

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO  
RESIDENTE DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE DOS TORRES DE  
APARTAMENTOS A CARGO DE LA CONSTRUCTORA DAMANI S.A.S  
DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.**

Autor

Jose Yeison Valencia Acevedo.

Diciembre 2020.

Universidad de Pamplona.

Facultad de Ingenierías y Arquitectura.

Programa de Ingeniería Civil.

## **Dedicatoria**

En primer lugar, lo dedico a Dios por darme vida y salud y guiarme durante toda la trayectoria como estudiante.

A mi padre que está en el cielo, pero desde allá me sigue apoyando y siempre quiso que saliera adelante.

A mi madre que día a día se esfuerza por apoyarme durante toda mi formación académica.

## **Agradecimientos**

iii

Expreso mis agradecimientos a:

A la UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, centro educativo donde curse mis estudios.

Al Ingeniero, OSCAR JOHANY HERNANDEZ PARADA, director de proyecto de grado.

A la Ingeniera, Colombia Morón Santiago, ingeniera residente de la constructora DAMANI

S.A.S quien estuvo a cargo durante mi trayectoria en la empresa.

A todos los docentes que aportaron sus conocimientos durante mi formación como ingeniero.

El presente proyecto trata acerca de la realización del trabajo de grado como auxiliar de Ingeniero Residente de Obra, en modalidad de práctica empresarial en la construcción de DOS TORRES DE APARTAMENTOS A CARGO DE LA CONSTRUCTORA DAMANI S.A.S del municipio de Pamplona, Norte de Santander.

El proyecto CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA, consiste en la construcción de cuatro bloques de apartamentos, destinados para la venta. Al momento del inicio de mi práctica empresarial, se contaba con dos de esos cuatro bloques completamente terminados, así mismo de los dos bloques restantes se llevaba cierto porcentaje de avance.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se realizó la supervisión, la verificación y el seguimiento a la obra, teniendo como prioridad el cronograma de obra, la seguridad y salud en el trabajo, los materiales utilizados, la bitácora y el cumplimiento de cada una de las funciones delegadas por la empresa DAMINA. S.A.S.

This project deals with carrying out the degree work as a Resident Construction Engineer assistant, in the form of business practice in the construction of TWO TOWERS OF APARTMENTS IN CHARGE OF THE CONSTRUCTORA DAMANI S.A.S of the municipality of Pamplona, Norte de Santander.

The CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA project consists of the construction of four apartment blocks, destined for sale. At the time of the beginning of my business practice, two of those four blocks were completely finished, likewise of the two remaining blocks a certain percentage of progress was carried.

During the development of the business practice, the supervision, verification and monitoring of the work was carried out, having as priority the work schedule, safety and health at work, the materials used, the log and compliance with each one. of the functions delegated by the DAMINA company. S.A.S.

## Tabla de Contenidos

vi

Capítulo 1 Introducción e información general .....	1
1.1    Introducción .....	1
1.2    Marco referencial .....	2
1.2.1  Marco teórico .....	4
1.2.1.1  Planteamiento del problema.....	4
1.2.1.2  Formulación del problema .....	5
1.2.1.3  Justificación .....	5
1.2.2  Marco Contextual.....	6
1.3    Objetivos .....	8
1.3.1  Objetivo General.....	8
1.3.2  Objetivos específicos .....	8
Capítulo 2:.....	9
Cumplimiento del cronograma general de la obra.....	9
2. 1  Actividades delegadas por parte de la empresa DAMANI. S.A.S.....	10
2.2  Descripción del proyecto .....	11
2.2.1  Planos suministrados.....	11
2.2.2  Presupuesto suministrado.....	14
2.3  Actividades desarrolladas para el cumplimiento del objetivo .....	17
2.3.1  Cálculo de cantidades .....	17
2.3.1.1  Cálculo de cantidades bloque 3.....	17
2.3.1.2  Cálculo de cantidades bloque 4.....	23
2.3.2  Rendimientos en la obra.....	28
2.3.3  Duración de las actividades .....	29
Capítulo 3:.....	39
Seguridad y Salud en el Trabajo. ....	39
3.1  Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO) .....	39
3.2  Libro de Sanidad .....	45
3.3  Seguridad y salud en el trabajo .....	49
3.3.1  Protección personal.....	50
3.3.2  Manejo de herramienta y equipo.....	51
3.3.3  Andamios y letreros .....	51
3.3.4  Orden y limpieza.....	52
Capítulo 4:.....	53
Manejo de materiales materiales en la obra.....	53
4.1  Control de entrada y uso de los materiales durante la práctica empresarial .....	53
4.1.1  Entrada de material primer avance de obra.....	53
4.1.2  Entrada de material segundo avance de obra.....	54
4.1.3  Entrada de material tercer avance de obra .....	54
4.1.4  Entrada de material cuarto avance de obra .....	55
4.1.5  Entrada de material quinto avance de obra .....	55
4.1.6  Entrada de material sexto avance de obra.....	56
4.1.7  Entrada de material séptimo avance de obra.....	56
4.1.8  Entrada de material octavo avance de obra.....	57
Capítulo 5:.....	58

Avances quincenales.....	58vii
Capítulo 6 Resultados y discusión.....	61
6.1 Resultados.....	61
6.2 Aportes a la empresa.....	62
6.2.1 Hoja del cálculo de cantidades de los bloques 3 y 4.....	62
6.2.2 Cronograma de obra de los bloques 3 y 4.....	63
6.2.3 Presupuesto general de la obra en digital.....	63
6.2.4 Plantilla para el seguimiento del avance corte a corte.....	63
6.2.5 Plantilla para control de materiales corte a corte.....	63
6.2.6 Libro de sanidad.....	64
6.2.7 Bitácora.....	64
6.3 Conclusiones.....	65
6.4 Recomendaciones.....	67
Lista de referencias.....	68
Apéndice y anexos.....	71

Tabla 1: Presupuesto estructural de la obra. ....	14
Tabla 2: Presupuesto arquitectónico de la obra. ....	16
Tabla 3: Administración, Imprevistos y Utilidad. ....	17
Tabla 4: Cálculo de cantidades bloque 3. ....	23
Tabla 5: Cálculo de cantidades bloque 4. ....	28
Tabla 6: Rendimientos en la obra. ....	29
Tabla 7: Duración de las actividades. ....	37
Tabla 8: Entrada de material a la obra (16 de junio).....	53
Tabla 9: Entrada de material a la obra (29 de junio).....	54
Tabla 10: Entrada de material a la obra (13 de julio). ....	54
Tabla 11: Entrada de material a la obra (27 de julio). ....	55
Tabla 12: Entrada de material a la obra (10 de agosto). ....	55
Tabla 13: Entrada de material a la obra (24 de agosto). ....	56
Tabla 14: Entrada de material a la obra (7 de septiembre). ....	56
Tabla 15: Entrada de material a la obra (28 de septiembre). ....	57
Tabla 16: Porcentaje de avance en la obra al inicio de la práctica empresarial.....	58
Tabla 17: Avances en el proyecto para cada corte de Obra.....	59
Tabla 18: Porcentaje de avance en la obra al final de la práctica empresarial.....	59

## Lista de figuras

ix

Figura 1: Pamplona, Norte de Santander (Fuente: Google maps). .....	6
Figura 2: Localización del proyecto (Fuente: Google Maps). .....	7
Figura 3: Plano típico bloque 3. ....	12
Figura 4: Plano típico bloque 4. ....	13
Figura 5: Cronograma de obra. ....	38
Figura 6: Toma de temperatura a la entrada de los trabajadores. ....	40
Figura 7: Adecuación de la Zona de Desinfección. ....	41
Figura 8: Demarcación de zonas de peligro. ....	42
Figura 9: Desinfección en la entrada de los materiales. ....	43
Figura 10: Charlas semanales de bioseguridad. ....	44
Figura 11: Toma diaria de la temperatura a la entrada y salida de los trabajadores. ....	45
Figura 12: Toma diaria de la temperatura a la entrada y salida de los trabajadores. ....	46
Figura 13: Actividades realizadas diariamente en la obra. ....	47
Figura 14: Registro del ingreso y salida de los vehículos. ....	48

## **Capítulo 1**

### **Introducción e información general**

#### **1.1 Introducción**

El desarrollo de la práctica empresarial hace referencia a las actividades que un auxiliar de residencia de obra lleva a cabo durante el tiempo en que dure la construcción de una obra o el tiempo en el que desempeñe dichas actividades. En este documento se plasma el avance de cada una de las actividades que se realizaron durante los meses de prácticas en la obra ubicada en el municipio de Pamplona, En la Carrera 8 # 9-61 Barrio la Esperanza.

Al participar en un proyecto como auxiliar de Ingeniero residente, existe la facilidad de aplicar los conocimientos que se imparten en la formación académica de pregrado y otros que se obtienen con ayuda de la práctica empresarial, lo cual refleja ser una experiencia positiva y contribuye a la formación profesional del estudiante de Ingeniería Civil, así mismo la práctica empresarial tiene la posibilidad de conocer la dinámica del ambiente laboral, familiarizarse con los equipos y herramientas de trabajo, las relaciones con un equipo de trabajo y el esquema funcional de una empresa, como resultado, la práctica empresarial se convierte en un trabajo provechoso para el enriquecimiento laboral del estudiante, sirviendo de puente para abrir experiencia al mundo empresarial, llenando de habilidades, compromisos y actitudes con el único fin de enriquecerse y afianzarse en el medio que ejercerá durante su vida.

## **1.2 Marco referencial**

### **Palabras clave**

Auxiliar de ingeniero residente, Cronograma de obra, Seguridad y Salud en el trabajo.

La Ingeniería Civil es la disciplina de la ingeniería que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica, física y medio ambiente, para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas. (Company, 2007)

Un Ingeniero Civil a la hora de construir deberá hacer un seguimiento a dicha construcción, es por ello que aparece el Ingeniero Residente principal encargado de garantizar la correcta ejecución de una obra de construcción.

### **Residencia de Obra**

Actividad muy importante en el desarrollo de una obra, que consiste en la gestión, planeación, ejecución, supervisión, control y entrega de los trabajos de construcción de la obra teniendo en cuenta el cronograma de obra. El Ingeniero residente de obra es un profesional normalmente designado por el director de obra, quien fungirá como responsable de la obra ante el propietario, el contratista y la dependencia o entidad federativa correspondiente con el objetivo de cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato, en lo relacionado con la ejecución de los trabajos de la obra en construcción. (Amador, s.f.)

### **Principales funciones del Ingeniero Residente**

- Profesional de la Ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del contratista, la ejecución conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista. (cardenas, 2017)
- El Ingeniero Residente es el representante técnico del Contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares. (Cárdenas, Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil, 2017)

### **Funciones secundarias**

- **Revisión de los planos:** Constatar el cumplimiento de las indicaciones y especificaciones de los planos del proyecto, para construir lo que se tenía pensado desde un principio.

- **Control de los materiales:** Al construir una obra se deberá garantizar el cumplimiento de la calidad de los materiales, para ello será necesario asegurarse la calidad de ellos con ayuda de ensayos de laboratorio y demás estudios.
- **Control de la ejecución:** Deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de la obra. (NSR-10, 1997).

## **1.2.1 Marco teórico**

### **1.2.1.1 Planteamiento del problema**

Al momento de realizar cualquier obra de Ingeniería Civil, debemos tener en cuenta un gran número de factores que influyen en la correcta ejecución de la misma, por más que una obra ya se encuentre en ejecución, está seguirá dependiendo de varios factores que conllevarán al correcto desarrollo de la obra, el cronograma de obra es algo que influye desde el inicio hasta la finalización de la obra, llevar un control y un seguimiento al cronograma, permitirá ver el estado del mismo, algo que influirá sobre los demás factores que crean cambios en este y determinar la solución de dichos cambios, gestionándolos a medida que se suceden y tomando acciones preventivas o correctivas para mitigar su impacto, dichas acciones están a cargo del ingeniero residente de obra, que para su mejor manejo cuenta con auxiliares de ingeniero residente.

La empresa DAMANI S.A.S del municipio de Pamplona, Norte de Santander, realiza la construcción de dos torres de apartamentos.

Un estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad próximo a realizar su trabajo de grado, cuenta con los conocimientos teóricos necesarios para aportar ideas y con ayuda de alguien que lo oriente poder ejecutarlas, algo que le ayudará a adquirir conocimientos prácticos para complementar su formación como futuro Ingeniero Civil.

### **1.2.1.2 Formulación del problema**

¿Cómo influye en la vida profesional del estudiante de Ingeniería Civil desempeñarse como auxiliar de Ingeniero Residente de Obra?

### **1.2.1.3 Justificación**

Toda obra de construcción debe llevar un seguimiento al cronograma de obra, a la seguridad y salud en el trabajo, a la calidad de los materiales y demás, para ello debe contar con personal competente capaz de realizar dicho seguimiento, es ahí donde se refleja la importancia de la realización de este trabajo de grado, con el que la empresa DAMANI S.A.S tuvo mi apoyo en el seguimiento y supervisión del proyecto en la construcción de dos torres de apartamentos, y así mismo me brindó la oportunidad de adquirir conocimientos más prácticos que complementaron los ya adquiridos dentro de la Universidad de Pamplona, buscando finalmente poder obtener mi título de Ingeniero Civil.

## 1.2.2 Marco Contextual

### Pamplona, Norte de Santander

El municipio de Pamplona se encuentra localizado al Nororiente de Colombia, en el departamento Norte de Santander y su ubicación geográfica es de  $07^{\circ} 22' 41''$  de latitud Norte y  $72^{\circ} 39' 09''$  de longitud Oeste, su altura sobre el nivel del mar es de 2.300 m y su temperatura promedio de  $15,4^{\circ}\text{C}$ , su área territorial es de  $318 \text{ Km}^2$ , y el mayor porcentaje de su población se ubica en el centro urbano. (Pamplona, 2017)

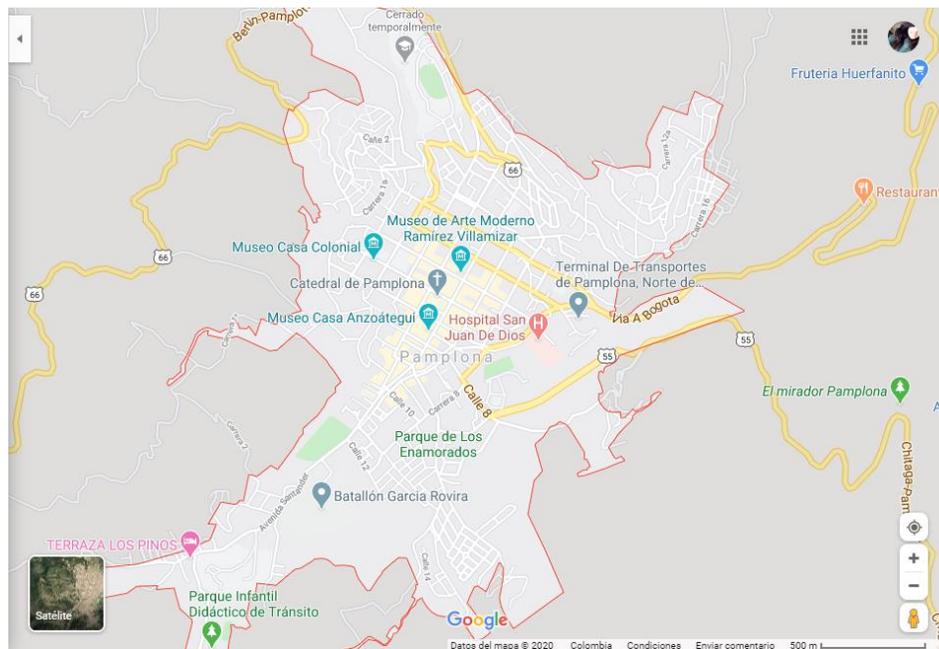


Figura 1: Pamplona, Norte de Santander (Fuente: Google maps).

#### 1.2.2.1 Ubicación del Proyecto

En la Carrera 8 # 9-61 del municipio de Pamplona, la constructora DAMANI S.A.S, realizará el proyecto de construcción de dos torres de apartamentos.

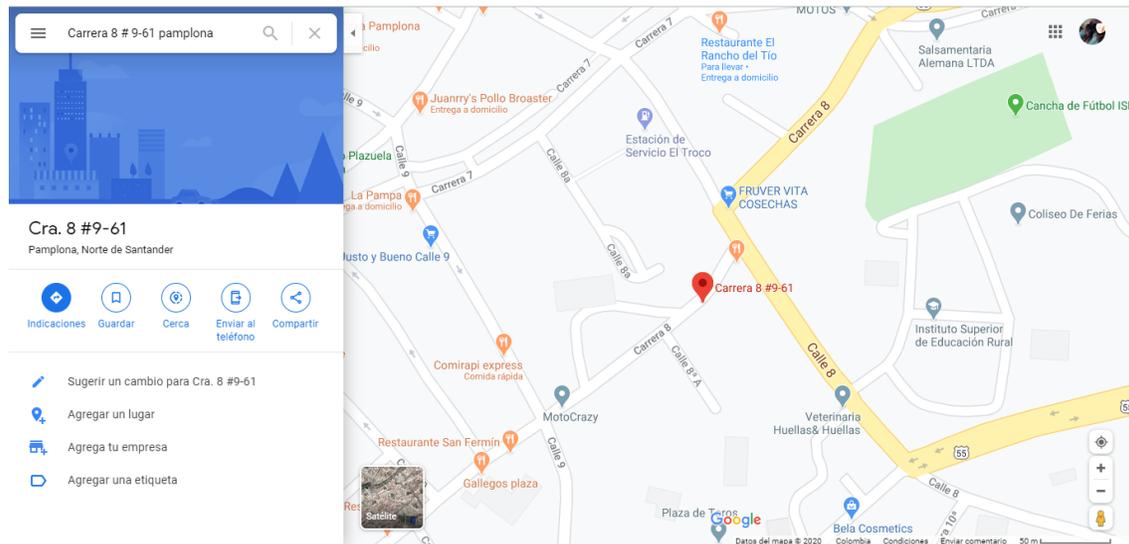


Figura 2: Localización del proyecto (Fuente: Google Maps).

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente de obra, en la construcción de DOS TORRES DE APARTAMENTOS A CARGO DE LA CONSTRUCTORA DAMANI S.A.S DEL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Revisar el cumplimiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra, rendimientos, especificaciones técnicas y diseños en la obra.
  
- ✓ Velar por el cumplimiento del PAPSO en la obra y de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  
- ✓ Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales.
  
- ✓ Desarrollar informes quincenales en los que se evidencien los avances diarios en la obra.

## **Capítulo 2:**

### **Cumplimiento del cronograma general de la obra.**

La práctica profesional tuvo origen en el barrio la Esperanza municipio de Pamplona, Norte de Santander. Esta consto de un periodo de cuatro (4) meses y una jornada de trabajo diario de nueve (9) horas.

A continuación, se muestra el desarrollo del proyecto.

En primera Instancia, se realizó un recorrido por la obra con el objetivo de hacer un reconocimiento del proyecto y de las actividades que se estaban ejecutando, de igual manera se hace la presentación a los maestros de obra y el personal en general, y se reciben las respectivas recomendaciones e instrucciones a las diferentes actividades a desarrollar. Así mismo, se hace una revisión de los planos y documentos de la obra.

La empresa DAMANI S.A.S, aunque por decisión de sus dueños, fue muy celosa a la hora de compartir su documentación, por parte de la Ingeniera Residente, me fue suministrada la siguiente documentación:

- Planos en formato DWG: Arquitectónicos, estructurales, de cimentación, de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas.
- Presupuesto general de la obra en formato Excel.
- Acceso al libro de Sanidad y bitácora al día de la fecha de inicio de las prácticas empresariales: 16 de junio de 2020.

No fue suministrado un cronograma de obra, por lo que con ayuda de la Ingeniera residente nos dimos a la tarea de realizar el cronograma, para ello en primera instancia con base a los planos suministrados, se realizó el cálculo de las actividades para cada uno de los bloques 3 y 4 del proyecto. Una vez se obtuvo el cálculo de cantidades de cada uno de los dos bloques, teniendo en cuenta los rendimientos vistos en la obra y suministrados por la Ingeniera Residente con base a las actividades ya ejecutadas hasta el momento, se realizó el cálculo de las duraciones de cada una de las actividades, las cuales fueron tenidas en cuenta para la realización del cronograma de obra.

## **2. 1 Actividades delegadas por parte de la empresa DAMANI. S.A.S**

- Cálculo de Cantidades y Material de la Obra.
- Relación de Cortes de obra para los contratistas.
- Velar por el cumplimiento del PAPSO en la obra presentado ante la alcaldía Municipal.
- Presentar informes donde se evidencia las actividades realizadas diariamente.
- Vigilar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y diseños en la obra.
- Controlar los tiempos estimados en el cronograma de actividades para que no se presentes atrasos en la obra.

## **2.2 Descripción del proyecto**

### **2.2.1 Planos suministrados**

Días después del inicio de mis prácticas empresariales, por parte de la ingeniera residente me fueron suministrados todos los planos del proyecto, con los que se puede describir el proyecto, el cual consta de cuatro torres de apartamentos, de las cuales al momento de iniciar las practicas ya se habían terminado por completo las dos primeras torres.

En cuanto a las torres 3 y 4, serán de 5 pisos, la torre 3 cuenta con un área de 292.6 m<sup>2</sup> y la torre 4 con un área de 228.16 m<sup>2</sup>, así mismo la ocupación de los primeros pisos de ambas torres serán de parqueadero, y se contarán con el resto de pisos similares en los que la torre 3 contará con 4 apartamentos, los cuales tendrán 3 habitaciones, sala, cocina, 2 baños y patio; y los pisos similares de la torre 4 contará con 3 apartamentos por piso, los cuales tendrán 3 habitaciones, sala, cocina, 2 baños y patio.

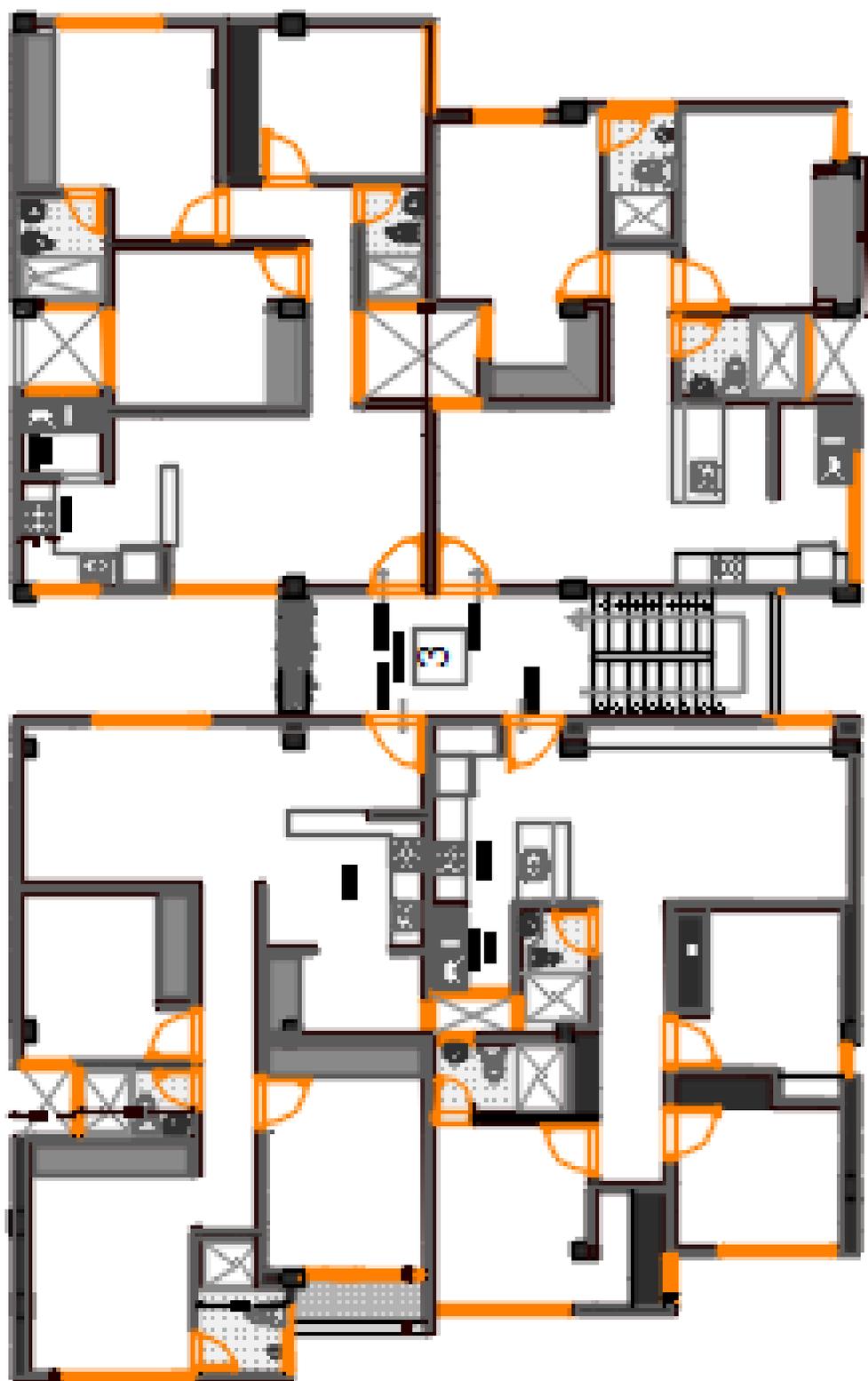


Figura 3: Plano típico bloque 3.

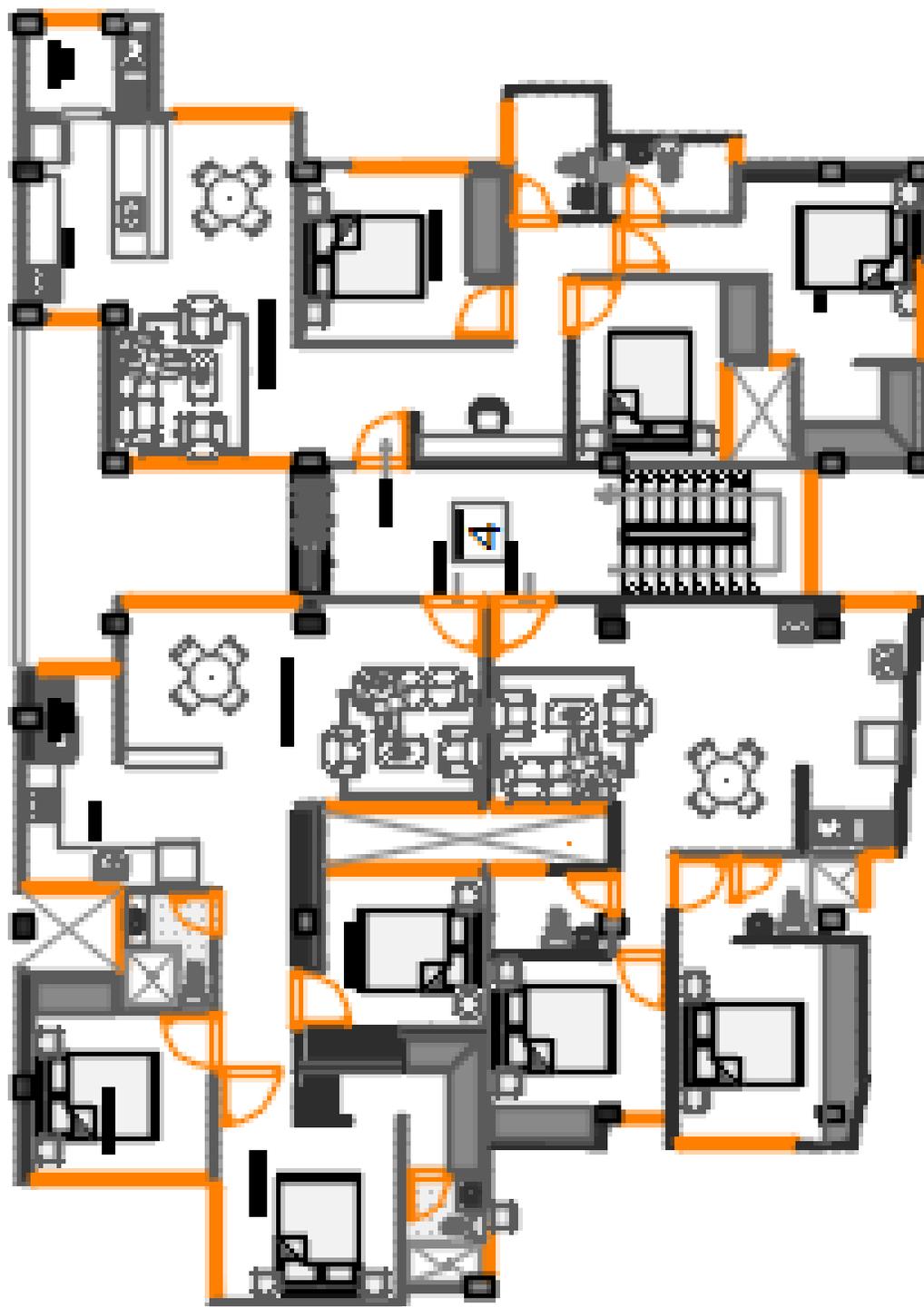


Figura 4: Plano típico bloque 4.

## 2.2.2 Presupuesto suministrado

### Presupuesto estructural

<b>CIUDAD: Pamplona</b> <b>PROPIETARIO: SOCIEDAD CAÑAS-NIÑO Y OTROS</b> <b>PROYECTO: CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA</b>					
Las cantidades de obra a realizar son las siguientes:					
<b>3</b>	<b>BLOQUE 3</b>				
3.1	Zapatas en concreto reforzado	M3	41	600.000	24.600.000
3.2	Pedestales en concreto reforzado 40x40	ML	60	115.000	6.900.000
3.3	Columnas en concreto reforzado	ML	240	105.000	25.200.000
3.4	Vigas en concreto reforzado	ML	197	120.000	23.640.000
3.5	Placa en concreto reforzado e:0.35 M	M2	1320	320.000	422.400.000
3.6	Placa tanque aéreo	M2	25	230.000	5.750.000
3.7	Escaleras en concreto reforzado	PASO	75	150.000	11.250.000
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>519.740.000</b>
<b>4</b>	<b>BLOQUE 4</b>				
4.1	Zapatas en concreto reforzado	M3	66	600.000	39.600.000
4.2	Pedestales en concreto reforzado	ML	65	115.000	7.475.000
4.3	Columnas en concreto reforzado	ML	250	105.000	26.250.000
4.4	Vigas en concreto reforzado	ML	160	120.000	19.200.000
4.5	Placa en concreto reforzado e:0.35 M	M2	1100	320.000	352.000.000
4.6	Placa tanque aéreo	M2	25	230.000	5.750.000
4.7	Escaleras en concreto reforzado	PASO	75	150.000	11.250.000
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>461.525.000</b>
				<b>VALOR PARCIAL</b>	<b>981.265.000</b>

Tabla 1: Presupuesto estructural de la obra.

### Presupuesto arquitectónico

PRESUPUESTO ARQUITECTÓNICO - CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA						
DESCRIPCIÓN	Unid	BLOQUE			V. UNITARIO	V. TOTAL
		3	4	TOTAL		
Localización y replanteo	M2	312	300	612	\$ 1.244	\$ 761.328
Antepiso	M2	312	300	612	\$ 34.956	\$ 21.393.072
Concreto piso parqueadero	M3	32	30	62	\$ 471.649	\$ 29.242.238
Piso anden - Baldosín de cemento	M2	14	5	19	\$ 48.762	\$ 926.478
Piso balcones	M2	28	28	56	\$ 54.245	\$ 3.037.720
Piso zona social	M2	290	248	538	\$ 54.245	\$ 29.183.810
Piso Alcobas	M2	376	336	712	\$ 99.000	\$ 70.527.600
Piso baños aptos	M2	76	59	136	\$ 45.300	\$ 6.140.868
Piso cocina y ropas	M2	107	73	180	\$ 45.300	\$ 8.135.880
Piso hall aptos- gres	M2	36	36	72	\$ 42.000	\$ 3.024.000
Piso escalera punto fijo (todos los tramos) 1.30 Ancho	ML	150	150	300	\$ 35.000	\$ 10.500.000
Piso terraza	M2	293	228	521	\$ 35.000	\$ 18.226.600
<b>MAMPOSTERÍA</b>						
Muros ladrillo de obra	M2	836	563	1.399	\$ 45.578	\$ 63.745.391
Muro ladrillo a la vista (una cara)	M2	83	108	191	\$ 69.503	\$ 13.269.513
Limpieza muro en ladrillo a la vista	M2	83	108	191	\$ 15.715	\$ 3.000.308
Protección muro ladrillo a la vista	M2	83	108	191	\$ 15.038	\$ 2.871.055
Pañetes muros	M2	1672	1.125	2.797	\$ 22.000	\$ 61.534.000
Estuco y pintura	M2	1278		1.278	\$ 16.340	\$ 20.882.520
Enchape baños	M2	394	306	700	\$ 50.000	\$ 34.976.000
Enchape cocinas y ropas	M2	332	154	486	\$ 50.000	\$ 24.296.000
<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>						
Barandas tipo cañas	ML	32	24	56	\$ 275.229	\$ 15.412.824
Ventanas	M2	242	240	482	\$ 250.000	\$ 120.600.000
Divisiones baños	M2	51	30	81	\$ 260.000	\$ 21.112.000
<b>CARPINTERÍA EN MADERA</b>						
Cocina integral	ML	50	48	98	\$ 1.200.000	\$ 117.600.000
Puertas Principales 1.00 x 2.40	UN	16	12	28	\$ 350.000	\$ 9.800.000
Puertas Alcobas 0.90 x 2.40	UN	48	18	66	\$ 350.000	\$ 23.100.000
Puertas baños 0.80 x 2.40	UN	32	32	64	\$ 200.000	\$ 12.800.000
Closets	M2	192	110	302	\$ 400.000	\$ 120.800.000

<b>APARATOS SANITARIOS</b>						
Sanitarios	UN	32	24	56	\$ 350.000	\$ 19.600.000
Lavamanos con mueble	UN	32	24	56	\$ 320.000	\$ 17.920.000
Duchas - Aluvia	UN	32	24	56	\$ 73.000	\$ 4.088.000
Incrustaciones	UN	32	24	56	\$ 125.000	\$ 7.000.000
<b>CUBIERTA</b>						
Cielorrasos super-board	M2	1463	1.111	2.574	\$ 42.000	\$ 108.099.600
<b>ASEO Y LIMPIEZA</b>						
Aseo y limpieza	M2	1463	1.111	2.574	\$ 1.500	\$ 3.860.700
<b>VALOR PARCIAL</b>						<b>\$ 1.027.467.504</b>

Tabla 2: Presupuesto arquitectónico de la obra.

### Administración, Imprevistos y Utilidad

Al revisar los presupuestos suministrados por la empresa DAMANI S.A.S., al darme cuenta que no se contaba con la información detallada para establecer un cronograma de obra, tuve que darme a la tarea de plantear un cálculo de cantidades donde se especificara de mejor manera cada una de las actividades en la obra. Pero antes de ello quise establecer un costo total de la construcción de las torres 3 y 4 del proyecto, teniendo en cuenta los presupuestos suministrados y los valores de administración, imprevistos y utilidad. Obteniendo así el siguiente valor:

<b>ADMINISTRACIÓN</b>							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	F. SALARIO	V. UNIDAD	TIEMPO	V. PARCIAL
<b>1</b>	<b>PERSONAL</b>						
<b>1,1</b>	INGENIERO RESIDENTE	UND	1	2,5	\$ 4.169.564,25	15	\$ 62.543.463,75
<b>1,2</b>	CELADOR	UND	2	1	\$ 1.667.825,70	15	\$ 50.034.771,00
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 112.578.234,75</b>
<b>2</b>	<b>PAPELERÍA</b>						
<b>2,1</b>	PAPELERÍA	UND	15		\$ 20.000,00		\$ 300.000,00
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 300.000,00</b>

<b>3</b>	<b>PAPSO</b>						
<b>3,1</b>	PAPSO	GBL	15		\$ 1.200.000,00		\$ 18.000.000,00
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 18.000.000,00</b>
						<b>TOTAL ADMINISTRACIÓN</b>	<b>\$ 99.606.502,88</b>
						<b>COSTO TOTAL DIRECTO</b>	<b>\$ 2.008.732.504,32</b>
						<b>IMPREVISTOS 10%</b>	<b>\$ 200.873.250,43</b>
						<b>UTILIDAD 5%</b>	<b>\$ 100.436.625,22</b>
						<b>IVA 19%</b>	<b>\$ 19.082.958,79</b>
						<b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>	<b>\$ 419.999.337,31</b>
						<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 2.428.731.841,63</b>

Tabla 3: Administración, Imprevistos y Utilidad.

## 2.3 Actividades desarrolladas para el cumplimiento del objetivo

### 2.3.1 Cálculo de cantidades

Con base a los planos y a los presupuestos suministrados, me di a la tarea de realizar el cálculo de cantidades para los bloques 3 y 4 del proyecto. Obteniendo lo siguiente:

#### 2.3.1.1 Cálculo de cantidades bloque 3

<b>PROYECTO CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA: BLOQUE 3</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1,1	Localización, trazado y replanteo	m2	333,78
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		
2,1	Zapatas	m3	288,60
2.1.1	Zapata 1	m3	36,00
2.1.2	Zapata 2	m3	72,00
2.1.3	Zapata 3	m3	180,60
2,2	Vigas de cimentación	m3	9,40
2.2.1	0.3*0.4	m3	5,17
2.2.2	0.4*0.4	m3	4,23

2,3	Antepiso	m3	33,38
2,4	Relleno con material granular	m3	34,55
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
3,1	Solado (Concreto pobre)	m3	9,78
3,2	Concreto 3000psi		
3.2.1	Zapatas	m3	48,10
3.2.1.1	Zapata 1	m3	6,00
3.2.1.2	Zapata 2	m3	12,00
3.2.1.3	Zapata 3	m3	30,10
3.2.2	Pedestal	m3	5,76
3.2.3	Vigas de cimentación	m3	25,93
3.2.4	Antepiso	m3	33,38
3.2.5	Columnas Piso 1	m3	8,06
3.2.6	Placa aligerada piso 1	m3	15,25
3.2.7	Vigas piso 1	m3	43,24
3.2.7.3	Viguetas	m3	18,44
3.2.8	Escaleras Piso 1	m3	1,32
3.2.8.1	Escalones 1	m3	0,46
3.2.8.2	Descanso	m3	0,40
3.2.8.3	Escalones 2	m3	0,46
3.2.9	Columnas Piso 2	m3	8,06
3.2.10	Placa aligerada piso 2	m3	15,25
3.2.11	Vigas piso 2	m3	43,24
3.2.12	Escaleras Piso 2	m3	1,32
3.2.13	Columnas Piso 3	m3	8,06
3.2.14	Placa aligerada piso 3	m3	15,25
3.2.15	Vigas piso 3	m3	43,24
3.2.16	Escaleras Piso 3	m3	1,32
3.2.17	Columnas Piso 4	m3	8,06
3.2.18	Placa aligerada piso 4	m3	15,25
3.2.19	Vigas piso 4	m3	43,24
3.2.20	Escaleras Piso 4	m3	1,32
3.2.21	Columnas Piso 5	m3	8,06
3.2.22	Placa aligerada piso 5	m3	12,72
3.2.23	Vigas piso 5	m3	43,24
3.2.24	Escaleras Piso 5	m3	1,32
3.2.25	Placa tanque aéreo	m3	15,18
<b>3,3</b>	<b>Hierro de 3/4"</b>	<b>ML</b>	
3.3.1	Pedestal y columna 1	ml	576,00
3.3.2	Vigas de cimentación	ml	558,00
3.3.3	Columnas 2 y 3	ml	576,00

3.3.4	Columnas 4 y 5	ml	576,00
<b>3,4</b>	<b>Hierro de 3/8"</b>	<b>ML</b>	
3.4.1	Estribos Pedestal	ml	1260,00
3.4.2	Estribos Vigas de cimentación	ml	2185,20
3.4.3	Estribos columnas 1	ml	1663,20
3.4.4	Vigas Piso 1	ml	1963,80
3.4.5	Base escalera	ml	30,80
3.4.6	Sección 1 escalera	ml	25,84
3.4.7	Descanso 1	ml	14,44
3.4.8	Sección 2 escalera	ml	28,88
3.4.9	Descanso 2	ml	17,48
3.4.10	Estribos columnas 2	ml	1663,20
3.4.11	Vigas Piso 2	ml	1963,80
3.4.12	Escalera a 3	ml	86,64
3.4.13	Estribos columnas 3	ml	1663,20
3.4.14	Vigas Piso 3	ml	1963,80
3.4.15	Escalera a 4	ml	86,64
3.4.16	Estribos columnas 4	ml	1663,20
3.4.17	Vigas Piso 4	ml	1963,80
3.4.18	Escalera a 5	ml	86,64
3.4.19	Estribos columnas 5	ml	1663,20
3.4.20	Vigas Piso 5	ml	1963,80
3.4.21	Escalera a 6	ml	86,64
3.4.22	Estribos columnas azotea	ml	756,00
<b>3,5</b>	<b>Hierro 1/2"</b>	<b>mL</b>	
3.5.1	Escaleras a 2	ml	34,00
3.5.2	Escaleras a 3	ml	34,00
3.5.3	Escaleras a 4	ml	34,00
3.5.4	Escaleras a 5	ml	34,00
3.5.5	Escaleras a 6	ml	34,00
<b>3,6</b>	<b>Hierro de 5/8"</b>	<b>ML</b>	
3.6.1	Zapatatas	ml	2749,65
3.6.1.1	Z1	ml	210,40
3.6.1.2	Z2	ml	407,40
3.6.1.3	Z3	ml	2131,85
3.6.2	Pedestal y Columna 1	ml	288,00
3.6.3	Vigas de cimentación	ml	1026,00
3.6.4	Sección 1 escalera	ml	42,23
3.6.5	Sección 2 escalera	ml	43,80
3.6.6	Columnas 2 y 3	ml	288,00
3.6.7	Escalera a 3	ml	86,03

3.6.8	Escalera a 4	ml	86,03
3.6.9	Columnas 4 y 5	ml	288,00
3.6.10	Escalera a 5	ml	86,03
3.6.11	Escalera a 6	ml	86,03
<b>3,7</b>	<b>Malla electrosoldada</b>	<b>m2</b>	
3.7.1	Malla electrosoldada placa 0	m2	333,78
3.7.2	Malla electrosoldada placa 1	m2	304,96
3.7.3	Malla electrosoldada placa 2	m2	304,96
3.7.4	Malla electrosoldada placa 3	m2	304,96
3.7.5	Malla electrosoldada placa 4	m2	304,96
3.7.6	Malla electrosoldada placa 5	m2	304,96
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
4,1	Muro 0.12 piso 2	m2	562,86
4,2	Pañete 1.5cm	m2	1125,73
4,3	Muro 0.12 piso 3	m2	562,86
4,4	Pañete 1.5cm	m2	1125,73
4,5	Muro 0.12 piso 4	m2	562,86
4,6	Pañete 1.5cm	m2	1125,73
4,7	Muro 0.12 piso 5	m2	562,86
4,8	Pañete 1.5cm	m2	1125,73
4,9	Muro 0.12 Azotea	m3	117,00
4,9	Pañete 1.5cm	m4	234,00
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
5,1	Tubo de 6"	ml	84
5,2	Tubo de 4"	ml	230
5,3	Tubo de 3"	ml	400
5,4	Accesorios de 1/2"		
5.4.1	Sifones	und	44
5.4.2	Codo de 4"	und	32
5.4.3	Codo de 3"	und	32
5.4.4	T de 4"	und	8
5.4.5	Y de 3"	und	8
5.4.6	Y de 4"	und	16
5.4.7	Cajas de inspección	und	4
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>		
6,1	Tubo 1/2"	ml	950
6,2	Accesorios de 1/2"		
6.2.1	Registros	und	16
6.2.2	Llaves de paso	und	36
6.2.3	Medidores llaves de paso	und	36

6.2.4	Codos	und	800
6.2.5	Tee	und	200
6,3	Combos		
6.3.1	Tanques aéreos	und	16,00
6.3.2	Combos de baños	und	32,00
6.3.3	Lavaderos con llaves	und	16,00
<b>8</b>	<b>PUERTAS, VENTANAS Y BALCONES</b>		
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00

	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
<b>9</b>	<b>ENCHAPES Y ACABADOS</b>		
9,1	Escaleras	m2	9,10
9,1	Pisos	m2	
9,2	Común Apto 1	m2	56,70
9,3	Enchape baños	m2	42,02
9,4	Común Apto 2	m2	48,90
9,5	Enchape baños	m2	46,02
9,6	Común Apto 3	m2	64,62
9,7	Enchape baños	m2	42,56
9,8	Común Apto 4	m2	59,75
9,9	Enchape baños	m2	46,76
9,10	Escaleras	m2	19,50
9,11	Piso común piso 3	m2	216,98
9,12	Baños	m2	177,36
9,13	Escaleras	m2	19,50
9,14	Piso común piso 4	m2	216,98
9,15	Baños	m2	177,36
9,16	Escaleras	m2	19,50
9,17	Piso común piso 5	m2	216,98

9,18	Baños	m2	177,36
9,19	Escaleras	m2	9,10
9,20	Piso azotea	m2	252,96
9,21	ESTUCO PISO 2	m2	948,37
9,22	ESTUCO PISO 3	m2	948,37
9,23	ESTUCO PISO 4	m2	948,37
9,24	ESTUCO PISO 5	m2	948,37
9,25	Pintura azotea	m2	234,00

Tabla 4: Cálculo de cantidades bloque 3.

### 2.3.1.2 Cálculo de cantidades bloque 4

<b>PROYECTO CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA: BLOQUE 4</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
1,1	Localización, trazado y replanteo	m2	312,00
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES</b>		
2,1	Zapatas	m3	288,60
2,2	Vigas de cimentación	m3	8,68
2,3	Antepiso	m3	31,20
2,4	Relleno con material granular	m3	32,28
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
3,1	Solado (Concreto pobre)	m3	9,78
3,2	Concreto 3000psi		
3.2.1	Zapatas	m3	48,10
3.2.2	Pedestal	m3	5,28
3.2.3	Vigas de cimentación	m3	23,00
3.2.4	Antepiso	m3	31,20
3.2.5	Columnas Piso 1	m3	8,06
3.2.6	Placa aligerada piso 1	m3	14,16
3.2.7	Vigas piso 1	m3	41,00
3.2.7.3	Viguetas	m3	18,44
3.2.8	Escaleras Piso 1	m3	1,32
3.2.8.1	Escalones 1	m3	0,46
3.2.8.2	Descanso	m3	0,40
3.2.8.3	Escalones 2	m3	0,46
3.2.9	Columnas Piso 2	m3	8,06
3.2.10	Placa aligerada piso 2	m3	14,16
3.2.11	Vigas piso 2	m3	41,00

3.2.12	Escaleras Piso 2	m3	1,32
3.2.13	Columnas Piso 3	m3	8,06
3.2.14	Placa aligerada piso 3	m3	14,16
3.2.15	Vigas piso 3	m3	41,00
3.2.16	Escaleras Piso 3	m3	1,32
3.2.17	Columnas Piso 4	m3	8,06
3.2.18	Placa aligerada piso 4	m3	14,16
3.2.19	Vigas piso 4	m3	41,00
3.2.20	Escaleras Piso 4	m3	1,32
3.2.21	Columnas Piso 5	m3	8,06
3.2.22	Placa aligerada piso 5	m3	12,00
3.2.23	Vigas piso 5	m3	41,00
3.2.24	Escaleras Piso 5	m3	1,32
3.2.25	Placa tanque aéreo	m3	16,56
<b>3,3</b>	<b>Hierro de 3/4"</b>	<b>ML</b>	
3.3.1	Pedestal y columna 1	ml	576,00
3.3.2	Vigas de cimentación	ml	558,00
3.3.3	Columnas 2 y 3	ml	576,00
3.3.4	Columnas 4 y 5	ml	576,00
<b>3,4</b>	<b>Hierro de 3/8"</b>	<b>ML</b>	
3.4.1	Estribos Pedestal	ml	1260,00
3.4.2	Estribos Vigas de cimentación	ml	2185,20
3.4.3	Estribos columnas 1	ml	1663,20
3.4.4	Vigas Piso 1	ml	1963,80
3.4.5	Base escalera	ml	30,80
3.4.6	Sección 1 escalera	ml	25,84
3.4.7	Descanso 1	ml	14,44
3.4.8	Sección 2 escalera	ml	28,88
3.4.9	Descanso 2	ml	17,48
3.4.10	Estribos columnas 2	ml	1663,20
3.4.11	Vigas Piso 2	ml	1963,80
3.4.12	Escalera a 3	ml	86,64
3.4.13	Estribos columnas 3	ml	1663,20
3.4.14	Vigas Piso 3	ml	1963,80
3.4.15	Escalera a 4	ml	86,64
3.4.16	Estribos columnas 4	ml	1663,20
3.4.17	Vigas Piso 4	ml	1963,80
3.4.18	Escalera a 5	ml	86,64
3.4.19	Estribos columnas 5	ml	1663,20
3.4.20	Vigas Piso 5	ml	1963,80
3.4.21	Escalera a 6	ml	86,64

3.4.22	Estribos columnas azotea	ml	756,00
<b>3,5</b>	<b>Hierro 1/2"</b>	<b>mL</b>	
3.5.1	Escaleras a 2	ml	34,00
3.5.2	Escaleras a 3	ml	34,00
3.5.3	Escaleras a 4	ml	34,00
3.5.4	Escaleras a 5	ml	34,00
3.5.5	Escaleras a 6	ml	34,00
<b>3,6</b>	<b>Hierro de 5/8"</b>	<b>ML</b>	
3.6.1	Zapatatas	ml	2749,65
3.6.2	Pedestal y Columna 1	ml	288,00
3.6.3	Vigas de cimentación	ml	1026,00
3.6.4	Sección 1 escalera	ml	42,23
3.6.5	Sección 2 escalera	ml	43,80
3.6.6	Columnas 2 y 3	ml	288,00
3.6.7	Escalera a 3	ml	86,03
3.6.8	Escalera a 4	ml	86,03
3.6.9	Columnas 4 y 5	ml	288,00
3.6.10	Escalera a 5	ml	86,03
3.6.11	Escalera a 6	ml	86,03
<b>3,7</b>	<b>Malla electrosoldada</b>	<b>m2</b>	
3.7.1	Malla electrosoldada placa 0	m2	312,00
3.7.2	Malla electrosoldada placa 1	m2	283,18
3.7.3	Malla electrosoldada placa 2	m2	283,18
3.7.4	Malla electrosoldada placa 3	m2	283,18
3.7.5	Malla electrosoldada placa 4	m2	283,18
3.7.6	Malla electrosoldada placa 5	m2	283,18
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>		
4,1	Muro 0.12 piso 2	m2	545,00
4,2	Pañete 1.5cm	m2	1090,00
4,3	Muro 0.12 piso 3	m2	545,00
4,4	Pañete 1.5cm	m2	1090,00
4,5	Muro 0.12 piso 4	m2	545,00
4,6	Pañete 1.5cm	m2	1090,00
4,7	Muro 0.12 piso 5	m2	545,00
4,8	Pañete 1.5cm	m2	1090,00
4,9	Muro 0.12 Azotea	m3	117,00
4,9	Pañete 1.5cm	m4	234,00
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
5,1	Tubo de 6"	ml	72
5,2	Tubo de 4"	ml	200
5,3	Tubo de 3"	ml	350

5,4	Accesorios de 1/2"		
5.4.1	Sifones	und	36
5.4.2	Codo de 4"	und	24
5.4.3	Codo de 3"	und	24
5.4.4	T de 4"	und	6
5.4.5	Y de 3"	und	6
5.4.6	Y de 4"	und	12
5.4.7	Cajas de inspección	und	3
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>		
6,1	Tubo 1/2"	ml	750
6,2	Accesorios de 1/2"		
6.2.1	Registros	und	12
6.2.2	Llaves de paso	und	24
6.2.3	Medidores llaves de paso	und	24
6.2.4	Codos	und	600
6.2.5	Tee	und	150
6,3	Combos		
6.3.1	Tanques aéreos	und	12,00
6.3.2	Combos de baños	und	24,00
6.3.3	Lavaderos con llaves	und	12,00
<b>8</b>	<b>PUERTAS, VENTANAS Y BALCONES</b>		
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		

	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
8,1	Puertas de madera		
8.1.1	1m	und	4,00
8.1.1	0.9m	und	6,00
8.1.2	0.7m	und	10,00
8,3	Ventanas de metal		
	0.8*1	und	8,00
	1*1	und	8,00
	1.4*1	und	5,00
8.3.1	1.8*1m	und	3,00
8.3.2	2*1m	und	6,00
8,4	Mueblería		
8.4.1	Closet de madera	und	12,00
8.4.2	Combos de cocina integrales	und	4,00
<b>9</b>	<b>ENCHAPES Y ACABADOS</b>		
9,1	Escaleras	m2	9,10
9,2	Pisos	m2	
9,3	Común Apto 1	m2	56,70
9,4	Enchape baños	m2	42,02

9,5	Común Apto 2	m2	48,90
9,6	Enchape baños	m2	46,02
9,7	Común Apto 3	m2	64,62
9,8	Enchape baños	m2	42,56
9,9	Común Apto 4	m2	59,75
9,10	Enchape baños	m2	46,76
9,11	Escaleras	m2	19,50
9,12	Piso común piso 3	m2	216,98
9,13	Baños	m2	177,36
9,14	Escaleras	m2	19,50
9,15	Piso común piso 4	m2	216,98
9,16	Baños	m2	177,36
9,17	Escaleras	m2	19,50
9,18	Piso común piso 5	m2	216,98
9,19	Baños	m2	177,36
9,20	Escaleras	m2	9,10
9,21	Piso azotea	m2	231,18
9,22	ESTUCO PISO 2	m2	912,64
9,23	ESTUCO PISO 3	m2	912,64
9,24	ESTUCO PISO 4	m2	912,64
9,25	ESTUCO PISO 5	m2	912,64
9,26	Pintura azotea	m2	234,00

Tabla 5: Cálculo de cantidades bloque 4.

### 2.3.2 Rendimientos en la obra

Se tomó el rendimiento de obra que realizaron las mismas cuadrillas en las actividades de los bloques que ya se habían construido, obteniendo así la siguiente tabla.

Descripción	Unidad	Cuadrilla	Hora Hombre
Muro en bloque #4	m2	1x1	1,25
Pañete e=1.5cm	m2	1x1	2,5
Estuco	m2	1x1	7
Pintura	m2	1x1	7,5
Enchape pisos	m2	1x1	1,88
Enchape baños	m2	1x1	1,2

Amarre de acero	ml	1x1	1,3
Fundida de concreto para columnas	m2	1x1	0,625
Instalación de tubería hidráulica	ml	1x1	3,4
Instalación de tubería eléctrica	ml	1x1	5,2

Tabla 6: Rendimientos en la obra.

Dichos rendimientos se tuvieron en cuenta para el cálculo de las duraciones de cada una de las actividades que se ejecutan en la obra, así mismo, es importante resaltar que en cuanto a la fundición de los elementos estructurales se realizaban normalmente durante un mismo día, colocando así a todas las cuadrillas a ayudar con la misma.

La duración de cada una de las actividades del proyecto, obtenida de dividir la cantidad total entre rendimiento, nos da como resultado lo siguiente:

### 2.3.3 Duración de las actividades

<b>PROYECTO CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA: DURACIONES</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>DURACIÓN (días)</b>	<b>ruta crítica</b>
<b>TIEMPO DEL PROYECTO</b>	1000	
<b>Preliminares</b>	4	
Localización y replanteo bloque 3	2	
Localización y replanteo bloque 4	2	
<b>Excavaciones</b>	54	
Zapatas bloque 3	20	
Zapatas bloque 4	20	
Vigas de cimentación bloque 3	1	
Vigas de cimentación bloque 4	1	
Cajas de inspección bloque 3	3	
Cajas de inspección bloque 4	3	
Relleno en cimentación bloque 3	3	

Relleno en cimentación bloque 4	3	
<b>Armado de Acero</b>	348	
Zapatatas bloque 3	10	
Zapatatas bloque 4	10	
Pedestales bloque 3	5	
Pedestales bloque 4	5	
Vigas de cimentación bloque 3	6	
Vigas de cimentación bloque 4	6	
Malla electrosoldada antepiso bloque 3	1	
Malla electrosoldada antepiso bloque 4	1	
Columnas piso 1 bloque 3	5	
Columnas piso 1 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 1 bloque 3	6	
Vigas entrepiso 1 bloque 4	6	
Placa entrepiso 1 bloque 3	15	
Placa entrepiso 1 bloque 4	15	
Escaleras piso 1 bloque 3	3	
Escaleras piso 1 bloque 4	3	
Columnas piso 2 bloque 3	5	
Columnas piso 2 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 2 bloque 3	6	
Vigas entrepiso 2 bloque 4	6	
Placa entrepiso 2 bloque 3	15	
Placa entrepiso 2 bloque 4	15	
Escaleras piso 2 bloque 3	3	
Escaleras piso 2 bloque 4	3	
Columnas piso 3 bloque 3	5	
Columnas piso 3 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 3 bloque 3	6	
Vigas entrepiso 3 bloque 4	6	
Placa entrepiso 3 bloque 3	15	
Placa entrepiso 3 bloque 4	15	
Escaleras piso 3 bloque 3	3	
Escaleras piso 3 bloque 4	3	
Columnas piso 4 bloque 3	5	
Columnas piso 4 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 4 bloque 3	6	
Vigas entrepiso 4 bloque 4	6	
Placa entrepiso 4 bloque 3	15	

Placa entrepiso 4 bloque 4	15	
Escaleras piso 4 bloque 3	3	
Escaleras piso 4 bloque 4	3	
Columnas piso 5 bloque 3	5	
Columnas piso 5 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 5 bloque 3	6	
Vigas entrepiso 5 bloque 4	6	
Placa entrepiso 5 bloque 3	15	
Placa entrepiso 5 bloque 4	15	
Escaleras piso 5 bloque 3	3	
Escaleras piso 5 bloque 4	3	
Columnas tanques aéreos bloque 3	1	
Columnas tanques aéreos bloque 4	1	
Placa tanques aéreos bloque 3	3	
Placa tanques aéreos bloque 4	3	
Columnetas terraza bloque 3	3	
Columnetas terraza bloque 4	3	
<b>Concreto</b>	156	
Solado bloque 3	2	
Solado bloque 4	2	
Zapatas bloque 3	9	
Zapatas bloque 4	9	
Pedestales bloque 3	5	
Pedestales bloque 4	5	
Vigas de cimentación bloque 3	1	
Vigas de cimentación bloque 4	1	
Cajas de inspección bloque 3	1	
Cajas de inspección bloque 4	1	
Antepiso y piso de parqueadero bloque 3	1	
Antepiso y piso de parqueadero bloque 4	1	
Columnas piso 1 bloque 3	5	
Columnas piso 1 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 1 bloque 3	1	
Vigas entrepiso 1 bloque 4	1	
Placa entrepiso 1 bloque 3	1	
Placa entrepiso 1 bloque 4	1	
Escaleras piso 1 bloque 3	3	
Escaleras piso 1 bloque 4	3	
Columnas piso 2 bloque 3	5	

Columnas piso 2 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 2 bloque 3	1	
Vigas entrepiso 2 bloque 4	1	
Placa entrepiso 2 bloque 3	1	
Placa entrepiso 2 bloque 4	1	
Escaleras piso 2 bloque 3	3	
Escaleras piso 2 bloque 4	3	
Columnas piso 3 bloque 3	5	
Columnas piso 3 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 3 bloque 3	1	
Vigas entrepiso 3 bloque 4	1	
Placa entrepiso 3 bloque 3	1	
Placa entrepiso 3 bloque 4	1	
Escaleras piso 3 bloque 3	3	
Escaleras piso 3 bloque 4	3	
Columnas piso 4 bloque 3	5	
Columnas piso 4 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 4 bloque 3	1	
Vigas entrepiso 4 bloque 4	1	
Placa entrepiso 4 bloque 3	1	
Placa entrepiso 4 bloque 4	1	
Escaleras piso 4 bloque 3	3	
Escaleras piso 4 bloque 4	3	
Columnas piso 5 bloque 3	5	
Columnas piso 5 bloque 4	5	
Vigas entrepiso 5 bloque 3	1	
Vigas entrepiso 5 bloque 4	1	
Placa entrepiso 5 bloque 3	1	
Placa entrepiso 5 bloque 4	1	
Escaleras piso 5 bloque 3	3	
Escaleras piso 5 bloque 4	3	
Columnas tanques aéreos bloque 3	5	
Columnas tanques aéreos bloque 4	5	
Placa tanques aéreos bloque 3	1	
Placa tanques aéreos bloque 4	1	
Columnetas terraza bloque 3	3	
Columnetas terraza bloque 4	3	
<b>Mampostería</b>	570	
Muros estructurales parqueadero 1 bloque 3	5	

Muros estructurales parqueadero 1 bloque 4	5	
Muros divisorios piso 1 bloque 3	5	
Muros divisorios piso 1 bloque 4	5	
Pañete piso 1 bloque 3	10	
Pañete piso 1 bloque 4	10	
Estuco piso 1 bloque 3	5	
Estuco piso 1 bloque 4	5	
Pintura piso 1 bloque 3	5	
Pintura piso 1 bloque 4	5	
Muros estructurales piso 2 bloque 3	10	
Muros estructurales piso 2 bloque 4	10	
Muros divisorios piso 2 bloque 3	5	
Muros divisorios piso 2 bloque 4	5	
Pañete piso 2 bloque 3	20	
Pañete piso 2 bloque 4	20	
Estuco piso 2 bloque 3	15	
Estuco piso 2 bloque 4	15	
Pintura piso 2 bloque 3	5	
Pintura piso 2 bloque 4	5	
Muros estructurales piso 3 bloque 3	10	
Muros estructurales piso 3 bloque 4	10	
Muros divisorios piso 3 bloque 3	15	
Muros divisorios piso 3 bloque 4	15	
Pañete piso 3 bloque 3	20	
Pañete piso 3 bloque 4	20	
Estuco piso 3 bloque 3	15	
Estuco piso 3 bloque 4	15	
Pintura piso 3 bloque 3	5	
Pintura piso 3 bloque 4	5	
Muros estructurales piso 4 bloque 3	10	
Muros estructurales piso 4 bloque 4	10	
Muros divisorios piso 4 bloque 3	15	
Muros divisorios piso 4 bloque 4	15	
Pañete piso 4 bloque 3	20	
Pañete piso 4 bloque 4	20	
Estuco piso 4 bloque 3	15	
Estuco piso 4 bloque 4	15	
Pintura piso 4 bloque 3	5	
Pintura piso 4 bloque 4	5	

Muros estructurales piso 5 bloque 3	10	
Muros estructurales piso 5 bloque 4	10	
Muros divisorios piso 5 bloque 3	15	
Muros divisorios piso 5 bloque 4	15	
Pañete piso 5 bloque 3	10	
Pañete piso 5 bloque 4	10	
Estuco piso 5 bloque 3	15	
Estuco piso 5 bloque 4	15	
Pintura piso 5 bloque 3	5	
Pintura piso 5 bloque 4	5	
Muros terraza bloque 3	5	
Muros terraza bloque 4	5	
Pañete terraza bloque 3	5	
Pañete terraza bloque 4	5	
Pintura terraza bloque 3	5	
Pintura terraza bloque 4	5	
<b>Instalaciones hidrosanitarias</b>	290	
Medidores	2	
Instalaciones hidráulicas piso 1 bloque 3	15	
Instalaciones hidráulicas piso 1 bloque 4	15	
Tuberías de desagüe parqueadero	5	
Tuberías de desagüe parqueadero	5	
Instalaciones hidráulicas piso 2 bloque 3	15	
Instalaciones hidráulicas piso 2 bloque 4	15	
Instalaciones sanitarias piso 2 bloque 3	5	
Instalaciones sanitarias piso 2 bloque 4	5	
Aparatos sanitarios piso 2 bloque 3	5	
Aparatos sanitarios piso 2 bloque 4	5	
Lavaplatos piso 2 bloque 3	3	
Lavaplatos piso 2 bloque 4	3	
Zona de lavadero piso 2 bloque 3	1	
Zona de lavadero piso 2 bloque 4	1	
Instalaciones hidráulicas piso 3 bloque 3	15	
Instalaciones hidráulicas piso 3 bloque 4	15	
Instalaciones sanitarias piso 3 bloque 3	5	
Instalaciones sanitarias piso 3 bloque 4	5	
Aparatos sanitarios piso 3 bloque 3	5	
Aparatos sanitarios piso 3 bloque 4	5	
Lavaplatos piso 3 bloque 3	1	

Lavaplatos piso 3 bloque 4	1	
Zona de lavadero piso 3 bloque 3	1	
Zona de lavadero piso 3 bloque 4	1	
Instalaciones hidráulicas piso 4 bloque 3	15	
Instalaciones hidráulicas piso 4 bloque 4	15	
Instalaciones sanitarias piso 4 bloque 3	5	
Instalaciones sanitarias piso 4 bloque 4	5	
Aparatos sanitarios piso 4 bloque 3	5	
Aparatos sanitarios piso 4 bloque 4	5	
Lavaplatos piso 4 bloque 3	3	
Lavaplatos piso 4 bloque 4	3	
Zona de lavadero piso 4 bloque 3	1	
Zona de lavadero piso 4 bloque 4	1	
Instalaciones hidráulicas piso 5 bloque 3	15	
Instalaciones hidráulicas piso 5 bloque 4	15	
Instalaciones sanitarias piso 5 bloque 3	5	
Instalaciones sanitarias piso 5 bloque 4	5	
Aparatos sanitarios piso 5 bloque 3	5	
Aparatos sanitarios piso 5 bloque 4	5	
Lavaplatos piso 5 bloque 3	3	
Lavaplatos piso 5 bloque 4	3	
Zona de lavadero piso 5 bloque 3	1	
Zona de lavadero piso 5 bloque 4	1	
Instalaciones hidráulicas terraza bloque 3	5	
Instalaciones hidráulicas terraza bloque 4	5	
Instalaciones sanitarias terraza bloque 3	3	
Instalaciones sanitarias terraza bloque 4	3	
Lavaplatos terraza bloque 3	2	
Tanques aéreos bloque 3	1	
Tanques aéreos bloque 4	1	
<b>Instalaciones eléctricas</b>	203	
Contadores	3	
Instalaciones eléctricas parqueadero bloque 3	10	
Instalaciones eléctricas parqueadero bloque 4	10	
Instalaciones eléctricas piso 2 bloque 3	20	
Instalaciones eléctricas piso 2 bloque 4	20	
Instalaciones eléctricas piso 3 bloque 3	20	
Instalaciones eléctricas piso 3 bloque 4	20	
Instalaciones eléctricas piso 4 bloque 3	20	

Instalaciones eléctricas piso 4 bloque 4	20	
Instalaciones eléctricas 5 bloque 3	20	
Instalaciones eléctricas 5 bloque 4	20	
Instalaciones eléctricas terraza bloque 3	10	
Instalaciones eléctricas terraza bloque 4	10	
<b>Pisos</b>	254	
Enchape escaleras piso 1 bloque 3	3	
Enchape escaleras piso 1 bloque 4	3	
Antepiso piso 2 bloque 3	4	
Antepiso piso 2 bloque 4	4	
Enchape piso 2 bloque 3	20	
Enchape piso 2 bloque 4	20	
Enchape escaleras piso 2 bloque 3	3	
Enchape escaleras piso 2 bloque 4	3	
Antepiso piso 3 bloque 3	4	
Antepiso piso 3 bloque 4	4	
Enchape piso 3 bloque 3	20	
Enchape piso 3 bloque 4	20	
Enchape escaleras piso 3 bloque 3	3	
Enchape escaleras piso 3 bloque 4	3	
Antepiso piso 4 bloque 3	4	
Antepiso piso 4 bloque 4	4	
Enchape piso 4 bloque 3	20	
Enchape piso 4 bloque 4	20	
Enchape escaleras piso 4 bloque 3	3	
Enchape escaleras piso 4 bloque 4	3	
Antepiso piso 5 bloque 3	4	
Antepiso piso 5 bloque 4	4	
Enchape piso 5 bloque 3	20	
Enchape piso 5 bloque 4	20	
Enchape escaleras piso 5 bloque 3	3	
Enchape escaleras piso 5 bloque 4	3	
Antepiso terraza bloque 3	1	
Antepiso terraza bloque 4	1	
Enchape terraza bloque 3	15	
Enchape terraza bloque 4	15	
<b>Carpintería</b>	108	
Barandas escaleras piso 1 bloque 3	3	
Barandas escaleras piso 1 bloque 4	3	

Closets, puertas y ventanas piso 2 bloque 3	4	
Closets, puertas y ventanas piso 2 bloque 4	4	
Juego de cocina piso 2 bloque 3	5	
Juego de cocina piso 2 bloque 4	5	
Barandas escaleras piso 2 bloque 3	3	
Barandas escaleras piso 2 bloque 4	3	
Closets, puertas y ventanas piso 3 bloque 3	4	
Closets, puertas y ventanas piso 3 bloque 4	4	
Juego de cocina piso 3 bloque 3	5	
Juego de cocina piso 3 bloque 4	5	
Barandas escaleras piso 3 bloque 3	3	
Barandas escaleras piso 3 bloque 4	3	
Closets, puertas y ventanas piso 4 bloque 3	4	
Closets, puertas y ventanas piso 4 bloque 4	4	
Juego de cocina piso 4 bloque 3	5	
Juego de cocina piso 4 bloque 4	5	
Barandas escaleras piso 4 bloque 3	3	
Barandas escaleras piso 4 bloque 4	3	
Closets, puertas y ventanas piso 5 bloque 3	4	
Closets, puertas y ventanas piso 5 bloque 4	4	
Juego de cocina piso 5 bloque 3	5	
Juego de cocina piso 5 bloque 4	5	
Barandas escaleras piso 5 bloque 3	3	
Barandas escaleras piso 5 bloque 4	3	
Zona de barbecue terraza bloque 3	3	
Zona de barbecue terraza bloque 4	3	
<b>Aseo general</b>	12	
Parqueadero bloque 3	1	
Parqueadero bloque 4	1	
Piso 2 bloque 3	1	
Piso 2 bloque 4	1	
Piso 3 bloque 3	1	
Piso 3 bloque 4	1	
Piso 4 bloque 3	1	
Piso 4 bloque 4	1	
Piso 5 bloque 3	1	
Piso 5 bloque 4	1	
Terraza bloque 3	1	
Terraza bloque 4	1	

Tabla 7: Duración de las actividades.

Teniendo en cuenta los tiempos obtenidos a partir de las cantidades calculadas y de los rendimientos suministrados, se plantea una duración específica para cada una de las actividades, así mismo al definir las actividades críticas, de acuerdo a su duración y a sus procedimientos, se plantea el cronograma de obra con ayuda del software Project Libre, el cual se puede ver en el Anexo 1. Cronograma de Obra.

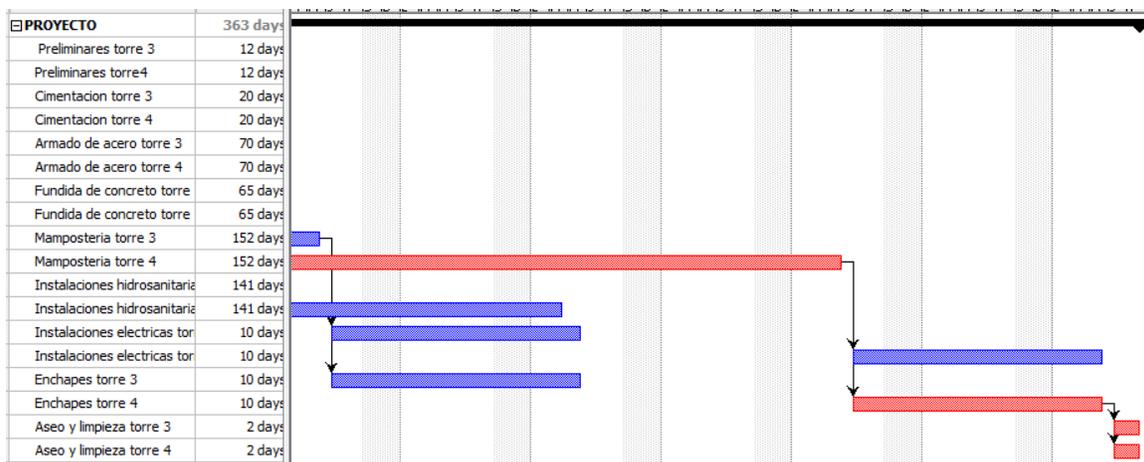


Figura 5: Cronograma de obra.

Cabe destacar que dicha duración puede variar por muchos factores que alteran el rendimiento de cada actividad, entre ellos tenemos los siguientes:

La distancia del punto de trabajo a donde está ubicado el material. Algo que se veía mucho en las dos torres, pues se estaba trabajando en el quinto piso y la pluma la tenían ocupada cargando material para otras actividades en otros pisos, esto retrasa el tiempo de hacer la mezcla y poner material en el lugar de trabajo. También se notó otros factores como: el clima ya que en el mes de agosto hubo días en los que llovió, hablar con otros compañeros de trabajo, entre otros.

### **Capítulo 3:**

#### **Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Velar por la seguridad y salud en el trabajo es una de las principales funciones del Ingeniero Residente, es por eso que, dentro de mis actividades diarias, me di a la tarea en un principio en el apoyo a la Ingeniera Residente con la señalización y demarcación de los lugares de trabajo, así mismo teniendo en cuenta las recomendaciones del Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO) se establecieron unos procedimientos que se realizarían diariamente a la entrada de los trabajadores, de los insumos y de los materiales.

##### **3.1 Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra (PAPSO)**

- Al llegar los trabajadores tenían que pasar por la zona de desinfección donde metían los pies en cloro y se les lavaban las manos y se les tomaba la temperatura, también se le tomaba la temperatura a cualquier persona que ingresaba a la obra y se le hacía pasar por la zona de desinfección.
- De igual manera ese procedimiento se le realizaba a cualquier vehículo que ingresaba a la obra, en los que se realizaba una desinfección tanto al vehículo como a los materiales e implementos que generalmente estos traían.

Además de ello con la realización de reuniones semanales, se solicitaba el cumplimiento del distanciamiento, del uso de elementos de protección personal y también del autocuidado, mencionando cifras y procedimientos para evitar la propagación del Covid, se cumplía el objetivo mencionado.



*Figura 6: Toma de temperatura a la entrada de los trabajadores.*

Todos los días al iniciar y al finalizar las labores se le tomaba un registro de la temperatura cada uno de los trabajadores, en caso de que un trabajador llegara con una temperatura mayor de  $37.5^{\circ}$  no se dejaba ingresar a la obra y se le hacía esperar unos minutos para tomarle una nueva temperatura y si esta seguía siendo mayor de  $37.5^{\circ}$  se le daba la orden al trabajador de irse para la casa.



*Figura 7: Adecuación de la Zona de Desinfección.*

La zona de desinfección fue uno de los requisitos exigidos por la alcaldía a todas las empresas para poder laborar, por eso esta zona requería de un constante orden y limpieza.



*Figura 8: Demarcación de zonas de peligro.*

La demarcación de zonas de peligro es una de las labores importantes dentro de una obra de construcción para poder laborar, es por esto que cada quince días se actualizaban revisaba las zonas de peligro.



*Figura 9: Desinfección en la entrada de los materiales.*

Para estar seguros de evitar una propagación del virus Covid 19 dentro de la obra se requería uno de los mayores cuidados a la hora de entrada de los vehículos y materiales por esto cada vez que entraba un vehículo con materiales se le hacía las respectivas desinfecciones como era fumigar los neumáticos del vehículo y cada uno de los materiales que entraban.



*Figura 10: Charlas semanales de bioseguridad.*

Todos los lunes se les daba una charla a los trabajadores donde se les mencionaba los actuales reportes de la alcaldía debido al Covid 19, también respectivos cuidados que debían tener dentro y fuera de la obra con respecto a la pandemia como lo son el distanciamiento social, el uso de tapabocas, el lavado constante de manos.

### 3.2 Libro de Sanidad

Miércoles 12 de Agosto del 2020				
Grupo #1 (Torre 4)	Temp. lleg	Temp. salid	Hor. lleg	Hor. Salid
Antonio Villamizar	36,3°	35,9°	5:31	4:30
Nelson Bejar	35,3°	35,4°	5:32	4:31
Jhon Maldonado	36,4°	36°	5:33	4:32
William Carvajal	34°	36°	5:35	4:33
Julio Rozo	34,2°	35,3°	5:37	4:35
Jovani James	34,2°	35,4°	5:40	4:36

Figura 11: Toma diaria de la temperatura a la entrada y salida de los trabajadores.

GRUPO #2 (TORRE 3)	TEMP. ILEG.	TEMP. SALID	HORA ILEG	HORA SALID
JAVIER ROJAS	36°	35,8°	6:02	4:45
OMAR DOMILLA	34,8°	35,9°	6:03	4:46
PEPPO LEAL	34,5°	35,2°	6:04	4:47
ANGEL GELVES	35,6°	35°	6:05	4:48
HERNAN MENEJES	35,3°	35,6°	6:07	4:49
WILMER RINCON	35,6°	35,3°	6:08	4:50
FRANKIR MENEJES	35,8°	36,1°	6:09	4:51
WILSON JAIMEJ	34,5°	35,4°	6:11	4:52
MARLON MELO	34°	35,8°	6:13	4:54
TORDAN PINEDA	35,9°	35,1°	6:14	4:55
ARLEY VARGAS	34,5°	35,2°	6:15	4:56
BIAJ FERNANDEZ	36,3°	36°	6:17	4:58
<b>CONTRATISTAS</b>				
ALFONSO PARRA	36,1°	36°	6:20	4:27
YHON FERNANDEZ	35,1°	36,3°	6:22	4:29
JHAN RAMIREZ	35,4°	35,9°	6:28	4:20
JAIRO ROJAS	36,1°	36,2°	6:31	4:22

Figura 12: Toma diaria de la temperatura a la entrada y salida de los trabajadores.

## ACTIVIDADES

### Torre 4

- Se realiza el desencofrado de las bandas de la Placa.
- Se marcan los ejes para las Columnas.
- Se inicia a amarrar las flejes de las Columnas [Jovani, Julio, Nelson, William, Jhon]
- Se realiza aplicación de agua Cemento

### Antanico

- los Contratistas del Estuco y Pintura Continúan en el apartamento 202 [Jairo, Johan]

### Torre 3

- Se inicia a levantar muros en el apartamento 400 [Pedro, Marlon]
- Acople material y mezcla [Jordan, Bonilla, Angel]
- Se continúa armando tableros y cerchas [Blas, Javier, Arley]
- Desencofrado de Placa # 4. [Wilson, Hernan, Franklin]
- los Contratistas del Pañete Continúan en A1 303 [Ethon, Alfonso]
- Se Funde Cuadro del Parquedero [Wilmer]

Figura 13: Actividades realizadas diariamente en la obra.

Todos los TRABAJADORES INGRESAN A LA OBRA REALIZANDO LA FIA PARA LA TOMA DE TEMPERATURA EN SUS RESPECTIVOS GRUPOS DE TRABAJO, SEGUN A ESTO REALIZAN LA DESINFECCIÓN DE ZAPATOS Y MANOS PARA FINALMENTE IR A LOS VESTIARIOS POR SU DOTACIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

LLEGA VEHICULO  
 PROVIENE FERRETERIA LA FLECHA  
 CONDUCTOR: Pelson RODRIGUEZ TEMP: 35,5°  
 PLACA: FMD-044 FLORIDA BLANCA  
 TRAE: CEMENTO, ALAMBRE  
 INGRESA: 9:58 AM SALE: 10:21 AM  
 Se le realiza desinfección tanto al vehiculo como al material antes de ingresar y ser descargado.

Figura 14: Registro del ingreso y salida de los vehículos.

Dentro de la obra, fue necesario llevar el libro de sanidad, el cual se llenaba diariamente con las actividades realizadas, manteniendo una adecuada distribución del personal de trabajo, y con los resultados del cual se enviaba un informe a la alcaldía municipal con registro fotográfico al finalizar todos los días la jornada laboral.

### 3.3 Seguridad y salud en el trabajo

El desarrollo de las actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, se realiza con la ayuda de la ingeniera residente, quien al contar con mayor experiencia en el campo y que además me brinda toda la información concerniente al proyecto, me sirve como tutora durante mi estancia en la práctica empresarial; lo cual me permite involucrarme en el ambiente laboral. Cada vez que se ejecuta una actividad se toman diversas fotografías con el objetivo de mostrar los procesos constructivos o su finalización. De igual manera para evitar desafortunados accidentes, se supervisa que el personal encargado de ejecutar las diferentes actividades en la obra cuente con el manejo de elementos de seguridad para el sistema de la construcción, ya que estas labores implican distintos niveles de riesgo.

Durante los procesos de construcción, y en toda labor o desplazamiento que se realiza a 1,50 metros o más, es indispensable utilizar los elementos de protección personal (EPP) o un equipo de protección individual (EPI), siendo necesario el uso de: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, cinturón, mascarillas contra la exposición al polvo (madera, silicatos, etc.), los cuales deben asegurar una protección eficaz, sin suponer un riesgo adicional para el trabajador, por lo que se debe de cumplir con los requisitos legales de fabricación, además de adaptarse a la anatomía y condiciones de salud de las personas que los usarán. Siendo así se puede decir que durante una construcción es fundamental seguir ciertas reglas o normas de seguridad para así velar por la integridad de todos los trabajadores durante todo el proceso de construcción. Es importante aclarar que en una construcción es de vital importancia saber que es un espacio en el que hay una gran

diversidad de riesgos y peligros por los cuales se debe asegurar la seguridad de todas las personas que se encuentran en el mismo.

Las condiciones de trabajo seguras no son en modo alguno accidentales. Todos los países y regiones cuentan con regulaciones preventivas diseñadas para mantener la integridad de todas las personas que trabajan y caminan en los edificios. Es por eso que los contratistas deben desarrollar políticas de seguridad para establecer ciertos estándares de salud y seguridad para que puedan trabajar de manera efectiva y sin riesgos. La póliza debe estipular claramente las reglas y el incumplimiento será sancionado por los acreedores.

Es importante tener en cuenta lo siguiente:

### **3.3.1 Protección personal.**

Quienes trabajen como huéspedes o participen en obras de ingeniería civil deberán llevar el equipo básico (cascos, botas, gafas y guantes) de forma obligatoria y permanente durante su estancia. El propósito de esta regla es prevenir daños o lesiones que puedan ocasionarse durante la estancia en el trabajo, debiendo modificarse el equipo desde la entrada a través del personal de seguridad.

En caso de que no se cumpla con los requisitos del reglamento se debe negar el acceso de entrada hasta que se cumplan, las principales características que deben tener en sus equipos son la siguientes:

- Botas: Deben ser “de trabajo” y con suela anti-derrapante.
- Lentes: No deben tener perforaciones.

- Guantes: Importantes si se trabaja en corte de materiales o si se trabaja con acero y concreto.
- Chaleco: Si se trabaja cerca de una carretera o camino o si se trabaja de noche es indispensable llevarlo, este debe ser reflectante.
- Casco: Debe ser un caso resistente y no perforado.

### **3.3.2 Manejo de herramienta y equipo**

El transporte de herramientas y equipos también es una medida de seguridad que debe establecerse claramente, toda la herramienta debe colocarse siempre en el cinturón de herramientas y no debe colocarse en el bolsillo, de lo contrario se lesionará al caer. Trate siempre de utilizar herramientas y equipos que estén en buen estado, no se recomiendan herramientas que no estén en buen estado, ya que también pueden provocar lesiones y accidentes. Al construir escaleras de construcción, se deben considerar los siguientes factores:

- El ancho de la escalera debe ser mínimo de 60 centímetros.
- La escalera debe apoyarse y asegurarse sobre terreno firme y nunca sobre piedras, ladrillos u otros elementos.
- Solo debe bajar y subir una persona a la vez.
- Las escaleras de obra deben construirse con madera en buen estado.

### **3.3.3 Andamios y letreros**

El andamio debe ser lo suficientemente resistente para soportar el peso de las personas y sus herramientas, todos los componentes deben ser fijos y fijos, además el andamio debe

tener sus propias barandillas de seguridad y pedales. El andamio solo se usa cuando está en progreso y debe retirarse una vez terminado con el fin de evitar accidentes o de que tienda a ser incómodo para el normal recorrido dentro de la obra.

Los letreros y avisos deben estar ubicados en la entrada de la obra y deben contener toda la normativa interna, para trabajos como excavación se debe sellar el área y colocar los letreros y avisos pertinentes.

### **3.3.4 Orden y limpieza**

Los materiales de obra deben estar guardados o almacenados lejos de excavaciones, losas, áreas de corte de acero, y demás lugares de trabajo que puedan generar un riesgo para los mismos, deberá dejarse un espacio de al menos un metro de ancho entre los espacios de almacenamiento de los materiales, con el fin de no entorpecer el retiro de material hacia los sitios de trabajo.

Los materiales y/o herramientas nunca deben dejarse en el suelo de la obra, esto puede ocasionar daños o molestias a terceros. Por último, es recomendable no permitir que queden abiertos en zonas de tránsito productos inflamables.

La figura de un supervisor de obra es fundamental para poder llevar a cabo el cumplimiento de todas estas normas y disposiciones de seguridad, ya que en su labor debe reportar que los trabajadores están cumpliendo con las normas básicas de seguridad.

(POLILIFT, 2017)

## Capítulo 4:

### Manejo de materiales materiales en la obra.

De acuerdo a las cantidades de obra calculadas, a las actividades a ejecutar en cada uno de los cortes de obra, se plantea un manejo de materiales entrantes y salientes en cada uno de los cortes de obra.

#### 4.1 Control de entrada y uso de los materiales durante la práctica empresarial

##### 4.1.1 Entrada de material primer avance de obra

CORTE 1	FECHA INICIAL	16 DE JUNIO 2020	FECHA FINAL	27 DE JUNIO 2020			
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO	
mortero de pega			mortero de pega	0		0	
mortero 1:3	arena	Viaje	1	mortero 1:3	arena	Viaje	1
	agua	Litro	0		agua	Litro	0
	cemento	Paca	300		cemento	Paca	298
Ladrillo de obra	Unidad	1000	Ladrillo de obra	Unidad	960	40	
Puntillas 3"	Caja	2	Puntillas 3"	Caja	1	1	
Concreto 3000psi	m3	15,5	Concreto 3000psi	m3	15,5	0	
puntillas 2 1/2"	Caja	5	puntillas 2 1/2"	Caja	4	1	
alambre negro	Kg	25	alambre negro	Kg	20	5	

Tabla 8: Entrada de material a la obra (16 de junio).

Durante el primer avance quincenal de obra con el ahorro de la cantidad de ladrillos, se pudieron reducir algunos materiales en la actividad de levantamientos de muros, y estos materiales se pudieron utilizar para esta actividad en el segundo avance quincenal de obra

#### 4.1.2 Entrada de material segundo avance de obra

CORTE 2	FECHA INICIAL	29 DE JUNIO 2020	FEC+G14:H15HA FINAL	11 DE JULIO 2020		
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO
malla electrosoldada	m2	120	malla electrosoldada	m2	95	25
mala de gallinero	m2	120	mala de gallinero	m2	95	25
Concreto 3000psi	m3	55	Concreto 3000psi	m3	55	0
sika 1	galon	2	sika 1	galon	2	0
telón verde	rollo	1	telón verde	rollo	1	0

Tabla 9: Entrada de material a la obra (29 de junio).

En el segundo avance quincenal se pudo notar que hubo una reducción de material en la actividad de armado de placa del tercer piso torre 3 ya que materiales como malla de gallinero y malla electrosoldada se pudieron reducir estos materiales se utilizaron en la placa 3 torre 4.

#### 4.1.3 Entrada de material tercer avance de obra

CORTE 3	FECHA INICIAL	13 DE JULIO 2020	FECHA FINAL	25 DE JULIO 2020				
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO		
calcetones	und	200	calcetones	und	200	0		
acero	varilla 3/4	und	100	acero	varilla 3/4	und	95	5
	varilla 1/2	und	120		varilla 1/2	und	120	0
	varilla 5/8	und	90		varilla 5/8	und	90	0
Concreto 3000psi	m3	15,5	Concreto 3000psi	m3	15,5	0		
triturado	Viaje	1	triturado	Viaje	1	0		

Tabla 10: Entrada de material a la obra (13 de julio).

En el tercer avance quincenal se sacaron cantidades de obra para un pedido exacto de material para actividades como amarre de acero para columnas, fundidas de columnas.

#### 4.1.4 Entrada de material cuarto avance de obra

CORTE 4	FECHA INICIAL	27 DE JULIO 2020	FECHA FINAL	8 DE AGOSTO 2020			
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO			AHORRO	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO	
mortero de pega			mortero de pega	0		0	
mortero 1:3	arena	viaje de 6 m <sup>3</sup>	1	mortero 1:3	arena	viaje de 6 m <sup>3</sup>	1
	agua	litro	0		agua	litro	0
	cemento	bulto	200		cemento	bulto	150
ladrillo obra	und	2000	ladrillo obra	und	1000	1000	
Concreto 3000psi	m <sup>3</sup>	14,5	Concreto 3000psi	m <sup>3</sup>	14,5	0	
bloque #4	und	1000	bloque #4	und	750	250	
Vinilo tipo 3	galon	5	Vinilo tipo 3	galon	3	2	

Tabla 11: Entrada de material a la obra (27 de julio).

Cabe destacar que, el material ahorrado en este corte de obra, fue utilizado para el desarrollo de otras actividades derivadas, o en su defecto fue reducido del pedido de material en los cortes de obra posteriores.

#### 4.1.5 Entrada de material quinto avance de obra

CORTE 5	FECHA INICIAL	10 DE AGOSTO 2020	FECHA FINAL	22 DE AGOSTO 2020		
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO			AHORRO
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO
cemento	paca	30	cemento	paca	28	2
Concreto 3000psi	m <sup>3</sup>	15,5	Concreto 3000psi	m <sup>3</sup>	15,5	0
Caolín	25 kg	100	Caolín	25 kg	50	50
yeso	25 kg	100	yeso	25 kg	50	50

Tabla 12: Entrada de material a la obra (10 de agosto).

En el quinto avance quincenal de obra se pudo reducir material en actividades como estuco y pintura, estos materiales se utilizaron en avances de obra de obra posteriores

#### 4.1.6 Entrada de material sexto avance de obra

CORTE 6	FECHA INICIAL	24 DE AGOSTO 2020	FECHA FINAL	5 DE SEPTIEMBRE 2020		
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO
bloque #4	und	1000	bloque #4	und	400	600
Concreto 3000psi	m3	14,5	Concreto 3000psi	m3	14,5	0
puntillas 2 1/2"	caja	3	puntillas 2 1/2"	caja	3	0
alambre negro	kgs	10	alambre negro	kgs	5	5

Tabla 13: Entrada de material a la obra (24 de agosto).

Cabe destacar que, el material ahorrado en este corte de obra, fue disminuido del pedido de material en los cortes de obra posteriores, materiales como bloque #4 y alambre negro.

#### 4.1.7 Entrada de material séptimo avance de obra

CORTE 7	FECHA INICIAL	7 DE SEPTIEMBRE 2020	FECHA FINAL	26 DE SEPTIEMBRE 2020				
ENTRADA DE MATERIAL			MATERIAL PROYECTADO EN GASTO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	AHORRO		
mortero de pega			mortero de pega		0	0		
mortero 1:3	arena	viaje de 6 m3	1	mortero 1:3	arena	viaje de 6 m3	1	0
	agua	litro	0		agua	litro	0	0
	cemento	bulto	300		cemento	bulto	300	0
Concreto 3000psi	m3	15,5	Concreto 3000psi	m3	15,5	0		
ceramica	M2	100	ceramica	M2	100	0		
Pego	25kg	6	Pego	25kg	3	3		

Tabla 14: Entrada de material a la obra (7 de septiembre).

En el séptimo avance quincenal de obra se pudo reducir material en actividades como enchape y levantamiento de muros del cuarto piso de la torre 3, el material que se redujo se utilizó en enchapes y levantamiento de muros del cuarto piso torre 4.

#### 4.1.8 Entrada de material octavo avance de obra

<b>CORTE 8</b>	<b>FECHA INICIAL</b>	<b>28 DE SEPTIEMBRE 2020</b>	<b>FECHA FINAL</b>	<b>10 DE OCTUBRE 2020</b>		
<b>ENTRADA DE MATERIAL</b>			<b>MATERIAL PROYECTADO EN GASTO</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>AHORRO</b>
codos de pvc 1/2	und	500	codos de pvc 1/2	und	450	50
union de pvc 1/2	und	200	union de pvc 1/2	und	200	0
semicodo pvc 1/2	und	100	semicodo pvc 1/2	und	100	0
tubo de pvc 1/2	und 6m	100	tubo de pvc 1/2	und 6m	95	5

Tabla 15: Entrada de material a la obra (28 de septiembre).

En el octavo avance quincenal de obra se pudo reducir material en actividades como instalación de agua potable del tercer piso torre 3, el material que se redujo se utilizó en actividades de instalación de agua potable del tercer piso torre 4.

## Capítulo 5:

### Avances quincenales.

El ingeniero en formación hace entrega de informes quincenales al director del proyecto con la información de las actividades desarrolladas día a día en la obra en las que se anexan registros fotográficos, y los cuales se pueden observar en el Anexo 4. Bitácora.

<b>FECHA INICIAL</b>	<b>16 DE JUNIO 2020</b>		
<b>PORCENTAJE EJECUTADO</b>	21,5%	<b>PORCENTAJE RESTANTE</b>	78,5%

*Tabla 16: Porcentaje de avance en la obra al inicio de la práctica empresarial.*

Al iniciar la práctica empresarial se pudo ver que ya había un avance de un 21.5% en la obra, se habían ejecutado actividades como la cimentación de la torre 3 y 4, columnas del primer piso de la torre 3 y 4, levantamiento de muros del primer piso de la torre 3 y 4, fundida de placa del segundo piso torre 3 y 4, fundida de columnas del segundo piso torre 3 y 4, levantamiento de muros del segundo piso torre 3 y 4.

<b>CORTE 1</b>					
FECHA INICIAL	16 DE JUNIO 2020	FECHA FINAL	27 DE JUNIO 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	25,0%	PORCENTAJE RESTANTE	75,0%	AUMENTO	3,6%
<b>CORTE 2</b>					
FECHA INICIAL	29 DE JUNIO 2020	FECHA FINAL	11 DE JULIO 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	28,5%	PORCENTAJE RESTANTE	71,5%	AUMENTO	3,5%
<b>CORTE 3</b>					
FECHA INICIAL	13 DE JULIO 2020	FECHA FINAL	25 DE JULIO 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	31,5%	PORCENTAJE RESTANTE	68,5%	AUMENTO	3,0%
<b>CORTE 4</b>					
FECHA INICIAL	27 DE JULIO 2020	FECHA FINAL	8 DE AGOSTO 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	35,4%	PORCENTAJE RESTANTE	64,6%	AUMENTO	3,9%
<b>CORTE 5</b>					
FECHA INICIAL	10 DE AGOSTO 2020	FECHA FINAL	22 DE AGOSTO 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	39,5%	PORCENTAJE RESTANTE	60,5%	AUMENTO	4,1%
<b>CORTE 6</b>					
FECHA INICIAL	24 DE AGOSTO 2020	FECHA FINAL	5 DE SEPTIEMBRE 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	42,6%	PORCENTAJE RESTANTE	57,4%	AUMENTO	3,1%
<b>CORTE 7</b>					
FECHA INICIAL	7 DE SEPTIEMBRE 2020	FECHA FINAL	26 DE SEPTIEMBRE 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	49,4%	PORCENTAJE RESTANTE	50,6%	AUMENTO	6,9%
<b>CORTE 8</b>					
FECHA INICIAL	28 DE SEPTIEMBRE 2020	FECHA FINAL	10 DE OCTUBRE 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	56,5%	PORCENTAJE RESTANTE	43,5%	AUMENTO	7,1%

Tabla 17: Avances en el proyecto para cada corte de Obra.

FECHA FINAL	10 DE OCTUBRE 2020		
PORCENTAJE EJECUTADO	56,5%	DURANTE LAS PRÁCTICAS	35,1%

Tabla 18: Porcentaje de avance en la obra al final de la práctica empresarial.

Durante el desarrollo de las prácticas, se pudo evidenciar un avance del 35,1% respecto al tiempo de ejecución de la obra, se avanzó y se terminó por completo la parte estructural de cada una de las dos torres, quedando así para ejecutar, principalmente la parte de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, además de los acabados tanto en mampostería como en enchapes, y también la parte de la carpintería.

Al finalizar mis prácticas se empezó a evidenciar un crecimiento en el ritmo de avance corte a corte, esto ocurre debido a la contratación de un considerable número de trabajadores, quienes se encargarán de las actividades faltantes mencionadas anteriormente.

## Capítulo 6

### Resultados y discusión.

#### 6.1 Resultados

- ✓ Al iniciar las pasantías me vi en la tarea de solicitar el presupuesto y el cronograma de actividades y solo pude obtener el presupuesto, de acuerdo a esto se procedió a diseñar el cronograma teniendo en cuenta el presupuesto de la obra y los rendimientos que se venían trabajando en el transcurso de la misma para así dar cumplimiento a este objetivo.
  
- ✓ Uno de los objetivos fue velar por la seguridad y salud en el trabajo, así mismo ayudar con el cumplimiento del PAPSO, desde el inicio de mis prácticas, con ayuda de la Ingeniera residente, nos dimos a la tarea de realizar una correcta y debida señalización, así mismo se establecieron unos procedimientos que se realizarían diariamente a la entrada de los trabajadores, de los insumos y de los materiales, los cuales se mencionan en las observaciones anteriores, además de ello con la realización de reuniones semanales donde se solicitaba el cumplimiento del distanciamiento, uso de elementos de protección personal y también del autocuidado, mencionando cifras y procedimientos para evitar la propagación del Covid 19, se cumplía el objetivo mencionado.
  
- ✓ Desde el inicio de la práctica se diseñó una bitácora la cual llevaba los avances diarios de la obra teniendo en cuenta (las actividades realizadas diarias, el clima y

algunas observaciones que se presentaban); dentro de la obra también se tenía el libro de sanidad el cual se llenaba diariamente con las actividades realizadas con una adecuada distribución del personal de trabajo, del cual se envía un informe con registro fotográfico al finalizar todos los días la jornada laboral.

- ✓ Durante el transcurso de la práctica me esforcé diariamente para dar un total cumplimiento a los objetivos planteados inicialmente teniendo en cuenta las necesidades de la empresa, diariamente se llevaba diariamente un registro fotográfico de los procesos constructivos realizados por el personal para así tener un mejor conocimiento y adquirir una experiencia.

## **6.2 Aportes a la empresa**

Una vez terminado el último corte de obra de mis prácticas empresariales, fue prioridad la realización de un informe detallado, en el que se mostraba cada uno de los aportes que hice a la obra durante mi estadía, así mismo, procedí en la entrega de los mismos, entre los que se encuentran:

### **6.2.1 Hoja del cálculo de cantidades de los bloques 3 y 4.**

Se realizó el cálculo de las cantidades de obra para los bloques 3 y 4, con base a los planos suministrados, los cuales se pueden ver en el Apéndice 1. Planos de Cañaveral de la Montaña, haciendo así un informe detallado en Excel, el cual se puede ver en el Anexo

1. TRABAJO DE GRADO, hoja CANTIDADES DE OBRA bloque 3, bloque 4

### **6.2.2 Cronograma de obra de los bloques 3 y 4.**

Se realizó el cronograma de obra para los dos bloques, con ayuda de Project Libre teniendo en cuenta las cantidades calculadas, el cual se puede ver en el Anexo 2.

Cronograma de Obra.

### **6.2.3 Presupuesto general de la obra en digital**

Se realizó una hoja de cálculo con el presupuesto de los bloques, el cual fue facilitado por la ingeniera residente, pero el cual estaba sin tener un orden como tal, el cual se puede ver en el Apéndice 2. Presupuesto general de la obra.

### **6.2.4 Plantilla para el seguimiento del avance corte a corte**

Se realizó una plantilla en una hoja de cálculo para el seguimiento del avance de cada uno de los cortes de obra, la cual se puede ver en el Anexo 1. TRABAJO DE GRADO, hoja Avances por corte.

### **6.2.5 Plantilla para control de materiales corte a corte**

Se realizó una plantilla en una hoja de cálculo para el control y manejo de inventario de materiales, respecto al material adquirido y el material utilizado en cada uno de los cortes, la cual se puede ver en el Anexo 1. TRABAJO DE GRADO, hoja Control de materiales.

### **6.2.6 Libro de sanidad**

Se entrego el libro de sanidad al día con los informes actualizados a la fecha final de mis prácticas, la cual se puede ver en el Apéndice 3. Libro de sanidad.

### **6.2.7 Bitácora**

Se entrego la bitácora al día, la cual se realizaba con la ayuda de la ingeniera residente.

Se agradeció a la constructora DAMANI S.A.S. por la oportunidad brindada, así mismo a cada uno de los involucrados durante este importante proceso de formación para mi futuro como profesional, la cual se puede ver en el Apéndice 4. Bitácora.

### 6.3 Conclusiones

- ✓ La práctica empresarial realizada fue una experiencia enriquecedora, permitió enfrentarme a un ambiente real de trabajo, a mejorar y ampliar los conocimientos que adquiridos durante la estancia académica y sobre todo a fortalecer el trabajo en equipo, manteniendo una relación asertiva, tanto con los trabajadores como con los superiores. Así mismo, permitió capacitarme en cuanto a la manera de dar solución a las diferentes problemáticas e inconvenientes que se pueden presentar durante el desarrollo de una obra.
  
- ✓ Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se realizó un seguimiento y acompañamiento a los trabajadores de la obra, anotando y teniendo en cuenta los métodos utilizados de acuerdo al desarrollo de las actividades y teniendo en cuenta las especificaciones de las mismas, garantizando así su correcta ejecución, su calidad, su costo y su tiempo de ejecución.
  
- ✓ Durante el desarrollo de las prácticas empresariales, se implementaron los conocimientos adquiridos en el transcurso de la etapa académica, con ello complementando lo que sabía respecto a la realización del cálculo de cantidades y la realización de los cronogramas de obra, los cuales una vez realizados fueron bien vistos por la ingeniera residente.

- ✓ Durante el desarrollo de las prácticas empresariales, se realizó una comparación del cronograma de obra, realizando un seguimiento corte a corte de cada uno de los rendimientos y tiempos que se presentaban en las actividades ejecutadas por los trabajadores en la empresa, en donde hasta cierto punto se tuvieron rendimientos cercanos a los tiempos establecidos, los cuales fueron aumentados en los últimos cortes de obra entre el desarrollo de las prácticas, debido a la contratación de suficientes contratistas quienes se encargarán de la parte de acabados tanto en enchape, pinturas, como en madera.
  
- ✓ Durante el desarrollo de las prácticas, se observó algo diferente a lo que normalmente ocurre en una construcción, el covid 19 generó obstáculos que en un principio obligaron a todas las empresas a detener sus labores, el sector de la construcción tuvo que verse obligado a implementar el PAPSO (Plan de Aplicación del Protocolo Sanitario para la Obra), con el que se plantearon unas estrategias y actividades a realizar con el fin de mitigar la transmisión del virus COVID-19, asegurando así la salud de los trabajadores de la construcción.

## 6.4 Recomendaciones

- ✓ Es importante una buena programación de obra para evitar contratiempos o que las estructuras presenten fallas, tales como curado de concreto, ya que por esto no fragua bien y no tendrá la resistencia requerida.
  
- ✓ Es necesario realizar varias revisiones de los planos, para de esta manera se puedan desarrollar correctamente las actividades de obra, dando así un correcto cumplimiento al cronograma de obra estipulado.
  
- ✓ Cuando se hace la programación de obra es importante tener en cuenta los máximos detalles de la obra, para que en el transcurso de la ejecución no se hagan cambios, evitando aumentos en el tiempo de ejecución y costo.
  
- ✓ Es necesario tener el envío de material y equipo con antelación, con el objetivo de evitar retrasos en el avance del proyecto.

### Lista de referencias

Amador, M. e. (s.f.). *Aducarte.weebly*. Obtenido de Es el profesional (Arquitecto o Ingeniero Civil) que es designado por la empresa constructora y fungirá como responsable de la obra ante el propietario, el contratista y la dependencia o entidad federativa correspondiente con el objetivo de cumplir con lo

amc. (5 de enero de 2020). *area metropolitana de cucuta*. Obtenido de <https://amc.gov.co/amc/index.php/san-jose-de-cucuta/>

barrera, m. (17 de junio de 2018). *estructuras y materiales del concreto*. Obtenido de universidad tecnologica nacional: [https://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/12/Tesis2008\\_Anabela-Gabalec\\_Tiempo-de-Fraguado-del-Hormigon.pdf](https://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/12/Tesis2008_Anabela-Gabalec_Tiempo-de-Fraguado-del-Hormigon.pdf)

blog de gestion de proyectos. (s.f.). *sinnaps*. Obtenido de que es el metodo de la ruta critica: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodo-de-la-ruta-critica>

cardenas, A. F. (6 de enero de 2017). *Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*. Obtenido de linked in: <https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

Cárdenas, A. F. (6 de Enero de 2017). *Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*. Obtenido de

<https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

Cárdenas, A. F. (6 de mayo de 2017). *linked in*. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

Company, H. M. (8 de Agosto de 2007). *The American Heritage Dictionary of the English Language, Fourth Edition*. Obtenido de <https://www.dictionary.com/browse/civil-engineering>

Hernandez, J. R. (2010). *TECNOLOGIA DEL CONCRETO*. BOGOTÁ: asociacion Colombiana de Productores de Concreto, Asocreto.

NSR-10. (1997). titulo i supervision tecnica . En NSR-10, *ley 400*.

Osorio, J. D. (s.f). *resistencia a compresion del concreto*. Obtenido de 360 del concreto: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/buenas-practicas/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion>

Pamplona, A. d. (12 de Enero de 2017). Obtenido de <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>

parada, w. (13 de abril de 2017). *exudacion del hormigon*. Obtenido de <https://ingeniero-de-caminos.com/exudacion-del-hormigon/>

POLILIFT. (2017). *POLILIFT*. Obtenido de <http://polilift.com/2018/06/11/normas-seguridad-las-obras-civiles/>

Project Management. (s.f.). *Herramientas para elaborar el cronograma de actividades de un proyecto*. Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/planificacion-de-las-actividades-y-tiempo-de-un-proyecto/herramientas-para-elaborar-el-cronograma-de-actividades-de-un-proyecto#:~:text=El%20cronograma%20de%20actividades%20es,cumplir%20con%20los%20pla>

REALIA. (9 de MARZO de 2019). *REALIA* . Obtenido de <https://www.realia.es/que-es-vivienda-multifamiliar>

silva, d. a. (29 de 08 de 2017). *norma tecnica colombiana 396*. Obtenido de kupdf: [https://kupdf.net/download/ntc-396-asentamiento-del-concreto\\_59a5771ddc0d605746568ee1\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntc-396-asentamiento-del-concreto_59a5771ddc0d605746568ee1_pdf)

UNAD. (s.f.). *Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://sig.unad.edu.co/seguridad-salud-trabajo>

## **Apéndice y anexos**

### **Anexo 1. TRABAJO DE GRADO.**

Consiste en una hoja de cálculo en Excel, con el cálculo de cantidades, la duración optima, avances quincenales y manejo de material.

### **Anexo 2. Cronograma de obra.**

Consiste en un archivo POD de Project Libre, en el que vemos el cronograma de la obra.

### **Anexo 3. Procesos constructivos.**

Consiste en un archivo PDF en el que se encuentran los procesos constructivos en los que pude profundizar durante el desarrollo de mis prácticas.

### **Anexo 4. Bitácora.**

Consiste en una carpeta con los informes quincenales en los que se presentan varios archivos en PDF, donde se evidencia el registro diario de la obra, durante el tiempo en el que desarrolle mis prácticas.

### **Anexo 5. Libro de Sanidad.**

Consiste en un archivo en PDF, donde se evidencia el seguimiento en cuanto a la sanidad en la obra, durante el tiempo en el que desarrolle mis prácticas.

**Apéndice 1. Planos de Cañaveral de la Montaña.**

Consiste en un archivo DWG de AutoCAD en donde se detallan los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

**Apéndice 2. Presupuesto general de la obra.**

Consiste en una hoja de cálculo en Excel, en donde se detalla el presupuesto de los bloques 3 y 4 de la obra, realizado por la ingeniera residente.