

**PASANTÍA COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA CIVIL EN LA  
CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO RESIDENCIAL MILÁN CLUB HOUSE**



**PRESENTADO POR:  
HÉCTOR FABIO LÓPEZ ACEVEDO  
C.C. 1.061.529.548  
CÓDIGO: 04051130**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2022**

**PASANTÍA COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA CIVIL EN LA  
CONSTRUCCIÓN DEL CONJUNTO RESIDENCIAL MILÁN CLUB HOUSE**



**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**MODALIDAD PASANTÍA**

**PRESENTADO POR:  
HÉCTOR FABIO LÓPEZ ACEVEDO  
C.C. 1.061.529.548  
CÓDIGO: 04051130**

**DIRECTOR:  
LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE  
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN - CAUCA  
2022**

## Nota de aceptación

El director y jurado de la práctica profesional, "**Pasantía como auxiliar de residente de obra en la construcción del conjunto residencial Milán Club**" autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de Ingeniero Civil.

---

Ing. Luis Ildemar Bolaños Andrade  
Director de pasantía.

---

Jurado 1.

---

Jurado 2.

Popayán, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>4</b>
<b>LISTADO DE TABLAS</b> .....	<b>6</b>
<b>TABLA DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
3.1. Objetivo general. ....	11
3.2. Objetivos especificos .....	11
<b>4. EMPRESA RECEPTORA</b> .....	<b>12</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>13</b>
5.1. Localización.....	14
<b>6. EVALUACIÓN DE INICIO</b> .....	<b>15</b>
<b>7. ACTIVIDADES REALIZADAS</b> .....	<b>19</b>
7.1. perforaciones. ....	19
7.2. Revisión de cantidades y cuantificación de materiales para procesos de suministros de la obra.....	19
7.3. Excavaciones a mano. ....	23
7.4. Instalación De Plástico. ....	24
7.5. soldados.....	24
7.6. Limpieza de cabeza de pilotes.....	25
7.7. Corte, flejado y armado del acero. ....	25
7.7.1. Pilotes. ....	25
7.7.2. Vigas de cimentación. ....	27
7.7.3. Cabezales. ....	28
7.7.4. Columnas. ....	31
7.7.5. Pantallas.....	34
7.7.6. Niveles de pedestales, vigas.....	36
7.7.7. Foso elevador.....	36

7.7.8.	Flejado de ganchos de viguetas. ....	37
7.7.9.	Flejado estribos vigas de entrepiso. ....	38
7.8.	Fundición. ....	38
7.8.1.	Construcción de pilotes. ....	38
7.8.2.	Fundición de antejardines, acceso vía zona social, salón social, cimentación muros perimetrales, y cimentación de la estructura. ....	41
7.9.	Cambio de tuberías que suministran agua, energía y gas. ....	45
7.9.1.	Excavación a mano. ....	45
7.9.2.	Cambio de posición de tubería (Agua, Energía y Gas). ....	45
7.9.3.	Cambio de entrada de suministro de energía. ....	46
7.9.4.	Compactación de terreno. ....	47
7.10.	Limpieza y nivelación de la plataforma de trabajo. ....	47
7.11.	Cubiertas externas. ....	48
7.12.	Reparación cerramiento. ....	49
7.13.	Material. ....	49
7.14.	Transporte de tierra. ....	50
7.15.	Visita del parte de CEO. ....	50
<b>8.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD. ....</b>	<b>52</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>53</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>54</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Calculo tipo para la cuantía de aceros.....	20
--	----

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Plano arquitectónico distribución de espacios. ....	13
Figura 2: Imagen ilustrativa del proyecto .....	14
Figura 3: Ubicación del proyecto.....	14
Figura 4: Plano localización pilotes y pedestales. ....	15
Figura 5: Detalle cabezal CA2 190x90 .....	16
Figura 6: Detalle cabezal CA4 190x190.....	16
Figura 7: Detalle cabezal CA3 204x177 .....	17
Figura 8: Detalle cabezal CA1 290x90 .....	17
Figura 9: Estado de obra al iniciar la pasantía, toma 1 .....	18
Figura 10: Estado de obra al iniciar la pasantía, toma 2 .....	18
Figura 11: Perforación pilotaje. ....	19
Figura 12: Extracción de roca de gran tamaño .....	19
Figura 13: Programa de DL-net de sidoc.....	21
Figura 14: Totales de aceros. ....	21
Figura 15: Pedido realizado. ....	22
Figura 16: Informe entregado cantidades.....	22
Figura 17: Proceso de excavación.....	23
Figura 18: Proceso de excavación.....	23
Figura 19: Proceso de excavación.....	23
Figura 20: Proceso de excavación.....	23
Figura 21: Proceso de instalación del plástico.....	24
Figura 22: Proceso de instalación del plástico.....	24
Figura 23: Proceso realización de solado.....	24
Figura 24: Fundición de solado. ....	24
Figura 25: Proceso realización de solado.....	25
Figura 26: Fundición de solado. ....	25
Figura 27: Sección transversal pilote.....	26
Figura 28: Proceso de armado del acero de refuerzo del pilote. ....	26
Figura 29: Detalle viga cimentación 1, 2, 5, 6 .....	27
Figura 30: Detalle viga cimentación 3, 4 .....	27
Figura 31: Detalle viga cimentación A, B, C, D.....	28
Figura 32: Realización de flejado .....	28
Figura 33: Armado viga cimentación .....	28
Figura 34: Presentación en Sitio. ....	28
Figura 35: Detalle cabezal CA3 204x177 .....	29
Figura 36: Detalle cabezal CA3 204x177 .....	29
Figura 37: Proceso constructivo cabezal CA3.....	29

Figura 38: Proceso constructivo cabezal CA3.....	29
Figura 39: Proceso constructivo cabezal CA4.....	30
Figura 40: Proceso constructivo cabezal .....	30
Figura 41: Proceso constructivo cabezal CA6.....	30
Figura 42: Proceso constructivo cabezal CA2.....	30
Figura 43: Proceso constructivo cabezal CA5.....	31
Figura 44: Proceso constructivo cabezal CA1.....	31
Figura 45: Detalle columnas C1, C4, C21, C24.....	32
Figura 46: Detalle columnas C2, C3, C22, C23.....	32
Figura 47: Detalle columnas C5, C8, C17, C20.....	32
Figura 48: Detalle columnas C6, C7, C18, C19.....	32
Figura 49: Detalle columnas C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16 .....	33
Figura 50: Proceso armado columnas y de cabezal simultáneamente. ....	33
Figura 51: Proceso armado de columna y simultáneamente se arma viga. .	33
Figura 52: Proceso armado columnas. ....	33
Figura 53: Proceso armado de columna.....	34
Figura 54: Proceso armado columnas. ....	34
Figura 55: Detalle armado de pantalla A, D .....	35
Figura 56: Detalle Armado de pantalla 3, 4 .....	35
Figura 57: Proceso armado de pantalla A, D .....	35
Figura 58: Detalle Armado de pantalla 3, 4 .....	35
Figura 59: Proceso elevación y nivelación. ....	36
Figura 60 Proceso elevación con gatos .....	36
Figura 61: Proceso armado de pantalla perimetrales foso .....	36
Figura 62: Detalle Armado losa del foso .....	36
Figura 63: Proceso armado de pantalla perimetrales foso .....	37
Figura 64: Detalle Armado losa del foso .....	37
Figura 65: Detalle vigueta.....	37
Figura 66: Proceso flejado de ganchos de vigueta. ....	37
Figura 67: Detalle viga .....	38
Figura 68: Detalle viga .....	38
Figura 69: Detalle viga .....	38
Figura 70: Detalle viga .....	38
Figura 71: Proceso de izaje de castillo.....	39
Figura 72: Proceso de izaje de castillo.....	39
Figura 73: Amarre de panelas. ....	40
Figura 74: Amarrado de panelas.....	40
Figura 75: Proceso de fundición mecánica. ....	40
Figura 76: Proceso de fundición manual. ....	40
Figura 77: Proceso de llevar a nivel el acero del pilote. ....	41
Figura 78: Concreto excedente de la fundición del pilote. ....	41
Figura 79: Proceso fundición acceso salón social. ....	42
Figura 80: Acceso salón social.....	42
Figura 81: Proceso fundición antejardín. ....	43
Figura 82: Fundición antejardín.....	43

Figura 83: Preparación del concreto.....	43
Figura 84: Vibración del concreto.....	43
Figura 85: Vaciado del cabezal.....	44
Figura 86: Toma de muestra.....	44
Figura 87: Toma de muestra.....	44
Figura 88: Toma de muestra.....	44
Figura 89: Proceso de fundición.....	44
Figura 90: Proceso de vibrado.....	44
Figura 91: Excavación para cambio de ubicación de tubería.....	45
Figura 92: Excavación para cambio tubería agua, energía y gas.....	45
Figura 93: Cambio de tubería.....	46
Figura 94: Cambio de tubería.....	46
Figura 95: Suministro de energía aéreo.....	46
Figura 96: Cambio de suministro de energía subterráneo.....	46
Figura 97: Proceso de compactación.....	47
Figura 98: Proceso de compactación.....	47
Figura 99: Proceso de limpieza y nivelación del terreno.....	47
Figura 100: Proceso armado e instalación cubierta externa.....	48
Figura 101: Proceso instalación cubierta externa.....	48
Figura 102: Proceso armado e instalación cubierta externa.....	48
Figura 103: Proceso instalación cubierta interna.....	48
Figura 104: Proceso armado reparación y refuerzo cerramiento.....	49
Figura 105: Proceso cambio de poli sombra.....	49
Figura 106: Descargue de cemento.....	49
Figura 107: Descargue de triturado.....	49
Figura 108: Lavado del material.....	50
Figura 109: Lavado del material.....	50
Figura 110: Transporte de tierra.....	50
Figura 111: Transporte de tierra.....	50
Figura 112: Revisión cajas de inspección.....	51
Figura 113: Revisión cajas de inspección..	51
Figura 114: Cambio de medidor.....	51
Figura 115: Revisión cajas de inspección..	51

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer la justificación, objetivos, información general, descripción del proyecto, construcción, actividades realizadas y demás aspectos relevantes que se desarrollaron en la ejecución de la pasantía en la obra civil denominada **“MILÁN CLUB HOUSE”**, llevada a cabo en la ciudad de Popayán por la empresa **CONSTRUCTORA SL**, para optar por el título de ingeniero civil dando cumplimiento al requisito de trabajo de grado en la modalidad pasantía.

En la mencionada obra se ejerció por el pasante el cargo de auxiliar de residente de obra, cargo en el que debió ejercer funciones específicas como son: llevar un registro detallado del avance de la obra en cada jornada laboral, hacer control de aspectos técnicos durante la construcción y supervisar la calidad de los materiales de construcción usados en esta, todo lo anterior, a través de una participación activa en los trabajos que se adelantaron en la obra y aplicando las normas colombianas de construcción vigentes en la materia.

Con lo anterior, el pasante aplicó los conocimientos adquiridos durante el estudio de su carrera, adquirió experiencia en el campo de la construcción de estructura metálica, y consolidó nuevas destrezas y habilidades en el ejercicio a futuro de su profesión.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El objetivo del ingeniero civil es modificar el entorno de manera favorable para suplir necesidades esenciales en términos de infraestructura; es por ello que cualquier rama seleccionada dentro de esta área, debe ser ejercida en un contexto social, cultural y económico.

La Universidad del Cauca con el fin de dar a los estudiantes la oportunidad de optar por el título de Ingeniero(a) civil presenta, mediante el acuerdo N° 051 de 2001 del Consejo Superior Universitario, la Resolución N° 281 de 2005 y la resolución N° 820 de 2014 emitida por la Facultad de Ingeniería Civil, realizar como Trabajo de Grado una Pasantía que dispone a los estudiantes ingresar a una determinada institución o empresa, donde tiene la oportunidad de fortalecer sus conocimientos en las etapas de construcción en las que participe, debiendo afrontar desde su profesión las adversidades que se presentan y la interacción con personal de la obra, tomando decisiones frente a los problemas que se identifican y participando activamente en la misma, estableciendo un criterio profesional basado en los conocimientos que se han adquirido en el pregrado. (Universidad del Cauca, 2012)

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general.**

Actuar como auxiliar de ingeniería en la construcción del conjunto Milán Club House en su primera etapa, en la ciudad de Popayán, fortaleciendo de esta manera, la capacidad de planear y dirigir procesos constructivos dentro de un proyecto.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Revisar las cantidades de obra relacionada con la cimentación.
- Controlar la cimentación tipo pilotes (localización y replanteo, niveles de excavación, izado de refuerzo y vaciado del concreto).
- Apoyar en la cuantificación de materiales para procesos de suministros de la obra. (cuantificar y verificar).

#### 4. EMPRESA RECEPTORA



Respecto a la misión y visión de la Constructora SL

Misión: Satisfacer las expectativas habitacionales y de bienestar de nuestro clientes creando relaciones de largo plazo y beneficio mutuo diseñando, gestionando, construyendo y controlando proyectos habitacionales, comerciales, con una performance satisfactoria en todos sus procesos y/o unidades de negocios utilizando tecnología de punta, materiales contemporáneos y sistemas constructivos innovadores, en pro de que nuestro cliente obtenga más y mejores beneficios con nuestra relación comercial de negocio.

Visión: Ser reconocida para el año 2022 en el suroccidente colombiano como una constructora vanguardista e innovadora en sus proyectos habitacionales de óptimos espacios, confort y calidad en sus materiales de construcción y acabados. (Constructora SL, s.f.)

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de una torre de 7 pisos, 2 locales comerciales en el primer piso y el acceso vehicular al conjunto, los pisos 2 y 3 cuentan con 8 apartaestudios por piso para un total de 16 apartaestudios, los pisos 4, 5 y 6 cuentan con 4 apartamentos por piso dando un total 12 apartamentos, y piso 7 cuenta con un único penhouse, la torre cuenta con parqueadero privado. Adicionalmente cuenta con un salón social, piscina adulta, 16 casas de 2 pisos.

Hasta la fecha ya se han construido las 16 casas, las cuales ya han culminado 12 casas en su totalidad, quedando pendiente 4 casas por acabados. Se empezó a realizar la construcción de la cimentación de la torre.

El proyecto “Conjunto Milán Club House” tendrá tres accesos vehiculares, uno de ellos sobre la variante norte, el cual tendrá la total supervisión del instituto nacional de vías INVIAS, debido a la importancia que reviste la conexión a una vía de tránsito rápido como lo es la variante norte de la ciudad de Popayán, el segundo acceso será sobre la vía al Bosque girando hacia el barrio la Arboleda y el tercer acceso será la vía que comunica el barrio Bello Horizonte en carácter complementario.

Los apartamentos están conformados por 3 alcobas, sala, comedor, cocina, 1 baño de la alcoba principal, 1 baño social y patio de ropas; conformando un área desde 70 m2 netos. Y apartaestudios desde 34 m2. Todos los apartamentos y apartaestudios contarán con servicios de acueducto, alcantarillado, red eléctrica y red de gas domiciliario.

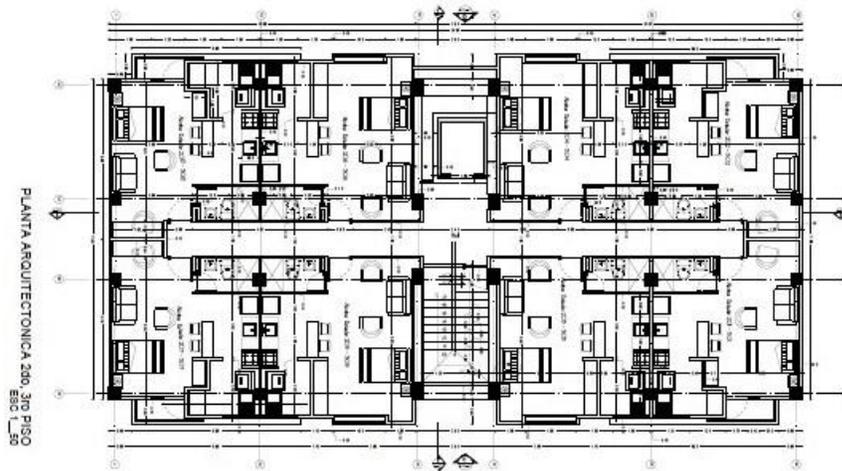


Figura 1: Plano arquitectónico distribución de espacios.

Fuente: Constructora SL. 2022.

## 5.1. Localización

El proyecto “CONJUNTO MILÁN CLUB HOUSE” se encuentra ubicado en el municipio de Popayán, sobre la carrera 17 # 56N – 83. El proyecto se encuentra ubicado en la zona norte de la ciudad la cual actualmente cuenta con un crecimiento comercial importante. Cerca del lote se encuentran varios conjuntos residenciales.



Figura 2: Imagen ilustrativa del proyecto

Fuente: Constructora SL. 2022.



Figura 3: Ubicación del proyecto.

Fuente: Google maps. 2022.

## 6. EVALUACIÓN DE INICIO

En el inicio de la pasantía la obra se encontraba en el proceso de perforación de pilotaje de cimentación, con diámetro de 0.6 m y a diferentes profundidades que oscilan entre los 16mts y los 23mts teniendo un avance del 65.17% perforado y un avance de los pilotajes fundidos del 62.77%, los cuales soportarían después los pedestales que tienen medidas variable (0.9X1.9), (0.9X2.26) y (0.9X2.9), al momento de iniciar la pasantía, se realizó una inspección del material (acero) que se encontraban en obra, llegando a encontrar un faltante en la cantidad del acero longitudinal y transversal, con lo cual después de la inspección se logró su ajuste.

Después del culminar el proceso de pilotaje se realizó el proceso de nivelación del terreno, retirando el excedente de material y tomando el nivel de la carretera como referencia subiendo así 30 cm. En este proceso se contó con un nivel de precisión y mira.

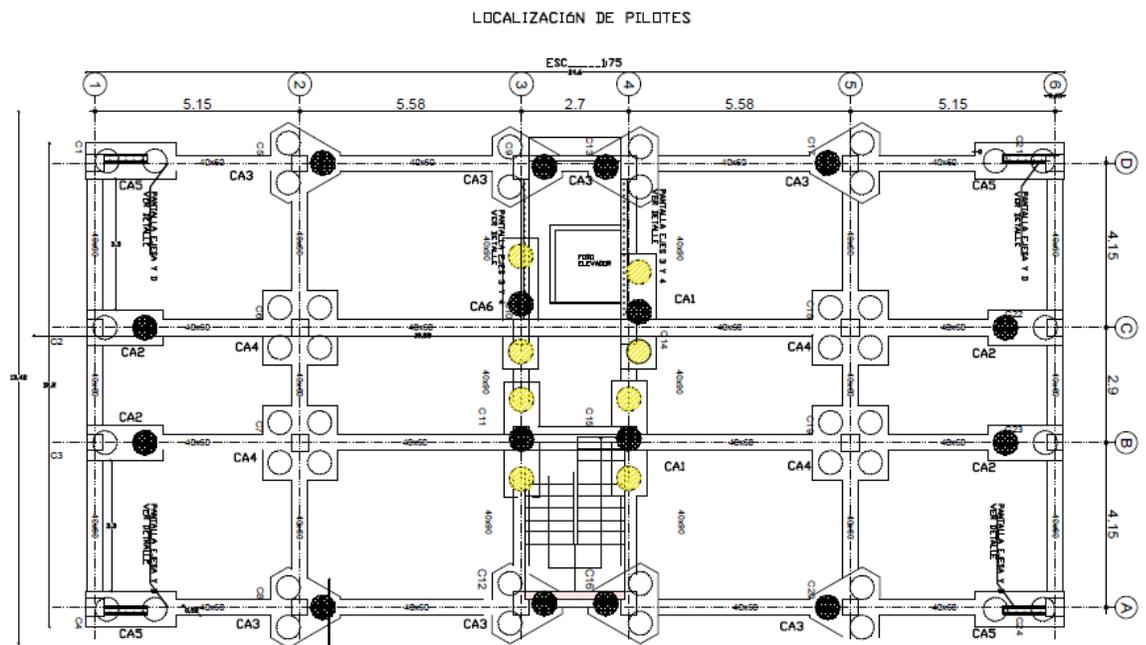


Figura 4: Plano localización pilotes y pedestales.

Fuente: Constructora SL. 2021.

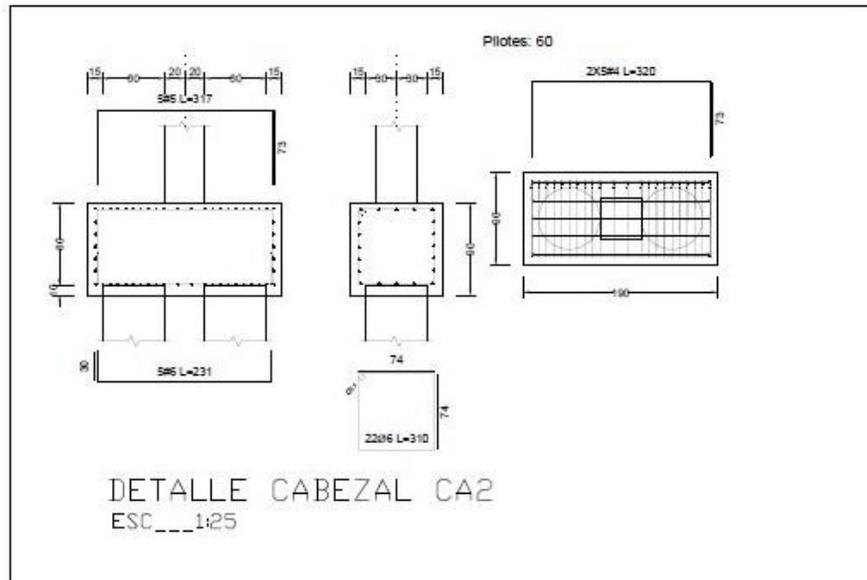


Figura 5: Detalle cabezal CA2 190x90

Fuente: Constructora SL. 2021.

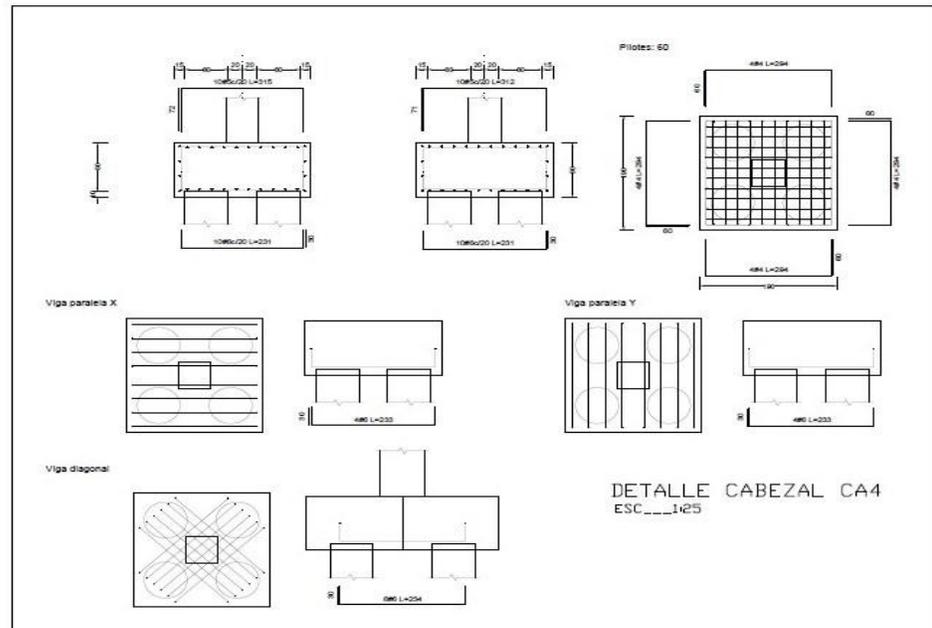


Figura 6: Detalle cabezal CA4 190x190

Fuente: Constructora SL. 2021.





Figura 9: Estado de obra al iniciar la pasantía, toma 1

Fuente: Propia. 2022.



Figura 10: Estado de obra al iniciar la pasantía, toma 2

Fuente: Propia. 2022.

En las figuras (3,4,5 y 6) se muestra el detalle de los aceros de los pedestales, los cuales se utilizaron para realizar cuantías.

En las figuras (7 y 8) se evidencia el estado de la obra al momento de ingresar a la pasantía.

## 7. ACTIVIDADES REALIZADAS

### 7.1. perforaciones.

Se contó con el equipo de excavaciones (Cimentaciones Profundas) que realizó el proceso de excavación y fundición.

La excavación de los pilotes fue realizada a diferentes profundidades de 16mt, 21mt y 23mt teniendo como referencia el nivel del terreno, y con un diámetro promedio entre 0.6mt y 0.65mt lo cual dependió directamente del material que salió de la excavación, ya que, de la excavación se extrajeron en diferentes ocasiones rocas de gran tamaño.

En el período transcurrido se realizaron 23 perforaciones de las cuales 9 fueron de 21mt, 6 de 16mt, 8 de 23mts y 1 de 6mts para un total de 475mt perforados, que equivale al 34.83% de la cantidad total a perforar, llegando a un total de 68 perforaciones lo cuales equivalen a 1364mts.



Figura 11: Perforación pilotaje.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 12: Extracción de roca de gran tamaño.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.2. Revisión de cantidades y cuantificación de materiales para procesos de suministros de la obra.

Durante el proceso de perforación de los pilotes, se llevó acabo la revisión, cuantificación y despiece del acero, de los cabezales, vigas de cimentación,

columnas hasta el tercer piso y las losas de entrepiso de los pisos dos y tres, también después de varios comités, se programó la fundición de la cimentación, cabezales y columnas de manera echa en sitio y la fundición de las losas de entrepiso con concreto premezclado, se calculó los materiales para las fundiciones realizadas en sitio y se programó la cantidad de concreto premezclado que se usara para fundir las losas de entre piso.

Para la cuantía de acero de los cabezales, vigas de cimentación y columnas se contó con los detalles en los planos estructurales, con lo cual en primera instancia se realizaron cálculos para hallar el peso que llevaría cada elemento, en este proceso se utiliza el número de la varilla, la cantidad de acero por sección y la longitud; llevando acabo cálculos sencillos como la multiplicación de la longitud del acero por la cantidad de la misma, para después dependiendo del número de la varilla se multiplica por el peso de una varilla por metro lineal Kg/m. Para estos cálculos se utilizó Excel.

Ejemplo de cálculo tipo.

<i>Diámetro o número varilla(pulg)</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Long. Total (m)</i>	<i>Peso (Kg/m)</i>	<i>Peso Total (kg)</i>
<i>¾" - N°6</i>	<i>8.7</i>	<i>8</i>	<i>69.6</i>	<i>2.25</i>	<i>156.6</i>
<i>3/8" - N°3</i>	<i>10.5</i>	<i>8</i>	<i>84</i>	<i>0.56</i>	<i>47.04</i>

Tabla 1. Calculo tipo para la cuantía de aceros

Después de obtener la cantidad de acero, y llegar a un acuerdo con un proveedor del material y saber que software utilizan, en el caso de la pasantía se utilizó el software de SIDOC (Siderúrgica Del Occidente), DL-net, en el cual se agregaron por elementos las cantidades del cada uno de forma detallada.

Para la cuantía del concreto para el pilotaje, vigas de cimentación y columnas, se realizaron cálculos de volúmenes dependiendo de la sección, si la sección es rectangular se calcula el área y después se multiplica por la longitud del elemento.



Figura 13: Programa de DL-net de sidoc.

Fuente: Propia. 2022.

The screenshot shows the Sidoc software output. At the top right is the Sidoc logo. Below it is a box containing the text '1 1 RESUMEN PEDIDO COMPLETO'. Below this is the text 'PÁGINA: 1 de 1'. The main content consists of two summary tables.

**RESUMEN DE PESOS BARRAS FIGURADAS**

DIAMETRO	Fy (Mpa)	LONGITUD (m)	PESO (kg)
1"	420	564.00	2240.77
7/8"	420	1,238.40	3767.21
3/4"	420	4,258.04	9518.06
5/8"	420	821.60	1278.59
1/2"	420	4,898.36	4570.77
1/4"	420	10,332.00	2672.67
TOTAL BARRAS FIGURADAS			23945.07

**RESUMEN DE PESOS BARRAS ESTÁNDAR**

DIAMETRO	Fy (Mpa)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	PESO (kg)
3/8"	420	8.00	56.0	750.88
3/4"	420	12.00	36.0	955.52
5/8"	420	12.00	48.0	893.95
1/2"	420	8.00	8.0	47.71
1/2"	420	9.00	56.0	500.98
1/2"	420	12.00	128.0	1502.83
3/8"	420	12.00	1428.0	9502.88

Figura 14: Totales de aceros.

Fuente: Propia. 2022.

1  
1  
ELEMENTO POR ELEMENTO

CARGAL 1 (Ej 1) - Piso/Decoracion 9862024						
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
11		28	1.02	12.00	298.2	
12		30	0.95	3.30	153.8	
13		80	1.02	4.20	290.8	
14		30	0.95	3.30	287.8	

CARGAL 2 (Ej 1) - Piso/Decoracion 9862152						
	DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO TOT	NOTAS
15		30	0.95	3.30	102.8	
16		20	0.95	3.30	99.2	
17		40	1.02	3.30	127.2	
18		88	0.95	3.30	890.8	

Figura 15: Pedido realizado.

Fuente: Propia. 2022.



## INFORME

### 1.1 CANTIDADES

1. Número de sacos de cemento, arena y grava para piso primario.

	largo	ancho	espesor	m3 de concreto	cemento san marcos m3	cemento cement m3
zonas sin tránsito pesado	24.5	12.2	0.1	30.05	23.24	
aceras vehicular	5.55	12.2	0.1	6.77	0	6.77

Figura 1 Tabla con los m3 por sección.

Tabla en la se muestra la relación y consumo de cada uno de los elementos como el cemento, arena grava y agua para el piso primario dependiendo de la dosificación a usar.

Relación	cuantos m3 debo fundir	cemento kg	cemento bulto	arena m4	grava m4	agua m4
1,2,2,5	23.24	8831.58	176.6316	13.9446	17.66316	4.41579
1,2,3	23.24	8134.35	162.687	13.01496	19.52244	4.18338
1,2,2,5	6.77	2572.98	51.4596	4.0626	5.14596	1.28649
1,2,3	6.77	2369.85	47.397	3.79176	5.68764	1.21878

Figura 2 cantidad de material.

Figura 16: Informe entregado cantidades.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.3. Excavaciones a mano.

Se realizó las excavaciones a mano para pedestales, vigas de cimentación. La excavación de los pedestales fue realizada de diferentes formas, a una profundidad promedio de 0.9mt teniendo como referencia el nivel del terreno, se excavaron 100.5 m aproximadamente, dando así un volumen aproximado de 81.46m<sup>3</sup>.



Figura 17: Proceso de excavación

Fuente: Propia. 2022.



Figura 18: Proceso de excavación

Fuente: Propia. 2022.



Figura 19: Proceso de excavación

Fuente: Propia. 2022.



Figura 20: Proceso de excavación

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.4. Instalación De Plástico.

Se realizó la instalación de plástico negro para proteger el concreto y evitar que pierda agua, este proceso ayuda a que llegue a una mejor resistencia.



Figura 21: Proceso de instalación del plástico

Fuente: Propia. 2022.



Figura 22: Proceso de instalación del plástico

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.5. solados.

Se realizó la fundición de solados de 2000PSI, antes de la construcción de vigas y cabezales, el solado se realizó con un espesor de entre 5-7 cm.



Figura 23: Proceso realización de solado.

Fuente: Propia. 2022.

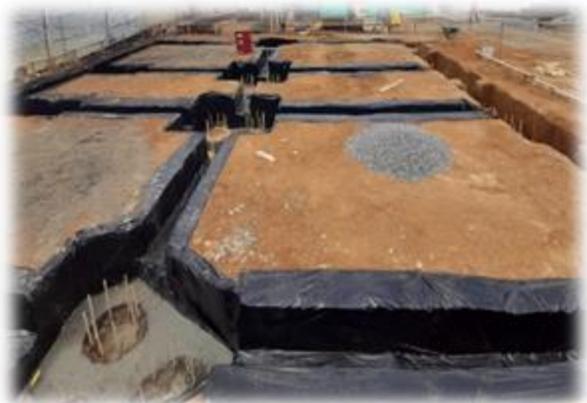


Figura 24: Fundición de solado.

Fuente: Propia. 2022.

## 7.6. Limpieza de cabeza de pilotes.

Después de que se llegó al nivel de la excavación de los pedestales, instalar el plástico de protección y fundir un solado de 2000 PSI, se procedió a realizar la limpieza de la cabeza de los pilotes llevándolos al nivel correspondiente. Las cabezas de los pilotes que no se encuentren a nivel, se les realizó una limpieza y se llevaron a nivel fundiéndolos con concreto de 3000 PSI.



Figura 25: Proceso realización de solado.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 26: Fundición de solado.

Fuente: Propia. 2022.

## 7.7. Corte, flejado y armado del acero.

### 7.7.1. Pilotes.

Se realizó el corte y flejado de acero longitudinal y transversal para pilotes y se procedió a ejecutar el armado del acero, para la etapa de las perforaciones se contó con solo 4 obreros en el proceso de corte, flejado y armado.

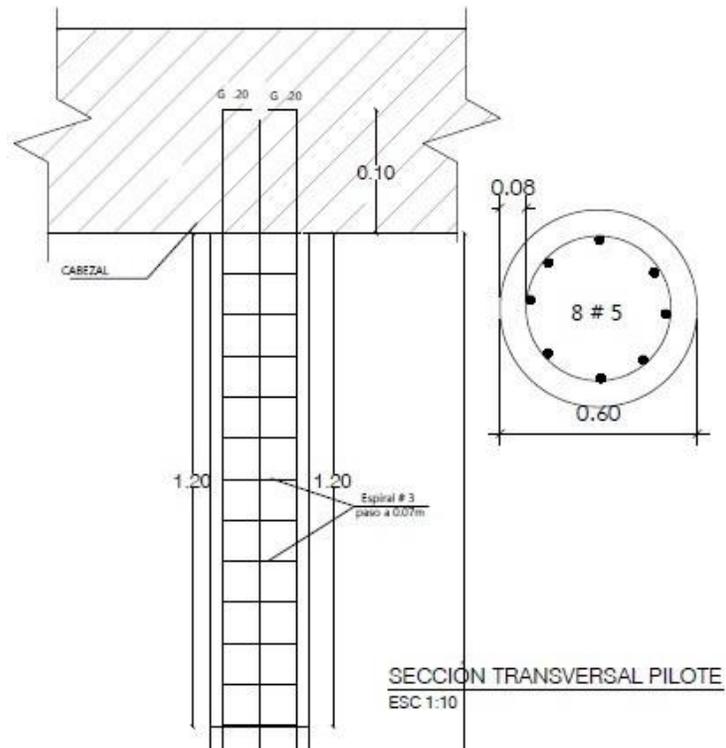


Figura 27: Sección transversal pilote

Fuente: Constructora SL. 2022.



Figura 28: Proceso de armado del acero de refuerzo del pilote.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.2. Vigas de cimentación.

Se realizó el corte, flejado y armado del acero longitudinal y transversal para vigas de cimentación, el proceso de armado de vigas de cimentación se realizó simultáneamente con el proceso de armado de cabezales.

Las vigas que se encuentran en el eje 3 y 4 con sección de 0.4mt de ancho por 0.90mts de alto que une los pedestales de cada eje, están constituidos por un refuerzo longitudinal de 10 varillas # 8, 5 en la parte superior y 5 en la parte inferior, con 2 piel en cada lado en varilla # 4 y refuerzo transversal en estribos rectangulares en varilla #4.

Las vigas que se encuentran en los ejes A, B, C, D entre los ejes 1 y 6 están constituidos por un refuerzo longitudinal en 10 varillas #6, 5 en la parte superior y 5 en la parte inferior, con una piel en cada lado en varilla #4 y un refuerzo transversal en estribos rectangulares en varilla #3. Desde que se empezó amarrar el acero de la cimentación y columnas, se han amarrado 24498.16 kl, y se han flejado un aproximado de 7634.63 kl, terminando así la cimentación sin tener en cuenta el foso del elevador.



Figura 29: Detalle viga cimentación 1, 2, 5, 6

Fuente: Constructora SL. 2020.

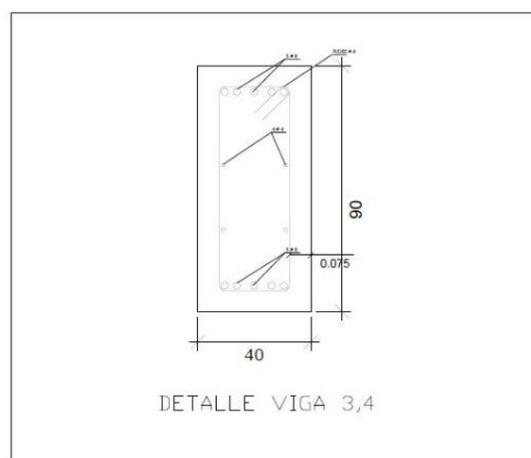


Figura 30: Detalle viga cimentación 3, 4

Fuente: Constructora SL. 2022.

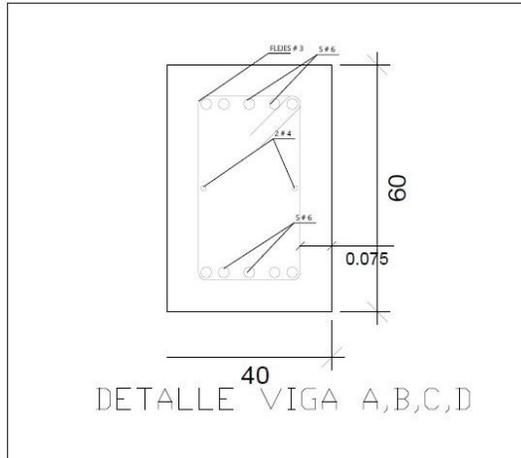


Figura 31: Detalle viga cimentación A, B, C, D

Fuente: Constructora SL 2022.



Figura 32: Realización de flejado

Fuente: Propia 2022.



Figura 33: Armado viga cimentación

Fuente: Propia. 2022.



Figura 34: Presentación en Sitio.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.3. Cabezales.

Se realizó el corte, flejado y armado del acero longitudinal y transversal de las parrillas superior e inferior para el cabezal CA3, al estar diseñado con una forma poco convencional y presentar aceros de diferentes longitudes, se tomó la decisión de realizar el pedido en varilla entera de 12mts.

Se realizó el armado del acero de refuerzo de los cabezales CA2 Y CA5 conformados por un refuerzo longitudinal inferior con varillas #6, longitudinal

superior con varilla #5, pieles en varillas #4 y acero transversal (estribos) con varilla #6.

Los Pedestales CA3 y CA4 están conformados por 3 parrillas inferiores en acero #6, parrilla superior #5 y pieles en acero #4.

Los pedestales CA1 y CA6 están conformados por una parrilla inferior acero #7, parrilla superior con acero #5 y pieles #4 y acero transversal con varilla #4.

Estando lista la excavación y después de poner el plástico, el solado y la limpieza de las cabezas de los pilotes, se armó en sitio los aceros de refuerzo de los pedestales.

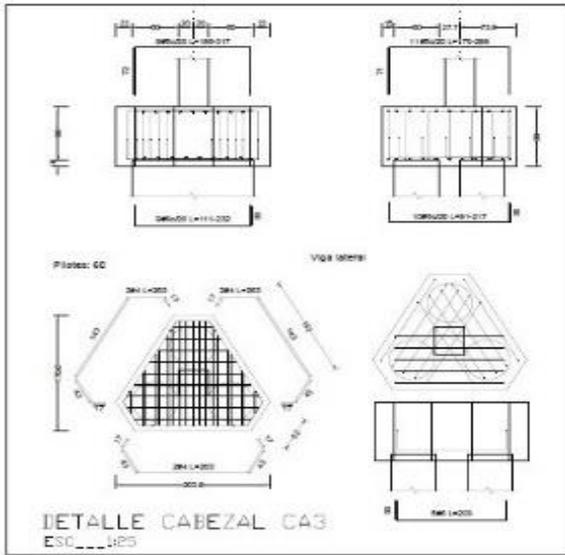


Figura 35: Detalle cabzal CA3 204x177

Fuente: Constructora SL. 2022.

Figura 36: Detalle cabzal CA3 204x177

Fuente: Propia. 2022.



Figura 37: Proceso constructivo cabzal CA3.

Fuente: Propia. 2022.

Figura 38: Proceso constructivo cabzal CA3.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 39: Proceso constructivo cabezal CA4.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 40: Proceso constructivo cabezal

Fuente: Propia. 2022.



Figura 41: Proceso constructivo cabezal CA6.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 42: Proceso constructivo cabezal CA2.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 43: Proceso constructivo cabezal CA5.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 44: Proceso constructivo cabezal CA1.

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.7.4. Columnas.

Se realizó el corte, flejado y armado del acero longitudinal y transversal para las columnas, el proceso de armado de las columnas se realizó simultáneamente con el proceso de armado de cabezales y vigas de cimentación (ver figuras 44 y 45).

La construcción de las columnas de sección cuadrada de 0.40mts por 0.40mts y 0.45mts por 0.45mts, que se une a los pedestales y vigas de cimentación inició con la instalación y armado del acero de las columnas que se encuentran entre los ejes 1 y 6. Las columnas C2, C3, C22, C23 con sección 0.40mts por 0.40mts está constituido por un refuerzo longitudinal de 4 varillas #6, 4 varillas # 5 y refuerzo transversal en estribos cuadrados en varilla #3 con 2 ganchos por estribo en varilla #3.

Las columnas C5, C8, C17, C20 con sección 0.40mts por 0.40mts está constituido por un refuerzo longitudinal de 4 varillas #8, 4 varillas #6 y refuerzo trasversal en estribos cuadrados en varilla #3 con 2 ganchos por estribo en varilla #3.

Las columnas C1, C4, C21, C24 con sección 0.45mts por 0.45mts está constituido por un refuerzo longitudinal de 8 varillas #7, 4 varillas # 6 y refuerzo trasversal en estribos cuadrados en varilla #3 con 4 ganchos por estribo en varilla #3.

Las columnas C6, C7, C18, C19 con sección 0.45mts por 0.45mts está constituido por un refuerzo longitudinal de 8 varillas #6 y refuerzo trasversal en estribos cuadrados en varilla #3 con 2 ganchos por estribo en varilla #3.

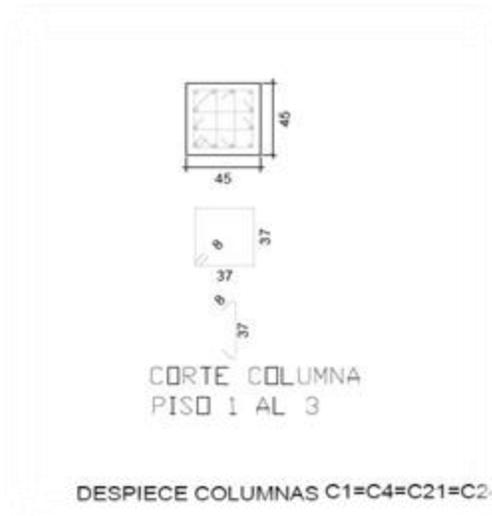


Figura 45: Detalle columnas C1, C4, C21, C24.

Fuente: Constructora SL. 2022.

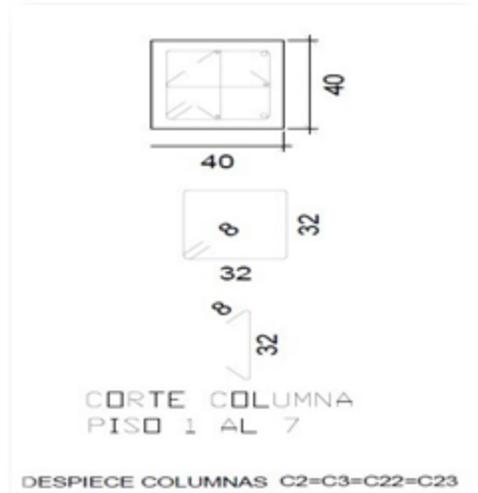


Figura 46: Detalle columnas C2, C3, C22, C23.

Fuente: Constructora SL. 2022.

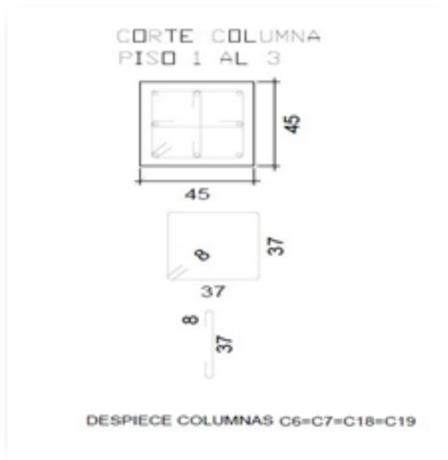


Figura 47: Detalle columnas C5, C8, C17, C20

Fuente: Constructora SL. 2022.

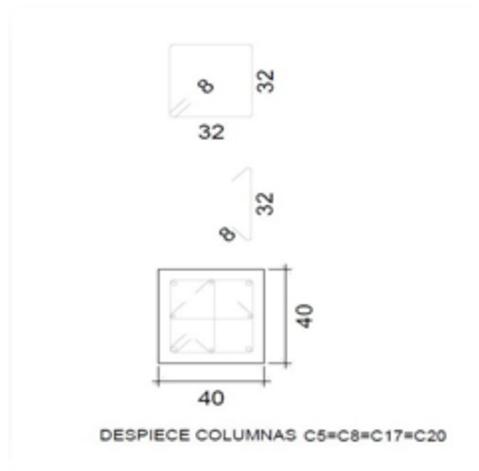


Figura 48: Detalle columnas C6, C7, C18, C19

Fuente: Constructora SL. 2022.

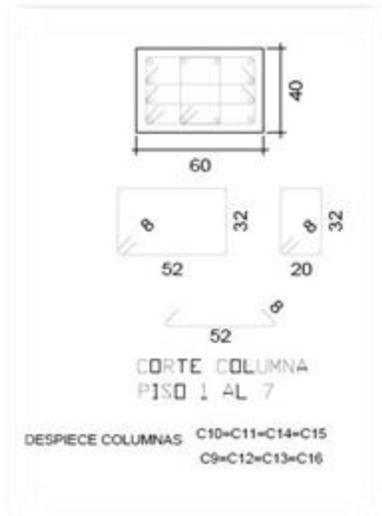


Figura 49: Detalle columnas C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16

Fuente: Constructora SL. 2022.



Figura 50: Proceso armado columnas y de cabezal simultáneamente.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 51: Proceso armado de columna y simultáneamente se arma viga.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 52: Proceso armado columnas.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 53: Proceso armado de columna.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 54: Proceso armado columnas.

Fuente: Propia. 2022.

### **7.7.5. Pantallas.**

Se realizó el corte, flejado y armado del acero longitudinal y transversal para las pantallas, el proceso de armado de las pantallas se realizó simultáneamente con el proceso de armado de cabezales, vigas de cimentación y columnas (ver figura 51 y 52).

La construcción de las pantallas de sección rectangular de 1.10mts por 0.20mts, que se une a los pedestales y vigas de cimentación y columnas inició con la instalación y armado del acero que se encuentran en los ejes 1 y 6, están constituidas por un refuerzo longitudinal de 22 varillas #6 y refuerzo trasversal en varillas con ganchos en varilla # 3 y con estribos cuadrados en varilla #3.

La construcción de las pantallas de sección rectangular de 3.55mts por 0.15mts, que se une a los pedestales, vigas de cimentación y columnas, inicia con la instalación y armado del acero que se encuentran en los ejes 3 y 4, están constituidas por un refuerzo longitudinal de 33 varillas #6 y refuerzo trasversal con ganchos en varilla # 3 en cada eje.

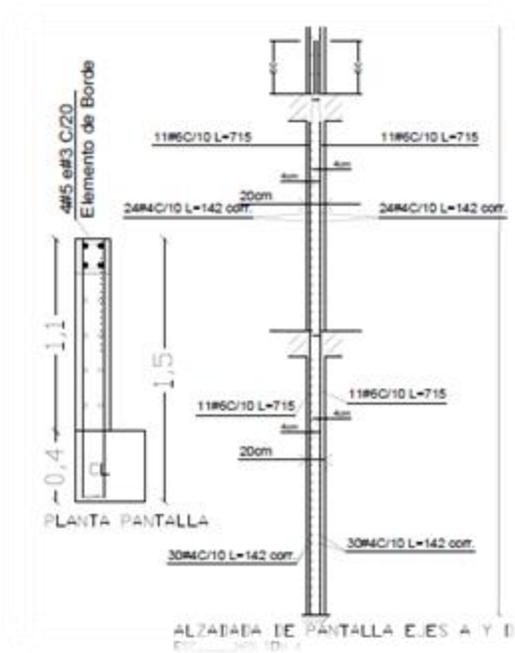


Figura 55: Detalle armado de pantalla A, D  
Fuente: Constructora SL. 2022.

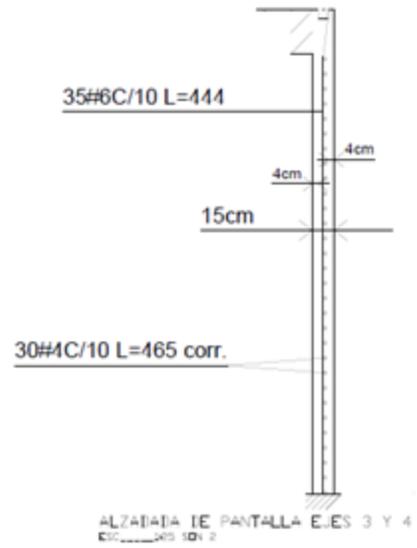


Figura 56: Detalle Armado de pantalla 3, 4  
Fuente: Constructora SL. 2022.



Figura 57: Proceso armado de pantalla A, D  
Fuente: Propia. 2022.



Figura 58: Detalle Armado de pantalla 3, 4  
Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.6. Niveles de pedestales, vigas.

En el proceso constructivo de los pedestales, vigas de cimentación, columnas y pantallas al armarse todo de manera simultánea se presentó una caída de niveles del acero que se encuentra en el eje 1 no se encontró un recubrimiento óptimo e incluso sin recubrimiento en algunas partes, por lo que se buscó la solución de elevarlos con gatos y llevarlos a nivel con panelas con mayor tamaño, se reforzó el soporte de los cabezales de los demás ejes.



Figura 59: Proceso elevación y nivelación.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 60 Proceso elevación con gatos

Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.7. Foso elevador.

Se realizó el corte, flejado y armado del acero longitudinal y transversal para las pantallas perimetrales y parrillas de la losa del foso del elevador, el proceso de armado de las pantallas y losa se realizó simultáneamente con el proceso de armado de cabezales, vigas de cimentación.



Figura 61: Proceso armado de pantalla perimetrales foso

Fuente: Propia. 2022.



Figura 62: Detalle Armado losa del foso

Fuente: Propia. 2022.



Figura 63: Proceso armado de pantalla perimetrales foso

Fuente: Propia. 2022.



Figura 64: Detalle Armado losa del foso

Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.8. Flejado de ganchos de viguetas.

Al llegar 2600 kls de acero de 1/4" en chipa, se realizó el flejado de ganchos y flejes para viguetas y vigas tipo VA de la losa de entrepiso.

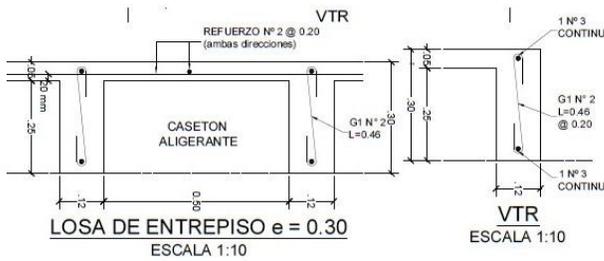


Figura 65: Detalle vigueta

Fuente: Constructora SL. 2021.

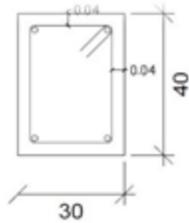


Figura 66: Proceso flejado de ganchos de vigueta.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.7.9. Flejado estribos vigas de entrepiso.

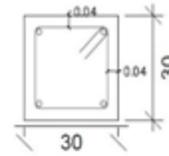
Se realizó el corte y flejado de acero y transversal para viga



DESPIECE DE VIGA EJE B-A

Figura 67: Detalle viga

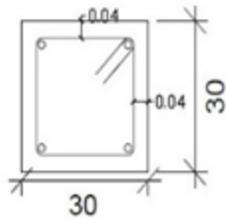
Fuente: Constructora SL. 2021.



DESPIECE DE VIGA EJE 2-3-4-5

Figura 68: Detalle viga

Fuente: Constructora SL. 2021.



DESPIECE DE VIGA EJE 1-6

Figura 69: Detalle viga

Fuente: Constructora SL. 2021.



Figura 70: Detalle viga

Fuente: Propia. 2022.

## 7.8. Fundición.

### 7.8.1. Construcción de pilotes.

Después del armado del acero de refuerzo para 18 pilotes, conformados por un refuerzo longitudinal en varilla #5 y un refuerzo trasversal con flejes en espiral en hierro #3.

Después de tener lista la excavación se realizó el izado del acero de refuerzo (castillo) para los pilotes con el cable auxiliar de la piloteadora (ver figuras 69 y 70), se fija al castillo unas panelas de concreto de 0.07mts para garantizar el recubrimiento (ver figuras 71 y 72), se llevó al nivel previamente tomado (ver figura 75) y finalizó con la fundición de los pilotes con concreto tipo tremie de 3000 PSI (ver figura 73 y 74).

En el período transcurrido se fundieron 25 pilotes para un total de 141.9m<sup>3</sup>, que equivalen a 37.73%. Llegando al final de la fundición con un total de 378 m<sup>3</sup> que equivalen 100.5 %, de los cuales se usaron 13.177m<sup>3</sup> para la fundición de antejardines, acceso vía zona social, salón social, cimentación muros perimetrales, entre otros, Fundiendo realmente en los pilotes 364.83m<sup>3</sup> que equivale al 96.99%.

En el proceso que se realizó para la fundición del pilotaje se llevaron controles desde la limpieza la limpieza del castillo (acero de refuerzo) del pilote hasta la toma de muestras para después llevar un control de resistencia.



Figura 71: Proceso de izaje de castillo

Fuente: Propia. 2022.



Figura 72: Proceso de izaje de castillo

Fuente: Propia. 2022.



Figura 73: Amarre de panelas.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 74: Amarrado de panelas.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 75: Proceso de fundición mecánica.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 76: Proceso de fundición manual.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 77: Proceso de llevar a nivel el acero del pilote.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 78: Concreto excedente de la fundición del pilote.

Fuente: Propia. 2022.

### **7.8.2. Fundición de antejardines, acceso vía zona social, salón social, cimentación muros perimetrales, y cimentación de la estructura.**

Con el concreto que sobró en la fundición de los pilotes se fundieron antejardines, vía de acceso a la zona de parques y al salón social entre otros.

Se realizó la fundición de 1 cuneta de cimentación de 5mts de largo con una altura de 0.2mt en concreto de 3000 PSI.

En la construcción de acceso al salón social, se fundió con un concreto de 3000 PSI. Se fundieron placas de 1.35mts de largo por 0.97mts de ancho y 0.10mts de alto, en total 1.07 m<sup>3</sup>.

La construcción de la losa de acceso vehicular zona piscina, se fundió con un concreto de 3000 PSI. Se fundieron 3.92m<sup>3</sup>.

Se realizó la instalación y amarre de refuerzo en varillas #3, con acero transversal #2 la fundición de 1 viga de cimentación de 5mts de largo con una altura de 0.5mt en concreto de 3000 PSI. Se fundieron en total 4.7m<sup>3</sup>.

Se realizó en los antejardines de las casas N°3 y N°16, en la casa N°16 se fundieron 1.32 m<sup>3</sup> y en la casa N°3 se fundieron 0.73 m<sup>3</sup> para un total de 2.05 m<sup>3</sup>.

En la parte del sumidero se fundieron 0,728 m<sup>3</sup>.

Para las fundiciones de las casas N°3 y N°16 se utilizó una dosificación 1, 2,3, cemento san marcos, arena del puerto.

Después de la fundición de los pilotes con concreto premezclado se realizaron 4 fundiciones, la dosificación usada para la fundición con trompo es 1, 2, 2.5, se utilizó cemento San Marcos, arena del puerto y grava (triturado) de patico.

En la primera fundición de usaron 93 bultos de cemento y se fundieron 12.624m<sup>3</sup> aproximadamente para una relación de 7.37 bultos de cemento por m<sup>3</sup>.

En la segunda fundición de usaron 124 bultos de cemento y se fundieron 17.014m<sup>3</sup> aproximadamente para una relación de 7.28 bultos de cemento por m<sup>3</sup>.

En la tercera fundición se usaron 36 bultos de cementos y se fundieron 5.09m<sup>3</sup> aproximadamente para una relación de 7.07 bultos de cemento por m<sup>3</sup>, se cambió el triturado de patico a triturado del valle.

Para la cuarta fundición, después de llevar los primeros cilindros a prueba y no hallar un resultado satisfactorio, se cambió la dosificación a 1 ,1.78, 2.2 y se vuelve a usar triturado de patico, en esta ocasión de usaron 65 bultos de cemento y se fundieron 8.135m<sup>3</sup> aproximadamente para una relación de 7.99 bultos de cemento por m<sup>3</sup>.



Figura 79: Proceso fundición acceso salón social.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 80: Acceso salón social.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 81: Proceso fundición antejardín.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 82: Fundición antejardín.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 83: Preparación del concreto.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 84: Vibración del concreto.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 85: Vaciado del cabezal.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 86: Toma de muestra.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 87: Toma de muestra.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 88: Toma de muestra.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 89: Proceso de fundición.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 90: Proceso de vibrado.

Fuente: Propia. 2022.

## 7.9. Cambio de tuberías que suministran agua, energía y gas.

### 7.9.1. Excavación a mano.

Se realizaron dos excavaciones simultáneamente, las excavaciones se realizaron manualmente, la primera excavación se realizó para poder hallar las tuberías de red de agua, energía y gas ya que las tuberías pasaban por donde se realizaron las perforaciones de los pilotes.

La segunda excavación se realizó a 1.2m de separación de la primera zanja se llevó a una profundidad promedio de 1.2mt tenido como referencia el nivel del terreno y con un ancho promedio entre 0.4mt y 0.6mt y una longitud de 16mt.



Figura 91: Excavación para cambio de ubicación de tubería.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 92: Excavación para cambio tubería agua, energía y gas.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.9.2. Cambio de posición de tubería (Agua, Energía y Gas).

Después de que se llegó a la profundidad, donde se encontraba la tubería de agua, energía y gas se procedió a cambiar la ubicación, y se trasladó a la zanja en donde quedó instalada a una profundidad de 1.2mt entre los ejes 2 y 3.



Figura 93: Cambio de tubería.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 94: Cambio de tubería.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.9.3. Cambio de entrada de suministro de energía.

Por problemas presentados al momento de realizar perforaciones en el eje 5, debido al cableado de energía que se encontraba suspendido sobre la plataforma, se realizó el cambio del suministro del cableado aéreo o elevado a subterráneo.



Figura 95: Suministro de energía aéreo.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 96: Cambio de suministro de energía subterráneo.

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.9.4. Compactación de terreno.

Se rellenó las zanjas donde se instalaron las tuberías de agua, energía y gas, y se procedió a compactar en capas de 0.30mts. Se usó compactadora tipo canguro.



Figura 97: Proceso de compactación.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 98: Proceso de compactación.

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.10. Limpieza y nivelación de la plataforma de trabajo.

Se realizó limpieza y nivelación de la plataforma de forma manual, se recogió el exceso de tierra y se niveló la plataforma ya que por el clima que se presentó en el periodo transcurrido se complicó la realización del mismo con maquinaria.



Figura 99: Proceso de limpieza y nivelación del terreno.

Fuente: Propia. 2022.

## 7.11. Cubiertas externas.

Llegó el material para realizar cubiertas de las casas 15, 3, 12, 2 y se procedió con el corte, armado (soldado) y pintado, de los aceros para la estructura metálica de las cubiertas externas.



Figura 100: Proceso armado e instalación cubierta externa.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 101: Proceso instalación cubierta externa.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 102: Proceso armado e instalación cubierta externa.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 103: Proceso instalación cubierta interna.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.12. Reparación cerramiento.

Se realizó la reparación del cerramiento y puerta de acceso de la obra, realizando trabajo de soldadura para la puerta de acceso, reforzando la reja y cambiando la poli sombra.



Figura 104: Proceso armado reparación y refuerzo cerramiento.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 105: Proceso cambio de poli sombra.

Fuente: Propia. 2022.

### 7.13. Material.

Se recibió material para las fundiciones 500 bultos de cemento san marcos, y 5 m<sup>3</sup> de grava del valle, y 23.5 m<sup>3</sup> de grava de patico II después se procedió al lavado de 23.5 m<sup>3</sup>.



Figura 106: Descargue de cemento

Fuente: Propia. 2022.



Figura 107: Descargue de triturado.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 108: Lavado del material.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 109: Lavado del material.

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.14. Transporte de tierra.

Se realizaron 26 viajes de tierra que salieron de la excavación por piloteadora y a mano, cada viaje que se realizó es de aproximadamente 7m<sup>3</sup>, Un total de 182m<sup>3</sup> aproximadamente.



Figura 110: Transporte de tierra.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 111: Transporte de tierra.

Fuente: Propia. 2022.

#### 7.15. Visita del parte de CEO.

Se recibió visita de parte de la compañía energética para gestionar un problema que aqueja tanto al conjunto como a la construcción, ya que no se contaba con una buena calidad de energía, en la visita se habló temas como la reubicación del poste de energía, el aumento de capacidad (ya que el conjunto y la construcción esta alimentado por una fase), y se realizaron inspecciones de las cajas eléctricas.

En la segunda visita se realizó cambio en del suministro de energía, instalando un totalizador y una caja para lograr la división y una mejor repartición del flujo eléctrico en el conjunto y la obra, se revisaron todas las cajas de inspección.



Figura 112: Revisión cajas de inspección.

Fuente: Propia. 2022.



Figura 113: Revisión cajas de inspección..

Fuente: Propia. 2022.



Figura 114: Cambio de medidor.

Fuente: Propia. 2022.

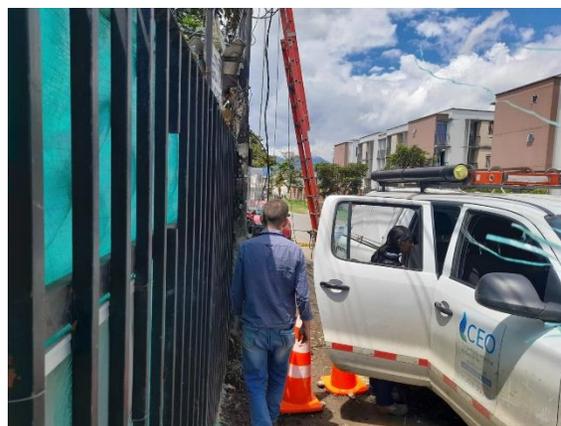


Figura 115: Revisión cajas de inspección..

Fuente: Propia. 2022.

## **8. CONTROL DE CALIDAD.**

Durante el proceso de fundición de la cimentación se llevó a cabo la toma de muestras del concreto que se preparó en obra, llegando a encontrar problemas con la resistencia en los ensayos a los 7 y 14 días, con lo cual se empezaron a manejar varias hipótesis y variables que pudiesen llevar a un resultado poco satisfactorio cambiando así la dosificación de 1, 2, 2.5 a 1, 1.78, 2.2. Al cambiar la dosificación no se encontró ninguna mejoría en los ensayos y se continuó sin llegar a la resistencia requerida.

Lo primero que se realizó fue descartar el triturado, ya que el proceso de fundición se realizó con dos tipos de triturado (grava), una del Valle (Cachibí) y la otra de río Sucio (Patico). Después realizar las pruebas de las muestras con los dos agregados y llegar a una misma conclusión del que problema no era el triturado (grava), se cambió el cemento que se usó en un principio de cemento San Marcos se cambió a cemento Cemex estructura y se continuó usando la última dosificación (1, 1.78, 2.2), obteniendo resultados satisfactorios en las pruebas que se realizaron a los 7 días llegando entre un 180% y 150% de la resistencia final.

## 9. CONCLUSIONES

En el período transcurrido en la pasantía como auxiliar de ingeniería en la obra de construcción Milán Club House el estudiante pudo poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en las aulas, llevando la teoría al campo.

Un profesional en la ingeniería civil está en la capacidad de confrontar momentos que requieren una toma de decisiones bajo presión y oportunas para la solución de inconvenientes estando lo mejor preparados para cualquier situación que se pueda presentar. Siendo esta una experiencia enriquecedora y una gran oportunidad para desafiarse como profesional.

En obra es elemental un buen control tanto en los procesos constructivos que se llevan a cabo como en los materiales que se utilizan, para así garantizar una excelente culminación de la tarea que se esté realizando.

Es importante llevar un control en los procesos de tomas y resultados de los materiales y muestras, ya que son muchas variables que pueden afectar el resultado final.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Colombia, ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente n.s.r.-10, título i, concreto estructural.

Colombia, ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

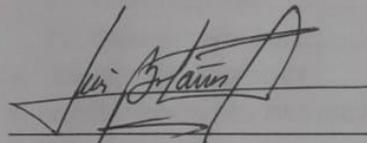
Constructora SL. (s.f.). *Quienes Somos*. Obtenido de Constructora SL: <https://constructorasl.com.co/quienessomos.php>.

Universidad del Cauca. (25 de julio de 2012). Acuerdo No. 027 de 2012, sobre reglamentación del Trabajo de Grado en los pregrados. Obtenido de Universidad del Cauca: <http://portal.unicauca.edu.co/versionP/documentos/acuerdos/acuerdo-no-027-de-2012>

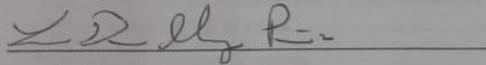
ANEXO.

**Nota de aceptación**

El director y jurado de la práctica profesional, "**Pasantía como auxiliar de residente de obra en la construcción del conjunto residencial Milán Club House**", una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo, autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de Ingeniero Civil.



Ing. Luis Ildemar Bolaños Andrade  
Director de pasantía.



Jurado 1.

Jurado 2.

Popayán, 18 de Oct del 2022