con las mismas características y dimensiones, de la misma manera para los muros de contención.

Se chequeó la correcta instalación de las formaletas asegurando que se encontraran ubicadas siguiendo los planos, garantizando recubrimientos y la continuidad en plantas superiores; como también el apuntalamiento de la madera para evitar problemas de desplazamiento de la madera o todo el elemento a fundir.



Ilustración 90, Encofrado Columnas y muros de contención ejes 7 y 8. fuente: Elaboración propia.

## FUNDICIÓN

Se calcula cantidad de concreto para llenar las formaletas hasta llegar a la altura de la primera losa para los elementos verticales, para los muros de contención hasta una altura de 1.5 m. Una vez calculado se solicita a la empresa GeoAcopio S.A.S concreto premezclado de grava  $\frac{3}{4}$ " y resistencia a la compresión  $f'c$  "1 MPa.

Elemento	Largo	ancho	altura	Vol
COLUMNAS C	0.7	0.45	2.38	1.5
COLUMNAS A,E	0.85	0.45	2.38	3.6
MURO A	5.47	0.3	1.5	2.5
MURO E	5.55	0.25	1.5	2.1
Total				9.7
Desperdicio				10.7

Ilustración 91, Calculo de concreto, Fuente elaboración propia

Por medio de bomba estacionaria y tuberías se llena los muros de contención y columnas hasta el nivel de los muros, realizando un correcto proceso de vibrado del concreto y garantizando que lo más profundo de elementos verticales el concreto se encuentre bien distribuido, al completar el llenado de todos los elementos se llena el restante de la parte superior de todas las columnas con su respectiva vibración.



*Ilustración 92, fundición arranques de columnas de los ejes 7 y 8, Fuente Elaboración propia*

Para esta fundición se había solicitado a GeoAcopio S.A.S un total de 12 m<sup>3</sup> de concreto, más de lo que era necesario para llenar columnas y muro de contención de los ejes 7 y 8, el restante del concreto se utilizó para el llenado de las 3 losas de cimentación que se encuentran entre los ejes 12 hasta el 14 y A hasta E-F. Es importante decir que previo al vaciado y simultáneamente al armado de acero de los elementos de los ejes 7 y 8 se realizó la compactación del área a intervenir.



*Ilustración 93, compactación losas entre eje 12 y 14, Fuente: elaboración propia.*



*Ilustración 94, Detalle piso primario, Fuente: Constructora Open House.*



*Ilustración 95, fundición losas, fuente: Elaboración propia*

Durante este proceso se tomó muestras de 3 cilindros de concreto para llevar al laboratorio CITEC S.A.S para realizarle ensayos de resistencia a la compresión a diferentes edades de curado.

#### NIVELACIÓN, Y EXCAVACIÓN A MANO

Simultáneo al armado de elementos de los ejes 7 y 8 se da inicio a las labores de localización de los ejes 6 y 5; con ayuda del contra maestro se baja los puntos y se instalan hilos a nivel del terreno para empezar labores de nivelación y excavación, se chequea que los hilos se encuentren a escuadra para así tener plena seguridad de que se marcó bien elementos de cimentación superficial ya sea cabezales o vigas.



*Ilustración 96, Puntos de referencia. Fuente: Elaboración propia*

Con hilos y pines se marca las vigas de los ejes 6 y 5 las cuales deben llegar hasta una profundidad de 0.90 m, las vigas A, C, y F con una profundidad de 0.15 m, y además el foso del elevador con una profundidad de 1.30 m.



*Ilustración 97, Excavaciones cimentación superficial, Fuente: Elaboración propia*

#### DEMOLICIÓN Y DESCABEZADO DE PILOTES

Se inició con el proceso de demolición de cimentación de la edificación antigua la cual correspondía a un concreto ciclópeo con rocas de gran tamaño, también la demolición de los cabezales de pilotes hasta llegar a un nivel en el que se lograra armar acero de cimentación superficial.



*Ilustración 98, demolición y descabezado de pilotes, Fuente: Elaboración propia.*

#### REUNIÓN TÉCNICA (1 de julio del 2023)

Se realiza una reunión entre el Ingeniero director, residente, pasante, y maestro; el motivo es discutir dos puntos, el primero sobre las actividades que se desarrollarán durante los siguientes días hasta que llegue el segundo pedido de acero ya que de la Ferretería Correa Hermanos llega la información sobre un retraso en el pedido, la razón que dan es que la información enviada por la Ferretería a SIDOC fue desviada y no hubo una buena comunicación, el segundo punto se trata sobre la dotación de los obreros.

Se concluye que toda la comisión se dedicara a las actividades de nivelación del terreno, descabezado de pilotes, demolición y acarreo de escombros, desmonte del acopio de acero, organizar y separar madera.

Sobre los elementos de protección personal se trata el tema debido a que la mayoría de obreros tienen sus camisas y botas con protección en mal estado, por lo cual se les reemplazará a todos, como acción esencial para evitar accidentes.

#### TRANSPORTE DE ESCOMBROS

Producto de la demolición, y excavación, y desmonte del acopio resulta una gran cantidad de material para el cual se solicita el servicio de transporte en volqueta con capacidad de 7 m<sup>3</sup> en total se realizan 12 viajes para un total de 84 m<sup>3</sup>.



*Ilustración 99, Demolición y transporte de escombros, fuente Elaboración propia*

#### CONTROL DE LLEGADA DEL PEDIDO DE ACERO

En mi función como pasante se verificó y controló la llegada del pedido de acero figurado, se realiza una contabilización del acero, se realiza un chequeo a la cartilla enviada por SIDOC, al embalaje, dimensiones, longitudes y etiquetado, y se organiza de manera estratégica de manera tal que el traslado al punto de instalación sea el más eficiente en la medida de lo posible.

El acero se organizó así: Barras figuradas de longitudes mayores a 2.50 m entre los ejes A hasta el C y 7 hasta 12, Estribos y ganchos sin importar dimensión entre ejes los ejes 7 hasta 8 y C hasta E.

Del conteo y revisión de la cartilla de remisión y material que llega a la obra se observa que de las 12.40 toneladas que fueron solicitadas, no fueron enviadas completas, llegaron 10.14 toneladas, se identifica que lo que hace falta en el pedido es un acero recto que se había pedido adicional.



Ilustración 100, Recepción de acero. Fuente: Elaboración propia.

### COLOCACIÓN DE PLÁSTICO Y SOLADOS DE LIMPIEZA.

Se realizó la instalación de plástico negro, como la fundición de un concreto para solados de resistencia 17 MPa con un espesor de 5-7 cm, con estas prácticas se busca proteger la estructura armada en acero y el concreto de resistencia 21 MPa, de suciedad y desprendimiento de tierra, también este permite conservar su humedad, el lavado para limpiar antes de la fundición.



Ilustración 101, Colocación plástico y fundición de solados, Fuente: Elaboración propia.

### ARMADO DE ACERO

#### Vigas ejes 5 y 6

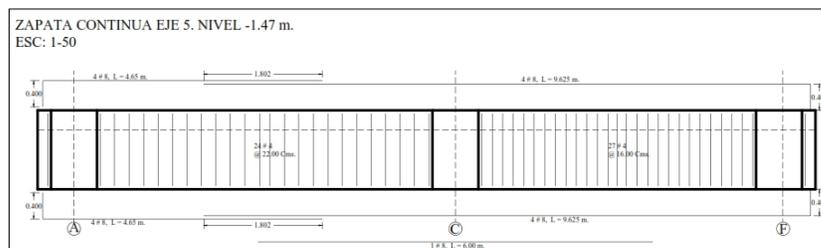


Ilustración 102, Detalle viga eje 5, Fuente: Constructora Open House.

Las vigas 5 y 6 se encuentran ubicadas desde el eje A al eje F y cuentan con una misma sección transversal 0.55 m x 1.20 m y su respectivo acero de refuerzo:

- 4 barras longitudinales #8 en la parte superior de 4.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados desde el nudo del eje 5A, que se traslapan en 1.802 m a 4 barras #8 longitudinales de longitud 9.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados al nudo del eje 8F.
- 4 barras longitudinales #8 en la parte inferior de 4.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados desde el nudo del eje 8A, que se traslapan en 1.802 m a 4 barras #8 longitudinales de longitud 9.65 m con gancho a 90° de 0.40 m anclados al nudo del eje 8F.
- 8 barras longitudinales #3 de 11.65 m, distribuidas en la altura de los lados de los estribos a cada 20 cm, en total 4 para cada lado.
- Estribos número # 4 de 0.40 m x 1.10m distribuidos así: 25 cada 21 cm desde el eje A al C, 22 cada 20 cm desde el eje C al F.
- Ganchos de #4 de 1.10 m con dobleces en sus esquinas a 45° de 7.50 cm distribuidos así: 50 cada 21 cm desde el eje A al eje C, 44 cada 20 cm desde el eje C al F.

La viga del eje 5 cuenta con un refuerzo negativo con el cual no cuenta la viga del eje 6 así:

- 1 barra longitudinal #8 de longitud 6.00 metros la cual se distribuye equitativamente a los lados del eje C, 3.00 m hacia el eje A, y 3 m hacia el eje F.



Ilustración 103, Armado de vigas eje 5 y 6, Fuente: Elaboración propia.

#### Foso del Elevador

En el diseño estructural el foso del elevador está compuesto por 4 muros de espesor 0.15 m con una profundidad de 1.30 m, base con espesor 0.15 m con dimensiones de 2.00 x 2.00 m.

Se pone en consideración un cambio, aumentar el espesor de muros y base en 0.15 m hasta llevarlo a un espesor de 0.30 m, y duplicar el refuerzo de acero, director, residente y pasante, por decisión unanime se le lleva la propuesta al diseñador estructural quien acepta de buena manera.

El refuerzo de acero corresponde a 1 parrilla para cada muro, y 1 para la base; del cambio realizado resultan 2 parrillas para cada muro, y 2 para la base.

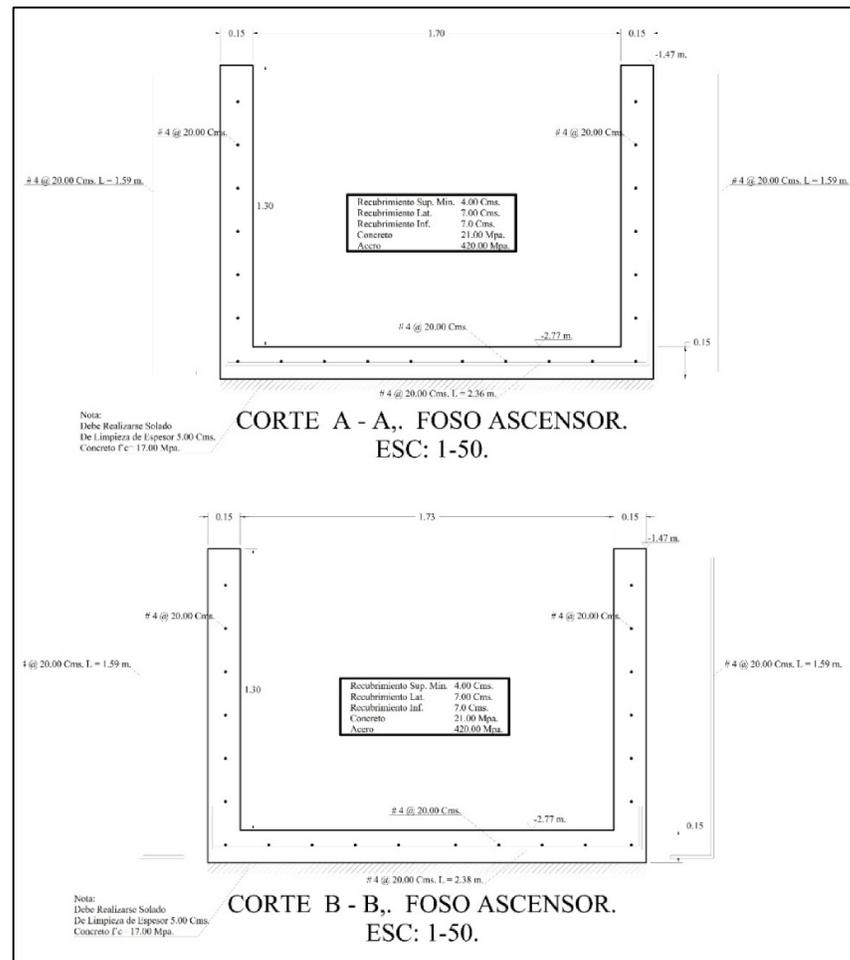


Ilustración 104, Detalle Foso Elevador, Fuente: Constructora Open House.

Las parrillas de los muros están construidas así:

- 9 bastones #4 de longitud 1.59 m con gancho a 90° de longitud 0.20 m distribuidos cada 20 cm en el ancho del muro.
- 7 bastones #4 de longitud 2.40 m con gancho a 90° de longitud 0.60 m distribuidos cada 20 cm en la altura del muro.

Las parrillas de la base están construidas así:

- 18 barras #4 en forma de C, de longitud 2.38 m con ganchos en sus extremos a 90° de longitud 0.20 cm, distribuidos 9 en cada sentido separadas cada 90 cm.



Ilustración 105, Armado foso del elevador, Fuente: Elaboración propia.

### Arranque de columnas

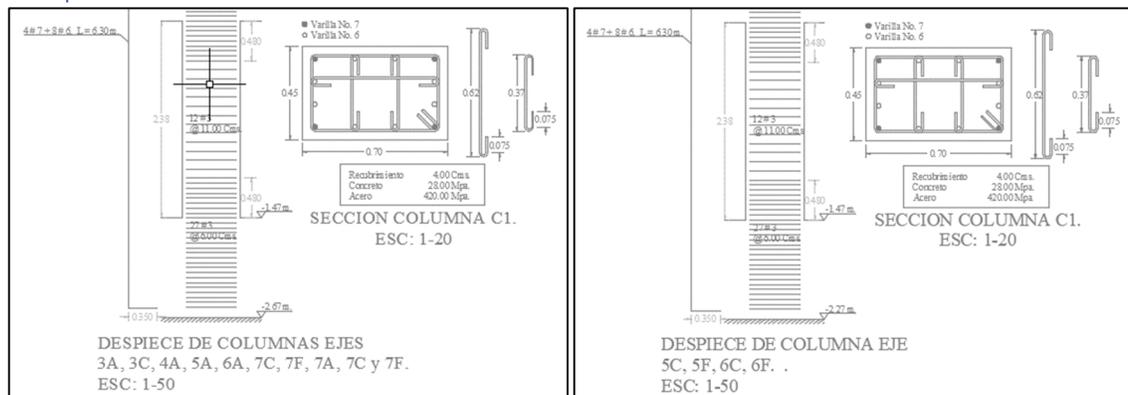


Ilustración 106, Despiece de columnas ejes 5A, 5C, 5F, 6A, 6C, 6F, Fuente: Constructora Open House.

Las columnas 5A, 5C, 5F, 6A, 6C, 6F cuentan con una misma sección transversal (0.45\*0.70) m y un refuerzo de acero así:

- 4 barras #7 de 6.30 m de longitud con un gancho a 90° de 0.35 m anclado al nudo correspondiente, estas barras se colocaron en las esquinas o ángulos internos de cada estribo.
- 8 barras #6 de 6.30m de longitud con un gancho a 90° de 0.35m anclado al nudo correspondiente, 2 a cada lado del estribo, en la parte ancha cada 20 cm en la más delgada cada 11.5 cm
- Estribos #3 de 0.37 m x 0.62 m distribuidos así: iniciando desde la parte más baja de la columna, 27 estribos cada 6 cm hasta llegar a los 0.48 m medidos desde el nivel del sótano, continuando con 12 estribos cada 11 cm en los 1.42 m de la mitad, y para finalizar 9 estribos hasta el nivel de losa de la primera planta.
- 48 ganchos en forma de C de 0.62m con dobleces en cada extremo de 7.5cm, 1 reforzando cada estribo de la columna
- 96 ganchos en forma de C de 0.37 con dobleces en cada extremo de 7.5cm, 2 reforzando cada estribo de la columna.



Ilustración 107, Arranque de columnas, Fuente: Elaboración propia.

### Zarpas ejes 5 y 6

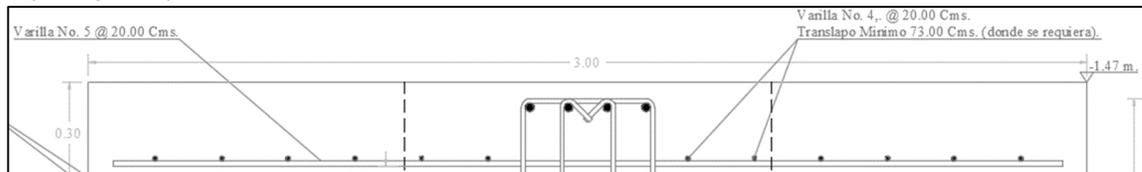


Ilustración 108, Detalle zarpa ejes 5, y 6, Fuente: Constructora Open House.

Con una sección transversal rectangular de 3.00 m x 0.30 m éstas se encuentran ubicadas entre los ejes A hasta el F, con un refuerzo de acero el cual forma una parrilla así:

- 7 barras longitudinales #4 separadas una de la otra cada 0.20 m y con una longitud de 11.35 m a cada lado de la viga correspondiente.
- 50 bastones # 5 con una longitud de 2.85 m colocados y amarrados cada 0.20 m



Ilustración 109, Armado zarpa ejes 5, y 6, Fuente: Elaboración propia.

La zarpa del eje 5 coincide con el foso del elevador por lo que el acero de zarpa se dobló a 90° formando la doble parrilla planteada con antelación.

## Vigas A, C y F

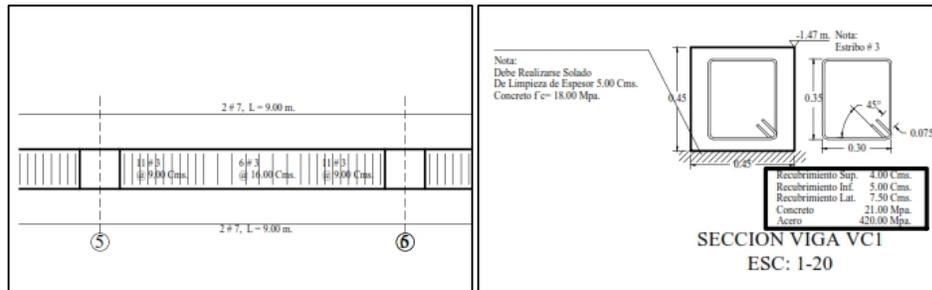


Ilustración 110, Detalle vigas A, C, F. Fuente: Constructora Open House.

Las vigas A, C y F se arman en el tramo desde el eje 5 hasta el 6 y cuentan con una misma sección transversal 0.45 m x 0.45 m y el acero con el que cuentan como refuerzo en este tramo es:

- 4 barras longitudinales #7 de longitud 9.00 m ubicadas en los 4 ángulos internos formados por el estribo, y están traslapadas a los arranques que se amarraron desde el eje 8.
- Estribos #3 de 0.30 x 0.35 m distribuidos así: 11 cada 9 cm desde iniciando desde el eje 6, seguidos 6 cada 16 cm, y 11 cada 9 cm hasta llegar al eje 5, se dejan armando 14 partiendo desde el eje 5 los cuales cubren el tramo que cubre la zarpa del eje 5.

## Muros de contención A y E.

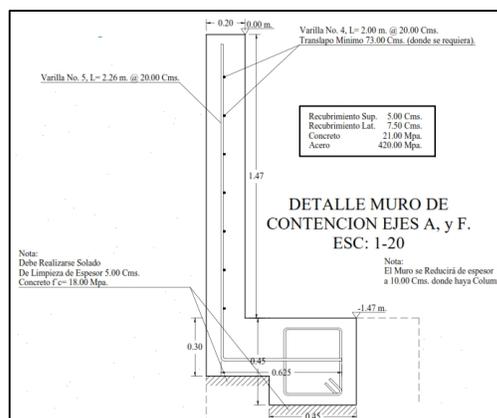


Ilustración 111, Detalle muro de contención ejes A, y F. Fuente: Constructora Open House.

Los muros de contención cuentan con un espesor de 0.20 m, en los lugares que coinciden con las columnas su espesor se reduce a 0.10 m, éste se armó desde el eje 6 al 5, el acero de refuerzo con el que cuentan es:

- 127 barras #5 dispuestas de forma vertical con una altura de 2.26 m y una pata a 90° de 0.625 m, de las cuales se amarraron 38
- 7 barras #5 dispuestas de forma horizontal con una separación de 0.20 m.



Ilustración 112, Armado muros de contención Fuente: Elaboración Propia.

Durante el armado del acero se realizó un estricto seguimiento a la cantidad de acero instalado en cada elemento, longitudes de desarrollo en los traslapes y separaciones donde es necesario, dándole gran importancia a los nudos. Terminada la actividad de armado se revisa planos eléctricos para realizar las instalaciones de las acometidas.

#### REUNIÓN TÉCNICA (29 de julio)

Se realiza una reunión para discutir sobre el vaciado de la fundición de las vigas y zarpas de los ejes 5 y 6, además del foso del elevador; el maestro de obra por su experiencia plantea que se debe vaciar la base del foso del elevador para encofrar de forma segura los muros del elevador.

Se da viabilidad a la sugerencia del maestro, con el vaciado de la base del foso se puede apuntalar y disminuye la posibilidad de que tableros de los muros se desplacen y por ende el concreto.

Se hace una solicitud al coordinador de programación de GeoAcopio S.A.S solicitándole 2.00 m<sup>3</sup> de concreto premezclado de grava ¾" y resistencia  $f'c=21$  MPa, para 2 días antes de la fundición, a lo cual dan respuesta positiva, pero con la condición de que no se enviará bomba estacionaria.

#### FUNDICION BASE FOSO DEL ELVADOR

Apoyados por un tubo PVC corrugado de 12" y 6.20 m de longitud se lleva el concreto premezclado lo más cerca posible al foso para el vaciado, el tramo corto termina en acarreo con buggy, una vez vaciado, se realiza vibrado y nivelación.

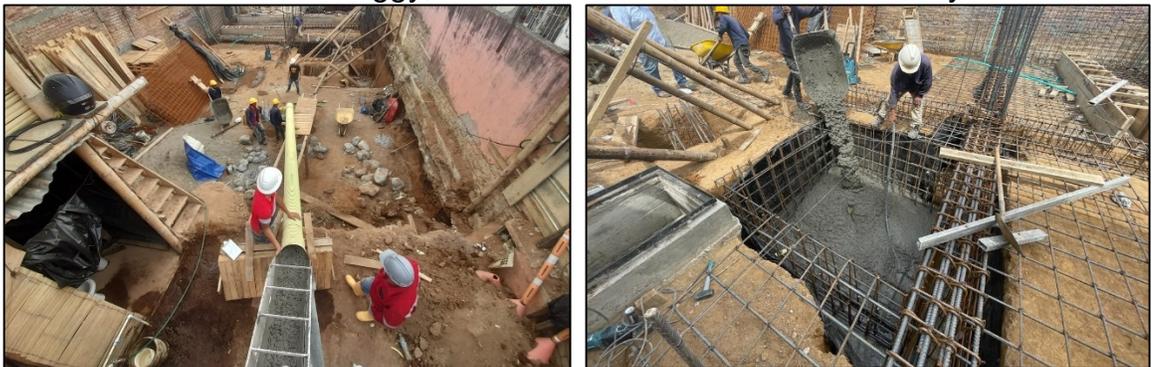


Ilustración 113, Fundición base del foso. Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la toma de una muestra con dos (2) cilindros de concreto premezclado para ser ensayados a 14 y 28 días de curado.

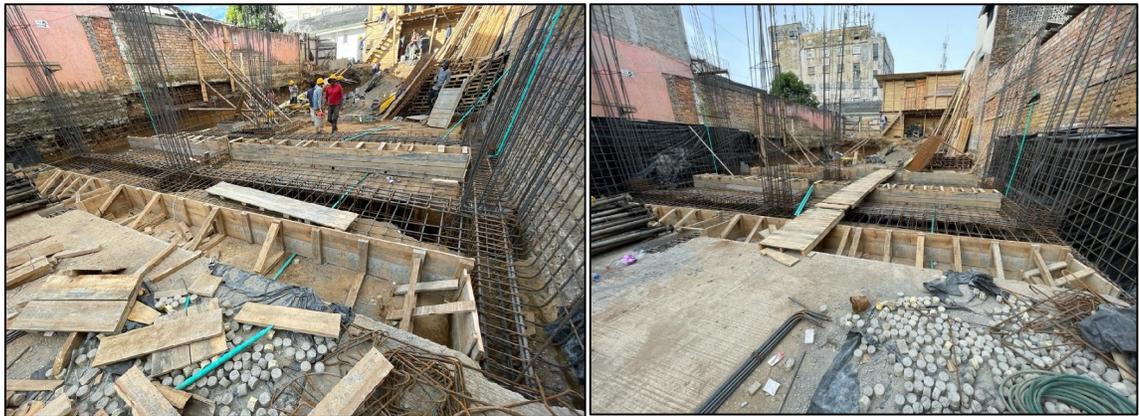


*Ilustración 114, Cilindros de concreto, Fuente Elaboración propia.*

#### ENCOFRADO

Al día siguiente de la fundición de la base del foso del elevador con el concreto endurecido, se da inicio al proceso de encofrado de zarpas y muros del foso, se chequea que las acometidas eléctricas se encuentren instaladas siguiendo los planos del diseño.

Se chequea que al momento de encofrar los elementos armados en acero se encuentren aplomados y correctamente ubicados respecto a los ejes, durante el proceso de instalación de los tableros se encuentren debidamente aplomados y que el acero esté conservando el recubrimiento siguiendo estrictamente el plano estructural.



*Ilustración 115, Encofrado zapatas y foso del elevador, Fuente: Elaboración propia.*

#### FUNDICIÓN

Una vez terminada la actividad de encofrado se realiza el cálculo del concreto con medidas reales de campo, para solicitar concreto premezclado de grava  $\frac{3}{4}$ ", y resistencia  $f'c=21$  MPa.

Elemento	Largo	ancho	profundidad	Vol
Vigas 5 y 6	11.7	0.65	0.9	13.689
Dados	1.25	1.15	0.9	7.7625
vigas 5 y 6	11.7	3	0.37	12.987
Foso	8	0.6	1.3	6.24
Total				40.6785
desperdicio				42.712425

Ilustración 116, Calculo de concreto, Fuente: Elaboración propia.

Durante la fundición se realizó un estricto seguimiento al vaciado del concreto; en el proceso de vibración se fue enfático en elementos como nudos, y foso del elevador, se chequeó constantemente el aplomado de columnas y desplazamientos del encofrado del foso. Se tomaron 4 cilindros para prueba de resistencia a la compresión.



Ilustración 117, Fundición zapatas ejes 5 y 6, y foso del elevador, Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 118, cilindros concretos, Fuente: Elaboración propia.

Con la fundición de las zapatas corridas de los ejes 5 y 6 se termina la participación de la pasantía. Durante el proceso constructivo en el cual se participó como pasante, se lograron avances significativos en la obra, en cuanto a cimentación superficial se alcanza a construir por completo aproximadamente un 75% quedando solo 3 zapatas corridas por armado de acero y fundición de concreto, por parte del pórtico, se realizó la construcción completa de aproximadamente el 70% de las columnas del semisótano quedando por completar 9 por armado de acero y 15 por fundir concreto, durante este avance se supervisó todo estrictamente.

Se realizó un control de cantidades de la obra; en cada uno de los procesos se tomaron mediciones y verificación de instalación correcta de los materiales; Siguiendo el avance de la obra se realizó los pedidos de materiales de manera correcta para lograr llevar la ejecución sin retrasos.

Es importante resaltar que el enfoque solicitado por la empresa fue dirigido a la estructura en concreto reforzado, llevando un estricto control al Acero y Concreto premezclado.

#### CONTROL DE CALIDAD

#### ACERO DE REFUERZO

Durante el periodo de ejecución de actividades de pasantía, a la constructora Open House, quien es dueña y ejecutora del proyecto LIVING 42 APARTAESTUDIOS se le remitieron los certificados de calidad del acero de refuerzo suministrados por el proveedor de este material. Como pasante se le solicitó al residente de obra una copia de certificados de calidad de todos los materiales utilizados en la construcción de estructura y elementos no estructurales, esto cada vez que se realice acopio de los mismos, el residente manifiesta que la información en lo relacionado con el acero, es remitido por lotes de producción, lo cual es aceptable únicamente en términos de certificados de aceros entregados por parte del proveedor y que se dará copia de los mismos con el fin de que se brinde apoyo en la verificación de calidad de los materiales y también el desarrollo de la práctica estudiantil.

Como pasante, verificando las normas vigentes en el territorio nacional, se corrobora que valores mínimos requeridos por la norma NTC-2289 para acero de refuerzo en barras corrugadas de 420 MPa son los siguientes:

Resistencia mínima a fluencia= 420 MPa. (máximo 540 MPa.)

Resistencia mínima a tracción= 550 MPa.

Proveedor	No. de registro	Colada	Calibre o diámetro	Resistencia a la Fluencia Mpa		Resistencia a la tracción Mpa		Doblado
Sidoc S.A.	97653	32077	1/2"	444	Cumple	611	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	97122	31769	1"	461	Cumple	671	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	97123	31769	1"	461	Cumple	667	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	99204	32306	3/4"	439	Cumple	624	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	99756	32238	3/8"	435	Cumple	619	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	86232	27376	5/8"	476	Cumple	653	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	9719x	31887	7/8"	462	Cumple	652	Cumple	Cumple

Proveedor	No. de registro	Colada	Calibre o diámetro	Resistencia a la Fluencia Mpa		Resistencia a la tracción Mpa		Doblado
Sidoc S.A.	XXXXX	32238	3/8"	431	Cumple	622	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	91871	29594	1"	437	Cumple	648	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	103180	33641	3/4"	444	Cumple	630	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	103949	33937	5/8"	437	Cumple	627	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	88429	28260	7/8"	455	Cumple	624	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	103808	33876	1/2"	456	Cumple	643	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	103713	33848	3/8"	434	Cumple	631	Cumple	Cumple
Sidoc S.A.	103714	33848	3/8"	435	Cumple	613	Cumple	Cumple

Tabla 1. Resumen de reporte de ensayos de barras de acero, refuerzo corrugado, según proveedor

## CONCRETO ESTRUCTURAL

De acuerdo a las diferentes fundiciones de concreto que se han realizado hasta la fecha, en la ejecución de actividades de estructura y elementos no estructurales, se han tomado muestras y se contrató por parte de la constructora al laboratorio Citec S.A.S. Ingeniería y Geotecnia, para que realice los correspondientes ensayos de resistencia a la compresión de estas muestras a diferentes edades de curado, con el fin de garantizar el cumplimiento de la NSR-10 en su capítulo C.6.5.4.4

A continuación, se muestran los resultados de ensayos de resistencia a la compresión de las diferentes muestras tomadas en el transcurso de la ejecución del proyecto y que han sido compartidas por parte de la constructora con el fin de poder plasmar el control de calidad realizado en el informe de pasantía que se realiza, se aclara que a la fecha no se cuenta con la totalidad de los resultados a la totalidad de edades de curado para la correspondiente verificación del cumplimiento de la resistencia mínima de diseño de cada elemento, teniendo en cuenta que estos son trámites entre constructora y laboratorio y con la información que hasta el momento se tiene se consolida en el informe de pasantía:

		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO										Código:	GT-CE02			
												Versión:	0			
NORMAS DE REFERENCIA:		E-410, E-412														
<b>FECHA INFORME:</b> 2023-05-11 <b>O B R A :</b> OPEN HOUSE <b>SECTOR :</b> POPAYÁN <b>INTERVENTOR:</b> CONTROL INTERNO DE CALIDAD <b>CONSTRUCTOR:</b> ING HECTOR LOPEZ <b>S O L I C I T Ó :</b> ING HECTOR LOPEZ <b>FECHA RECEPCIÓN:</b> 2023-05-08											<b>ODS:</b>	<b>1024</b>				
											<b>HOJA:</b>	<b>1 DE 1</b>				
<b>PROVEEDOR:</b>		N.E														
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO (PSI)</b>		3000														
<b>ESTRUCUTRAS</b>		VARIAS														
Ref. N°	Muestra N°	Fecha fundición	Fecha Rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Diámetro promedio (mm)	Area (mm²)	Carga		Resistencia			Patrón de fractura	% Cumplimiento resistencia	Detalle obra
									Lb	KN	kg/cm²	MPa	PSI			
984	1	29-abr	9-may	10	20.2	10.2	102.0	8171.3	26235	116.7	146	14.3	2071	3	69%	V10
985	2	29-abr	9-may	10	20.2	10.2	102.0	8171.3	36397	161.9	202	19.8	2874	3	96%	V14
<b>OBSERVACIONES:</b>											MUESTRAS INGRESADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO		Elaboró		Revisó y Aprobó	
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 021											EXPEDIDO POR: SIMIM METROLOGIA S.A.S					
FECHA DE EXPEDICIÓN: 8-mar-2023											VIGENCIA: 8-mar-2025					
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC S.A.S.																
Dirección Citec S.A.S: Diag 26 # 26-58 B/ Yanaconas, Popayán, Tel:836-6256, Celular: 301-601-8569																

Ilustración 119, Resistencia muestras No. 01 y No. 02 de concreto, Fuente: Información de laboratorio

		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO										Código:	GT-CE02			
												Versión:	0			
NORMAS DE REFERENCIA:		E-410, E-412														
<b>FECHA INFORME:</b> 2023-06-03 <b>O B R A :</b> OPEN HOUSE <b>SECTOR :</b> POPAYÁN <b>INTERVENTOR:</b> CONTROL INTERNO DE CALIDAD <b>CONSTRUCTOR:</b> ING HECTOR LOPEZ <b>S O L I C I T Ó :</b> ING HECTOR LOPEZ <b>FECHA RECEPCIÓN:</b> 2023-06-02											<b>ODS:</b>	<b>1121</b>				
											<b>HOJA:</b>	<b>1 DE 1</b>				
<b>PROVEEDOR:</b>		N.E														
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO (PSI)</b>		3000														
<b>ESTRUCUTRAS</b>		VARIAS														
Ref. N°	Muestra N°	Fecha fundición	Fecha Rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Diámetro promedio (mm)	Area (mm²)	Carga		Resistencia			Patrón de fractura	% Cumplimiento resistencia	Detalle obra
									Lb	KN	kg/cm²	MPa	PSI			
1067	3	27-may	3-jun	7	20.2	10.1	101.3	8064.8	25651	114.1	144	14.1	2052	3	68%	VIGA 11
1068	4	27-may	3-jun	7	20.2	10.1	101.0	8011.8	25246	112.3	143	14.0	2033	3	68%	VIGA 14
<b>OBSERVACIONES:</b>											MUESTRAS INGRESADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO		Elaboró		Revisó y Aprobó	
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 021											EXPEDIDO POR: SIMIM METROLOGIA S.A.S					
FECHA DE EXPEDICIÓN: 8-mar-2023											VIGENCIA: 8-mar-2025					
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC S.A.S.																
Dirección Citec S.A.S: Diag 26 # 26-58 B/ Yanaconas, Popayán, Tel:836-6256, Celular: 301-601-8569																

Ilustración 120, Resistencia muestras No. 03 y No. 04 de concreto, Fuente: Información de laboratorio

Citec S.A.S. Ingeniería y Geotecnia		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO										Código:	GT-CE02			
												Versión:	0			
NORMAS DE REFERENCIA:		E-410, E-412										ODS:		1157		
<b>FECHA INFORME:</b> 2023-06-14 <b>O B R A :</b> OPEN HOUSE <b>SECTOR :</b> POPAYÁN <b>INTERVENTOR:</b> CONTROL INTERNO DE CALIDAD <b>CONSTRUCTOR:</b> ING HECTOR LOPEZ <b>S O L I C I T Ó :</b> ING HECTOR LOPEZ <b>FECHA RECEPCIÓN:</b> 2023-06-14												HOJA:		1 DE 1		
<b>PROVEEDOR:</b>						N E										
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO (PSI)</b>						3000										
<b>ESTRUCUTRAS</b>						VARIAS										
Ref. N°	Muestra N°	Fecha fundición	Fecha Rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Diámetro promedio (mm)	Area (mm²)	Carga		Resistencia			Patrón de fractura	% Cumplimiento resistencia	Detalle obra
									Lb	KN	kg/cm²	MPa	PSI			
1209	5	7-jun	14-jun	7	20.2	10.2	102.0	8171.3	29203	129.9	162	15.9	2306	4	77%	Z9 N 1.47
					10.2											
					10.2											
1210	6	7-jun	14-jun	7	20.2	10.2	102.0	8171.3	31563	140.4	175	17.2	2492	3	83%	MURO E-F
					10.2											
					10.2											
<b>OBSERVACIONES:</b>												Elaboró		Revisó y Aprobó		
MUESTRAS INGRESADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO																
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 021						EXPEDIDO POR: SIMIM METROLOGIA S.A.S										
FECHA DE EXPEDICIÓN: 8-mar-2023						VIGENCIA: 8-mar-2025										
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC S.A.S.																
Dirección Citec S.A.S: Diag 26 # 26-58 B/ Yanacostas, Popayán, Tel:836-6256, Celular: 301-601-8569																

Ilustración 121, Resistencia muestras No. 05 y No. 06 de concreto, Fuente: Información de laboratorio

Citec S.A.S. Ingeniería y Geotecnia		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO										Código:	GT-CE02			
												Versión:	0			
NORMAS DE REFERENCIA:		E-410, E-412										ODS:		1236		
<b>FECHA INFORME:</b> 2023-07-14 <b>O B R A :</b> OPEN HOUSE <b>SECTOR :</b> POPAYÁN <b>INTERVENTOR:</b> CONTROL INTERNO DE CALIDAD <b>CONSTRUCTOR:</b> ING HECTOR LOPEZ <b>S O L I C I T Ó :</b> ING HECTOR LOPEZ <b>FECHA RECEPCIÓN:</b> 2023-07-13												HOJA:		1 DE 1		
<b>PROVEEDOR:</b>						N E										
<b>RESISTENCIA DE DISEÑO (PSI)</b>						3000										
<b>ESTRUCUTRAS</b>						VARIAS										
Ref. N°	Muestra N°	Fecha fundición	Fecha Rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Diámetro promedio (mm)	Area (mm²)	Carga		Resistencia			Patrón de fractura	% Cumplimiento resistencia	Detalle obra
									Lb	KN	kg/cm²	MPa	PSI			
1504	9	29-jun	13-jul	14	20.2	10.1	101.0	8011.8	32732	145.6	185	18.2	2636	4	88%	MURO E-F
					10.1											
					10.1											
1505	10	29-jun	13-jul	14	20.2	10.1	101.3	8064.8	25201	112.1	142	13.9	2016	4	67%	COLUMNA 8 E-F
					10.2											
					10.1											
<b>OBSERVACIONES:</b>												Elaboró		Revisó y Aprobó		
MUESTRAS INGRESADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO																
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 021						EXPEDIDO POR: SIMIM METROLOGIA S.A.S										
FECHA DE EXPEDICIÓN: 8-mar-2023						VIGENCIA: 8-mar-2025										
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC S.A.S.																
Dirección Citec S.A.S: Diag 26 # 26-58 B/ Yanacostas, Popayán, Tel:836-6256, Celular: 301-601-8569																

Ilustración 122, Resistencia muestras No. 09 y No. 10 de concreto, Fuente: Información de laboratorio

Según la información remitida por el laboratorio aún no se puede verificar que los resultados cumplan con lo requerido en el capítulo C.6.5.4.4 de la NSR-10, con relación a que las resistencias sean mayores a las esperadas para la edad del concreto, de todas formas, se debe esperar resultados de ensayos a edades de 14 y 28 días de curado, los cuales no han sido compartidos para el desarrollo de la pasantía. Una vez entregados los resultados a las edades referidas se verificará si se cuenta con resultados que cumplen de acuerdo a los parámetros que establece la norma y se valide su cumplimiento o se toman las medidas correspondientes en caso de que no suceda.

#### SEGUIMIENTO A LAS BUENAS PRACTICAS EN USO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Durante el desarrollo de la práctica profesional, se evidencia la importancia del uso correcto de elementos de protección personal.

En este proceso se participó en apoyo al Ingeniero director, quien para efectos del proyecto fue el encargado de reuniones y charlas sobre seguridad industrial y salud ocupacional.

Se programaron y ejecutaron reuniones para incentivar al personal de obra sobre la responsabilidad del autocuidado, se da a conocer la importancia de mantener las zonas de tránsito despejadas, de herramientas o material de desperdicio, para lo cual se solicita que cada día faltando 30 minutos para finalizar la jornada 2 personas se encarguen del aseo general de la obra, retirando cada elemento que pueda ocasionar un accidente laboral. (Ver formato de Registro de asistencia en los Anexos).

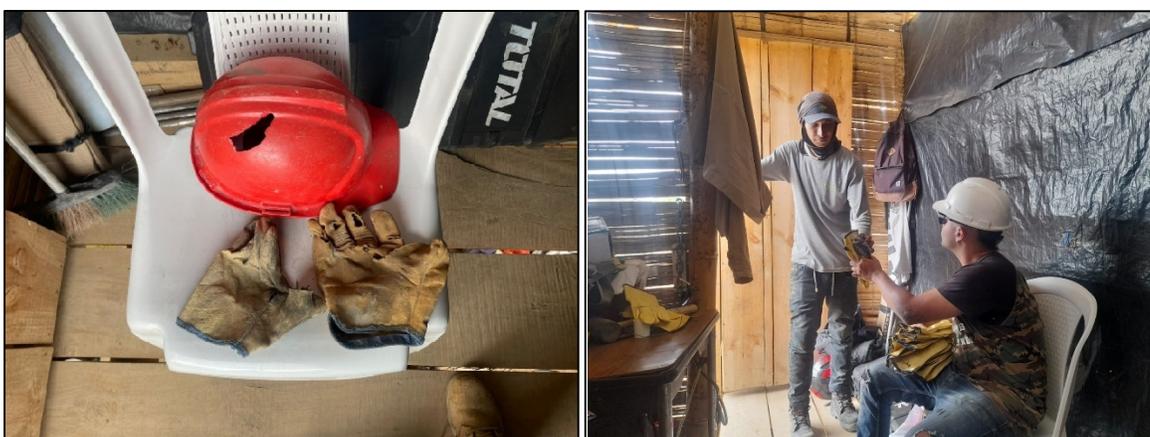
Se realizó una jornada de entrega de dotación en la cual se incluía (pantalón, camisa, casco, botas con punta de acero, gafas y guantes para construcción), velando por la seguridad del personal, (Ver entrega de dotación en los Anexos).

Se realizó inspección de los elementos usados al final de cada semana, de encontrarse en mal estado se le solicitaba al maestro contratista el remplazo, esto según lo estipulado en el contrato de mano de obra. (Ver formato de inspección control, uso y estado de elementos de protección en los Anexos).

Debido a desobediencia de las indicaciones fueron suspendidos 3 ayudantes, 2 de ellos por el no uso de elementos de protección personal, y 1 por el uso de sustancias psicoactivas dentro de la construcción del proyecto, estas situaciones generaron descontento, sin embargo, fue muy útil y conveniente en el sentido recalcar la importancia del uso correcto de elementos de seguridad, lo cual salvaguarda sus vidas.



*Ilustración 123, Reunión con el personal, Fuente: Elaboración propia.*



*Ilustración 124, Reemplazo elementos deteriorados, Fuente: Elaboración personal.*

## 8.CONCLUSIONES

- Se llevo a cabo la práctica profesional de manera satisfactoria, evidenciando la calidad de la formación académica en la participación de reuniones técnicas y aportes para el desarrollo del proyecto.
- Se logró realizar seguimiento y control a procesos constructivos, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas, ya que en campo se aplicaron en forma adecuada los métodos constructivos y esto se vio reflejado en los resultados de los concretos utilizados; así mismo en los certificados de la calidad de los aceros se muestra el cumplimiento de la normatividad vigente. La formación académica apoyada con la experiencia práctica es el complemento para que los resultados de los procesos hayan sido los esperados.
- En obra se realizaron pedidos tanto de concreto premezclado como de acero para estructura y elementos no estructurales, utilizando software especializado para pedido de acero de acuerdo a planos estructurales, cumpliendo con el objetivo de la pasantía de cuantificar en obra de acuerdo a planos y en el lugar de ubicación de cada elemento a construir las cantidades requeridas para con esta información realizar los correspondientes pedidos al proveedor de cada material.
- Destacar la importancia de la implementación de medidas de protección, control a los elementos de seguridad personal, resulta fundamental para llevar un ambiente de trabajo seguro y saludable, El compromiso con la seguridad industrial depende de todos y cada uno de los subordinados, reducir los riesgos de accidente está estrechamente ligado al autocuidado, gracias al control que se llevó durante la etapa de la práctica profesional no hubo incidente en el que se afectara la integridad física o mental del equipo involucrado en el proyecto.
- La planificación y gestión de recursos es fundamental, cuantificar correctamente los materiales según los planos no es suficiente, resulta necesario verificar en obra para así asegurar que cuando lleguen los suministros estén acordes con las cantidades compradas, en tiempo oportuno y que cumplan con las normas de lo contrario se podría generar retrasos en los procesos constructivos.

9.ANEXOS

9.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS

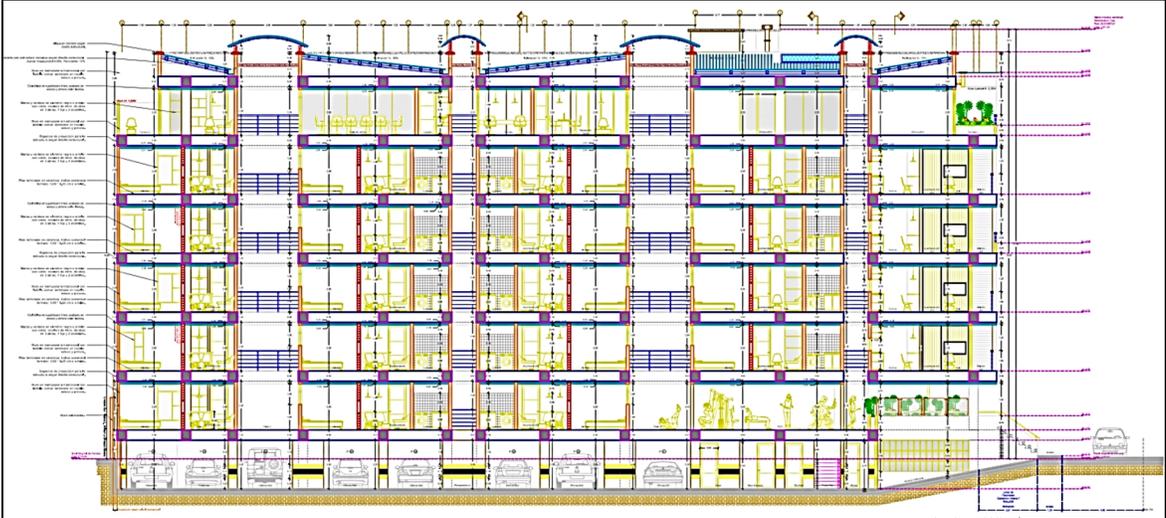


Ilustración 125, Corte Arquitectónico, Fuente: Constructora Open House.

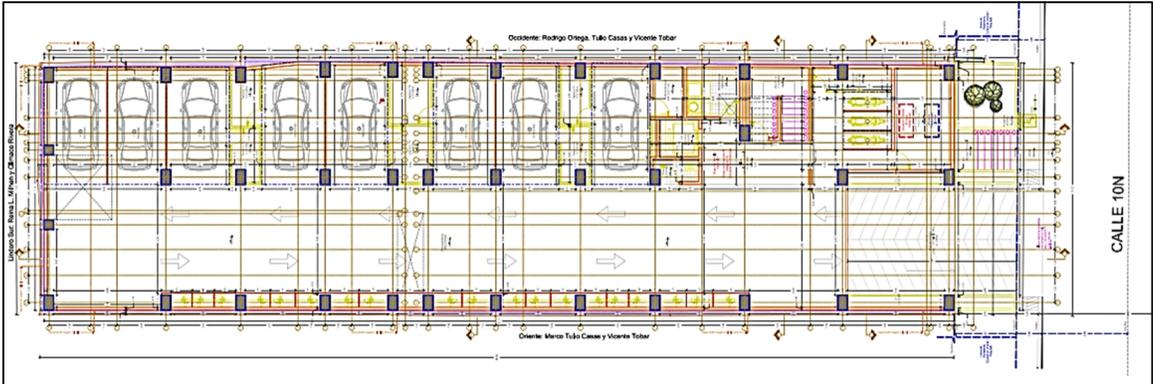
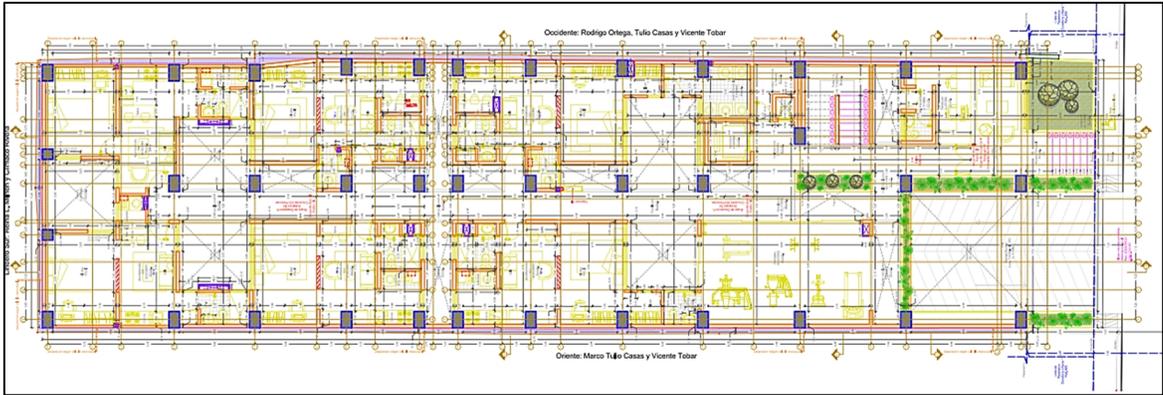
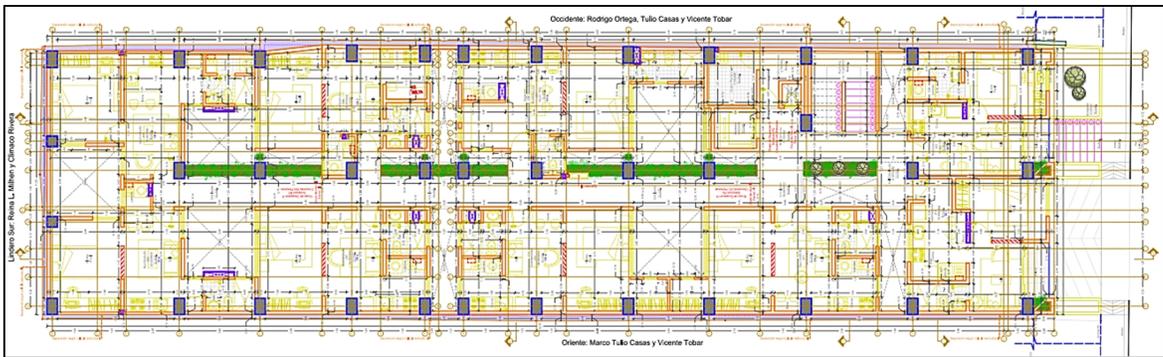


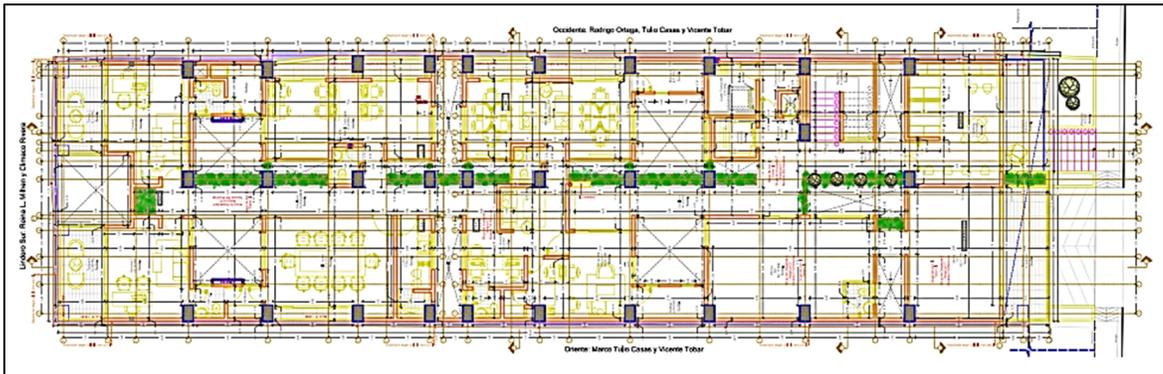
Ilustración 126, Planta Arquitectónica Sótano, Fuente: Constructora Open House.



*Ilustración 127, Planta Arquitectónica piso 1, Fuente: Constructora Open House.*



*Ilustración 128, Planta Arquitectónica Pisos 2,3,4,5, Fuente: Constructora Open House.*



*Ilustración 129, Planta arquitectónica piso 6, Fuente: Constructora Open House.*

## 9.2 COPIA RESOLUCIÓN

RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/132 DE 2023  
(17 de mayo)

Por la cual se autoriza un anteproyecto para la realización de trabajo de grado, ya sea modalidad Trabajo de Investigación, Práctica Profesional, Estudios de Profundización o Actividad Proyectual, según sea el caso, y se designa director del trabajo de grado

EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL en uso de sus atribuciones legales, conferidas por el Estatuto General de la Universidad del Cauca, el Acuerdo Superior 027 del 2012 y el Acuerdo Superior 002 de 1988.

CONSIDERANDO

1. Que mediante Acuerdo Superior 027 de 2012, se reglamentó los Trabajo de Grado en los programas de pregrado, donde estableció en el artículo primero lo siguiente: *"ARTÍCULO 1. Se define como Trabajo de Grado el ejercicio desarrollado por el estudiante de pregrado, debidamente matriculado, que busca fortalecer y aplicar las competencias adquiridas durante su proceso de formación y con ello contribuir al análisis y posibles soluciones de problemáticas relacionadas con el campo de acción de su profesión."*
2. Que en el acuerdo superior referenciado anteriormente, en su artículo cuarto establece lo siguiente: *"ARTÍCULO 4. Los Consejos de Facultad, por sugerencia de los Comités de Programa, deberán:*
  1. *Definir las modalidades de Trabajo de Grado para cada programa de acuerdo con sus características y particularidades.*
  2. *Establecer las condiciones, requisitos, procedimientos y términos que reglamenten cada modalidad de trabajo de grado, sin perjuicio de las generalidades establecidas en el presente acuerdo*
  3. *Determinar el número total de créditos asignados al Trabajo de Grado, entre 8 y 12**PARÁGRAFO. En todas las modalidades deberá existir un proyecto, plan de trabajo o programa en el cual quede expreso el cronograma de actividades a desarrollar y el presupuesto."*
3. Mediante Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, reglamentó internamente el proceso para desarrollar el Trabajo de Grado en la Facultad.
4. Que dentro de los requisitos para la realización de algunas de las diferentes modalidades de trabajo de grado, se creó como requisito la realización de un anteproyecto de trabajo de grado, el cual debe ser avalado por el Comité de Programa y autorizado previamente por parte del Consejo de Facultad para poderse desarrollar.
5. Que referente a la duración del trabajo de grado modalidad Investigación, Práctica Profesional y Actividad Proyectual, el artículo noveno, dieciocho y treinta de la Resolución No. 820 de 2014, establece que el tiempo límite para el desarrollo y presentación del informe final será de máximo un año, contado a partir de la fecha indicada en la resolución de aprobación emanada del Consejo de Facultad, prorrogable únicamente por tres meses.
6. Que la Resolución No. 820 de 2014, establece que en caso de no realizar el desarrollo del trabajo de grado o la solicitud de prórroga dentro de los plazos establecidos, el trabajo de grado se considerará no aprobado y el estudiante deberá iniciar el trámite para la aprobación de un nuevo proyecto de Trabajo de Grado por una segunda y única oportunidad.
7. Que el Comité de Programa de Ingeniería Civil, avaló el anteproyecto presentado por la, él o los estudiantes (s), por lo que se solicitó al Consejo de Facultad autorizar la ejecución y desarrollo del anteproyecto, junto con la designación del director del trabajo de grado.

En merito de lo expuesto,



Por una Universidad de excelencia y solidaridad

Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Estuza - Campus Universitario de Tulcán  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Ext. 2200, 2201, 2205  
Email: [icivil@unicauca.edu.co](mailto:icivil@unicauca.edu.co), [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

RESUELVE

**ARTÍCULO PRIMERO:** AUTORIZAR a la o el estudiante **SANTIAGO TROCHEZ GAVIRIA**, con cédula de ciudadanía No. **1061800031** y código No. **100417021084**, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, modalidad **Práctica Profesional-Empresarial Pasantía**, titulado **AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO "LIVING 42 APARTAESTUDIOS" DE LA CONSTRUCTORA OPEN HOUSE DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**, bajo la dirección del docente **Carlos Alberto Gómez Fernández**, avalada por el Consejo de Facultad en sesión No. 12 del 17 de mayo de 2023, como requisito parcial para optar al título de **Ingeniero Civil**.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** INFORMAR al o la estudiante que el plazo máximo para el desarrollo y entrega del informe final del trabajo de grado es de un (01) año a partir de la fecha de expedición de la presente resolución.

**ARTÍCULO TERCERO:** INFORMAR al o la estudiante que debe matricular académica y financieramente cada semestre la asignatura Trabajo de Grado hasta el día que se gradúe del programa.

**ARTÍCULO CUARTO:** Notificar personalmente o por aviso mediante correo electrónico del contenido de la presente resolución al (la) estudiante, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición ante la decanatura y el de apelación ante el Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, siempre y cuando se interpongan de forma conjunta dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación.

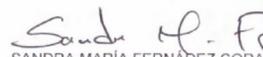
**ARTÍCULO QUINTO:** Enviar copia de esta resolución a la División de Admisiones, Registro y Control Académico – DARCA, para que sea registrado en la historia académica del (la) estudiante.

Se expide en Popayán, a los diecisiete (17) días del mes de mayo del dos mil veintitrés (2023).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE



JUAN CARLOS CASAS ZAPATA  
Decano



SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORA  
Secretaria general

Diligencia de notificación personal.

El señor (a) \_\_\_\_\_ en la fecha \_\_\_\_\_ del 2023, se notificó personalmente de la presente resolución.

Dado el caso que se proceda a notificar por aviso mediante correo electrónico, se le advierte que esta resolución se considerará notificada al finalizar el día siguiente al de la entrega del correo donde se le enviará la resolución, seguidamente se continuarán con los trámites administrativos procedentes.

Elaboró: Jorge González  
Aprobó: Ing. J. C. Casas



Por una Universidad de excelencia y solidaridad

Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821. Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205  
Email: [icivil@unicauca.edu.co](mailto:icivil@unicauca.edu.co), [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

## 9.3 OFICIO CUMPLIMIENTO DE HORAS DE PASANTIA



**CONSTRUCTORA OPEN HOUSE S.A.S** - NIT: 901119077-8  
Carrera 6A # 14n-25 Barrio el Recuerdo, Popayán Cauca  
Celular: 304 284 0500

Popayán 09 de agosto de 2023

Señores:

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

Cordial Saludo.

La suscrita empresa, **CONSTRUCTORA OPEN HOUSE S.A.S**, con Nit. 901.119.077-8 en su condición de Constructora del Proyecto Living 42 Aparta estudios en el barrio Santa Clara de la ciudad de Popayán, **CERTIFICA que:** el estudiante **SANTIAGO TROCHEZ GAVIRIA** identificado con cedula de ciudadanía No. 1.061.800.031 expedida en Popayán vinculado a esta entidad como pasante para realizar su trabajo de grado, cumplió a satisfacción con la intensidad horaria exigida de trecientas ochenta y cuatro (384 Horas) horas exigidas por la universidad.

Como empresa, quedamos satisfechos plenamente con la labor realizada.

Atentamente



ERICK JACKSON ARTURO DIAZ  
C.C. No. 1.061.723.726  
R.L CONSTRUCTORA OPEN HOUSE S.A.S

# 9.4 REPORTE DE CALIDAD DE BARRAS Y ROLLOS



## REPORTE DE CALIDAD BARRAS Y ROLLOS





**Cliente:** COMERCIAL FERRETERA CORREA HERMANOS S/     **CDP#:** 133504  
**Sucursal:** \_\_\_\_\_     **Placa:** \_\_\_\_\_  
**Ciudad:** Popayán     **Tiquete:** \_\_\_\_\_  
**Dirección:** \_\_\_\_\_     **Despacho:** \_\_\_\_\_  
**Fecha Impresión:** miércoles, 05 de julio de 2023     **Trent:** POMINI

**NTC 2289-2020**     Resolución 1856-2017  
 Barras corrugadas y     Barras corrugadas de baja  
 isas de acero de     aleación, para refuerzo de  
 baja aleación, para     concreto que se fabrican,  
 refuerzo de concreto     importen o comercializan  
 en Colombia.     en Colombia.  
 Certificado:     No. SC-446-1

Producto: Redondo Corrugado de [1] 25.4 mm															Area Nom. (mm <sup>2</sup> ): 510.00										Norma NTC-2289									
															Grado: 60 (420)										Grado: 60 (420)									
															Marcado: COL SO 8 W 60																			
															CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
Fecha Recopon y Ensayo	N° Reg Físico	Calada	Esfuerzo Fluencia (MPa)	Esfuerzo Máximo (MPa)	Relación (Rm/Rf)	% de Elong	Delimit	Peso Lineal (kg/m)	Altura del Resalte (mm)	Espa entre Resaltes (mm)	Ángulo de Resalte (°)	Separación Resalte (mm)	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE									
35/06/2022	81871	29594	437	548	1.48	18.00	SI	3.956	1.62	15.10	55	6.22	247.178	0.283	1.150	0.013	0.033	0.190	0.001	0.270	0.090	0.090	0.014	0.018	0.483									
Especificaciones del Producto			Mínimas	420	550	1.25	12	SI	3.735	1.27		45		0.300	1.500	0.035	0.045	0.500							0.550									
Validaciones			OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK									

Producto: Redondo Corrugado de [3/4] 19.1 mm															Area Nom. (mm <sup>2</sup> ): 264.00										Norma NTC-2289									
															Grado: 60 (420)										Grado: 60 (420)									
															Marcado: COL SO 6 W 60																			
															CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
Fecha Recopon y Ensayo	N° Reg Físico	Calada	Esfuerzo Fluencia (MPa)	Esfuerzo Máximo (MPa)	Relación (Rm/Rf)	% de Elong	Delimit	Peso Lineal (kg/m)	Altura del Resalte (mm)	Espa entre Resaltes (mm)	Ángulo de Resalte (°)	Separación Resalte (mm)	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE									
31/06/2023	103180	33641	444	630	1.42	18.50	SI	2.164	1.29	12.70	60	4.73	265.234	0.277	1.210	0.009	0.020	0.220	0.002	0.190	0.180	0.100	0.017	0.022	0.560									
Especificaciones del Producto			Mínimas	420	550	1.25	14	SI	2.101	0.97		45		0.300	1.500	0.035	0.045	0.500							0.550									
Validaciones			OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK									

Producto: Redondo Corrugado de [5/8] 15.87 mm															Area Nom. (mm <sup>2</sup> ): 199.00										Norma NTC-2289									
															Grado: 60 (420)										Grado: 60 (420)									
															Marcado: COL SO 5 W 60																			
															CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES										CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS									
Fecha Recopon y Ensayo	N° Reg Físico	Calada	Esfuerzo Fluencia (MPa)	Esfuerzo Máximo (MPa)	Relación (Rm/Rf)	% de Elong	Delimit	Peso Lineal (kg/m)	Altura del Resalte (mm)	Espa entre Resaltes (mm)	Ángulo de Resalte (°)	Separación Resalte (mm)	N° Reg Químico	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Nb	%Cu	%Ni	%Cr	%Mo	%V	%CE									
23/06/2023	102648	32937	437	627	1.43	18.50	SI	1.502	1.04	10.50	53	3.20	266.465	0.270	1.190	0.009	0.030	0.190	0.002	0.190	0.090	0.090	0.014	0.022	0.484									
Especificaciones del Producto			Mínimas	420	550	1.25	14	SI	1.459	0.71		45		0.300	1.500	0.035	0.045	0.500							0.550									
Validaciones			OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK									

Página 1 de 3

Cra 37 N° 12 A - 63 Urb. Acopi Yumbo - Valle

www.sidocsa.com

FOR-130 ED.17

## 9.5 INSPECCION CONTROL, USO Y ESTADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

		INSPECCION CONTROL, USO Y ESTADO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN												CÓDIGO: ES-010-010-28 VERSIÓN: 4 FECHA DE APROBACIÓN: 16/03/2023 PÁGINA: 1 de 1								
FECHA DE LA INSPECCIÓN: 15-Junio-2023						DEPENDENCIA A INSPECCIONAR: Contratista de estructura.																
RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN: Angelina Serrano Triana.						CARGO: Auxiliar de Seguridad y Salud en el Trabajo																
Convenciones: C: Cumple / NC: No Cumple / D: Detenido / NA: No Aplica																						
ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL:		CASCO				GUANTES				BOTAS				LENTE				CAMISA/PANTALÓN				OBSERVACIONES
NOMBRE DE LOS TRABAJADORES:		C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	C	NC	D	NA	Describe las observaciones que quiera resaltar con respecto al uso o estado de los EPP
Miguel Angel Velasco		✓						✓		✓				✓				✓				
Jander Dargado		✓				✓				✓				✓				✓				
Franklin Maco		✓				✓				✓				✓				✓				
Willan Alexis Vivas		✓				✓				✓				✓				✓				
Jhon Cruz		✓						✓		✓				✓				✓				
Robinson Lopez		✓				✓				✓				✓				✓				
Jhon Menezes		✓				✓				✓				✓				✓				
Jose Benavides		✓				✓				✓				✓				✓				
David Avirama		✓				✓				✓				✓				✓				
Brayan Caidon		✓						✓		✓				✓				✓				
Sebastian Lebase		✓				✓				✓				✓				✓				
Fray Fernandez			✓			✓				✓				✓				✓				
OBSERVACIONES GENERALES																						

## 9.6 FORMATO DE REGISTRO DE ASISTENCIA

	FORMATO DE REGISTRO DE ASISTENCIA		CODIGO: SST-FT-03	
	VERSION 3		FECHA: 3/02/2023	
			PAGINA: 1 de 1	
Capacitación <input type="checkbox"/>	Charla de seguridad <input checked="" type="checkbox"/>	Pausas activas <input type="checkbox"/>	Inducción <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
Fecha: 24-Junio-2023	Ciudad: Popayan	Proyecto: Living 92 Apartamentos		
Hora Inicio: 09:00	Hora Final: 09:25	Duración: 25 minutos		
Persona responsable de la actividad: Angelina Semano T	Firma: 		SST	
TEMAS: Concientización del uso adecuado de los elementos de protección personal de acuerdo a la actividad a realizar.				
No.	Nombres y apellidos	Documento de identificación	Cargo	Firma Asistencia
1	Miguel Angel Velasco	1061811345	Agudante	Miguel A. Velasco
2	Jaider Delgado	1058359189	Agudante	
3	Franklin Maca	10293172	Oficial	
4	Wilian Alexis Vivas	1061794659	Agudante	W. Alexis
5	Jhon Cruz	1061599090	Agudante	Jhon Cruz
6	Robinson Lopez	1060899210	Oficial	R. Robinson Lopez
7	Jhon Meneses	1003774645	Agudante	Jhon Meneses
8	Jose Benavides	4970349	Agudante	Jose Benavides
9	David Avirama	David Vasquez	Agudante	1061694935
10	Brayan Caldon	1002847153	Agudante	
11	Sebastian Lebasa	1061695040	Agudante	Sebastian Lebasas
12	Fray Fernandez	Fray Fernandez	Oficial	1062778205
13	Santiago Trichet	1061800091	Vigia SST	Santiago Trichet

## 9.7 ENTREGA DE DOTACIÓN



26 de junio de 2023  
Popayán Cauca

Dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 230 del Código Sustantivo de Trabajo, nos permitimos hacer entrega de la dotación descrita a continuación:

LIVING 42	Dotacion					Firma	Cedula
	Botas	Camisa	Casco	Gafas	Guantes		
Miguel Angel Velasco	✓	✓	✓	✓	✓	Miguel A. Velasco	1061811345
Jaider Delgado	✓	✓	✓	✓	✓	Jaider Delgado	1059359189
Franklin Maca	✓	✓	✓	✓	✓	Franklin Maca	10293132
Willian Alexis Vivas	✓	✓	✓	✓	✓	Alexis	106179468
Jhon Cruz	✓	✓	✓	✓	✓	Jhon Cruz	1061599070
Robinson Lopez	✓	✓	✓	✓	✓	Robinson Lopez	106087970
Jhon menses	✓	✓	✓	✓	✓	Jhon	1002774645
Jose Benavides	✓	✓	✓	✓	✓	Jose Benavides	10510249
David Avirama	✓	✓	✓	✓	✓	David Avirama	1061694935
Brayan Caldon	✓	✓	✓	✓	✓	Brayan Caldon	1002817153
Sebastian Lebasa	✓	✓	✓	✓	✓	Sebastian Lebasa	1061693040
Fray Fernandez	✓	✓	✓	✓	✓	Fray Fernandez	1062798265

Entrega: Néider Montenegro

Firma   
Cedula 1.061.741.574