

Práctica empresarial en la empresa COINOBRAS S.A.S como auxiliar de Ingeniería Civil en el apoyo y control del proyecto EL JARDÍN y AKAU25

Laura Yuliana Archila González

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Civil

Director

Vladimir Ernesto Merchan Jaimes

Docente del área de geotecnia, profesor asistente

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Agradezco a Dios, a mi familia y mis compañeros que me acompañaron a lo largo de este proceso académico.

Contenido

Introducción	9
1. Objetivos.....	11
1.1 Objetivo General.....	11
1.2 Objetivos Específicos.....	11
2. Marco de referencia	12
2.1. Marco teórico	12
2.1.1 Supervisión Ingenieril.....	12
2.1.2 Acabados.....	12
2.1.3 Cantidades de obra.....	12
2.1.4 Cortes de obra	13
2.2 Marco legal	13
2.2.1 COINOBRAS S.A.S.	13
2.2.2 Misión COINOBRAS S.A.S.....	14
2.2.3 Visión COINOBRAS S.A.S.	14
3. Metodología	15
3.1 Inducción proyecto AKAU25 y EL JARDÍN.....	15
3.2 Asignación de tareas iniciales por parte del tutor	15
3.3 Revisión estándares de calidad	15
3.4 Designación, supervisión y entrega de apartamentos	15
3.5 Inspección Presupuestal en el JARDÍN	15
3.6 Análisis de Tiempos en EL JARDÍN.....	16
3.7 Finalización de la práctica	16

4.	Generalidades de los proyectos.....	17
4.1	Edificio AKAU25	17
4.2	Proyecto EL JARDÍN	17
5.	Desarrollo de las actividades	18
5.1	Revisión estándares de calidad y formatos de entrega.....	18
5.2	Designación, supervisión y entrega de apartamentos	20
5.3	Inspección Presupuestal en el JARDÍN	22
5.4	Análisis de Tiempos en EL JARDÍN.....	27
5.5	Manejo ambiental en el JARDÍN.....	31
6.	Aportes	33
7.	Conclusiones	34
	Referencias Bibliográficas	35

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Cantidades estimadas para red hidrosanitaria aproximada para el segundo piso.....</i>	22
Tabla 2. <i>Total, gastado en proveedores</i>	23
Tabla 3. <i>Comparativa entre proveedores.....</i>	25
Tabla 4. <i>Cronograma propuesto.....</i>	29

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Formato propuesto y aprobado para recepción de postventas</i>	17
Figura 2. <i>Registro fotográfico con el personal en la fase final de AKAU25</i>	18
Figura 3. <i>Evidencia fotográfica entrega apartamentos a clientes</i>	19
Figura 4. <i>Medidas de instalación topellantas</i>	20
Figura 5. <i>Fisuras presentes en los últimos pisos del edificio</i>	20
Figura 6. <i>Interfaz inicial construdata</i>	21
Figura 7. <i>Precio obtenido de construdata para item 2.2</i>	22
Figura 8. <i>Flujo de caja</i>	25
Figura 9. <i>Rediseño de planos del proyecto por incumplimiento de norma ambiental</i>	28

Resumen

Título: Práctica empresarial en la empresa COINOBRAS S.A.S como auxiliar de Ingeniería Civil en el apoyo y control del proyecto El JARDÍN y AKAU25.

Autor: Laura Yuliana Archila González

Palabras Clave: Construcción, Supervisión, Control, Cronograma, Ejecución.

Descripción: El presente trabajo evidencia los resultados de la práctica empresarial en COINOBRAS S.A.S. como auxiliar de ingeniería civil en los proyectos del edificio AKAU25 y EL JARDÍN, las cuales consistían en un proyecto residencial y una obra urbanística destinada a ser la sede principal de la empresa, respectivamente.

En estos dos proyectos se brindó apoyo en las actividades de supervisión en los frentes indicados por el residente y/o Coordinador de actividades, control de calidad y entrega de inmuebles en AKAU25, análisis de presupuesto y evaluación en la línea de tiempo en el JARDÍN.

Abstract

Title: Business internship in the company COINOBRAS S.A.S as a Civil Engineering assistant in the support and control of the El JARDÍN Y AKAU25 project.

Author(s): Laura Yuliana Archila González

Key Words: Construction, Supervision, Control, Schedule, Execution.

Description: This work demonstrates the results of the business practice at COINOBRAS S.A.S. as a civil engineering assistant in the AKAU25 and EL JARDÍN building projects, which consisted of a residential project and an urban project intended to be the company's main headquarters, respectively.

In these two projects, support was provided in supervision activities on the fronts indicated by the resident and/or Activity Coordinator, quality control and delivery of properties in AKAU25, budget analysis and evaluation on the timeline in the GARDEN.

Introducción

El seguimiento y control de los proyectos son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en cuanto a tiempo, costo y calidad (PMBOK, 2017). Además, permite detectar y resolver problemas temprano, lo que puede ahorrar tiempo y dinero a largo plazo. El seguimiento y control de los proyectos también ayuda a mantener una comunicación efectiva entre los miembros del equipo, lo que puede mejorar la calidad del proyecto y la satisfacción del cliente.

La industria de la construcción es una de las más complejas y dinámicas en cuanto a la gestión de proyectos. Implementar un sistema de seguimiento y control puede ser desafiante para las compañías constructoras, ya que es necesario adoptar las técnicas apropiadas para contribuir al progreso, modernizar y renovar sus procedimientos para mejorar la eficiencia y beneficios económicos, y por supuesto, administrar sus recursos de acuerdo con el presupuesto ya que estos procesos solo son efectivos si están bien administrados. El éxito de un proyecto de construcción depende en gran medida de la capacidad de los profesionales para planificar, ejecutar y controlar los proyectos de manera eficiente y efectiva.

La empresa COINOBRAS S.A.S. cuenta con una amplia trayectoria en la ejecución de proyectos de infraestructura en Colombia, llevando a cabo obras de construcción de edificaciones, mantenimiento vial y urbanismo. Construir sueños y ofrecer los mejores proyectos inmobiliarios que se ajusten a las necesidades de cada familia es su principal objetivo, desde el año 2009 incursionan como constructora en el sector privado. Actualmente Coinobras S.A.S. está llevando a cabo dos proyectos de construcción residencial en diferentes etapas del ciclo de vida de la construcción, utilizando diferentes técnicas de ejecución y monitoreo que requieren el apoyo de profesionales del campo. Uno de estos proyectos es EL JARDÍN, un edificio de cinco niveles que

busca ser amigable con el medio ambiente por lo cual el auxiliar de ingeniería ofrecerá apoyo en actividades tales como manejo de cantidades de obra, control de personal, cortes de obra, logística y manejo de cronogramas. Estas actividades son esenciales para garantizar que EL JARDÍN se construya de acuerdo con los estándares de calidad requeridos y que el proyecto se complete dentro del plazo y presupuesto establecidos. Adicionalmente, el auxiliar brindará supervisión en la etapa final del edificio AKAU25, un edificio de 14 pisos con 99 apartamentos ubicado en la Cra. 25 #6-16, Bucaramanga, Santander que, debido a la pandemia y los retrasos causados por problemas en la ejecución del cronograma, la obra aún no ha sido completada.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar como auxiliar de ingeniería civil las actividades de seguimiento y control en el proyecto residencial AKAU-25 y en el proyecto EL JARDÍN de la empresa COINOBRAS S.A.S en la ciudad de Bucaramanga.

1.2 Objetivos Específicos

- Evaluar escenarios presupuestales para el proyecto EL JARDÍN con base en las cantidades de obra, la línea de tiempo de construcción del proyecto y las variaciones de precios los insumos.
- Establecer y aplicar protocolos de calidad para la fase de entrega de inmuebles en el proyecto AKAU25.
- Establecer análisis de tiempos no productivos en la fase de seguimiento de obra del proyecto EL JARDÍN.

2. Marco de referencia

2.1. Marco teórico

2.1.1 *Supervisión Ingenieril*

La implementación de un diseño implica muchas incógnitas. La supervisión de la construcción garantiza un alto nivel de calidad en su proyecto hasta el último detalle para que todo salga según lo planeado en su sitio de construcción. Los Ingenieros Civiles, supervisan y coordinan la cooperación entre los diferentes contratistas y, al mismo tiempo, aseguran de que se cumplan todos los requisitos de seguridad

2.1.2 *Acabados*

Los acabados se utilizan en la parte final del proceso de construcción o fabricación, formando la superficie final de un elemento. Pueden proteger el elemento que acaban de impacto, agua, heladas, corrosión, abrasión, etc., y/o pueden ser decorativas.

Los acabados comúnmente se relacionan con superficies internas, pero también se pueden aplicar a elementos externos. Se pueden aplicar húmedos o secos. Algunos elementos tienen un acabado propio, es decir, la superficie final es parte del material del que está formado el elemento.

La aplicación de acabados puede implicar la construcción de más de una capa, que, si bien algunas de las capas formarán la superficie expuesta final, se considerarán, no obstante, como acabados. Por ejemplo, se puede aplicar una capa base o base a una pared antes de la pintura final

2.1.3 *Cantidades de obra*

El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la

información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario. Para este proceso son indispensables los planos, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas que componen el proyecto de edificación.

2.1.4 Cortes de obra

El corte de obra se da principalmente cuando se ha intervenido económicamente la obra o se resuelve el contrato. No existe una base legal específica que lo regule, por lo tanto, procedemos a efectuar la recomendación respectiva.

En primer lugar, es necesario conformar el comité respectivo o contratar a un profesional experto. El corte de obra consistirá en las siguientes acciones:

- Levantamiento de campo para verificar el estado físico del avance de la obra: metrados, control de calidad, etc.
- Inventario de existencias: materiales de construcción, herramientas y equipos, documentos, etc.
- Desembolsos realizados por al área de administración en comparación con el expediente técnico.
- Inventario documental: expediente técnico, informes de avance de la obra mensuales y adicionales de obra, etc.
- Análisis del cronograma de ejecución de obra contrastado con el avance físico.

2.2 Marco legal

2.2.1 COINOBRAS S.A.S.

Desde 1995 dedicamos nuestro trabajo a aportar al desarrollo del país y contribuir con el bienestar de nuestros colaboradores. Nuestro objetivo es construir sueños, hogares y obras de

infraestructura, por ello cada uno de los proyectos que realizamos es el reflejo del esfuerzo y compromiso de cada una de las personas que lo hacen posible.

2.2.2 Misión COINOBRAS S.A.S.

Hacemos realidad los sueños de la sociedad mediante proyectos urbanísticos y de infraestructura que mejoran el entorno y generan progreso. Proyectos fundamentados en criterios de excelencia y sostenibilidad, respaldados por un extraordinario equipo de trabajo.

2.2.3 Visión COINOBRAS S.A.S.

Para el año 2023, Ser autónomos y prestigiosos con proyectos funcionales e innovadores, evolucionar tecnológicamente, fortalecer las competencias y valores del talento humano, para que crezca la confianza y calidad que nos caracteriza.

3. Metodología

La metodología con la cual se realizará la práctica en COINOBRAS S.A.S es:

3.1 Inducción proyecto AKAU25 y EL JARDÍN

En la primera semana se realizará el reconocimiento de la obra, charlas de capacitación sobre todo lo relacionado con la seguridad en la obra y uso de elementos de protección personal. Además, el tutor designado realizará una inducción con el fin de explicar todo lo relacionado con el proyecto y el avance en el que se encuentra.

3.2 Asignación de tareas iniciales por parte del tutor

Se designarán tareas iniciales como la realización de documentos, supervisión de la obra y logística en general.

3.3 Revisión estándares de calidad

Se delegará la inspección, recibimiento y detalles finales de ventanería, carpintería y material en mármol con la que contarán los apartamentos, avalando estén en perfectas condiciones y correctamente instalados.

3.4 Designación, supervisión y entrega de apartamentos

Se consentirá la mitad de los apartamentos del edificio AKAU25 para inspección del avance gradual, revisión final y entrega al cliente, garantizando se cumplan los estándares de calidad.

3.5 Inspección Presupuestal en el JARDÍN

Luego de definir las actividades y las unidades de medida a utilizar, se va apoyar en la elaboración de las memoria de cantidades de Obra para el proyecto EL JARDÍN, cada cantidad del presupuesto debe tener un soporte en la memoria, la cual nos permitirá hacer revisiones y recálculos de ser necesario y se convertirán en referencias a la hora de pagar. Con la finalidad de

estimar el material y optimizar la misma, se inspeccionará los cortes parciales y totales de cantidad de la obra EL JARDÍN.

3.6 Análisis de Tiempos en EL JARDÍN

Llevar un registro semanal de los movimientos en el proyecto y las herramientas utilizadas, buscando siempre simplificar el trabajo, aumentando la productividad de este.

3.7 Finalización de la práctica

En la última etapa se recopilará toda la evidencias y documentación, para la realización del documento final, donde se respalde cada actividad realizada y se genere el documento para posteriormente ser evaluado y aprobado como trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial.

4. Generalidades de los proyectos

4.1 Edificio AKAU25

AKAU25 es un proyecto de apartamentos, pensado especialmente para aquellas personas que quieren hacer realidad su sueño de tener vivienda propia. Con el mejor precio por m² de la zona, su ubicación cerca de las más importantes universidades de la ciudad, zonas sociales y acabados lo convierten en la mejor opción de compra o inversión. Cuenta con 99 apartamentos, un sótano y una zona social en su último piso, donde podemos encontrar zona BBQ, Zona social, jacuzzi, turco, cancha, parque infantil y un espacio para hacer deporte.

4.2 Proyecto EL JARDÍN

El JARDÍN es un edificio de cinco pisos ubicado en Avenida el jardín casa 1 de uso comercial, donde se tiene planeado situar la oficina principal de COINOBRAS. Este proyecto cuenta con un sistema estructural aporticado y busca ser sostenible por lo cual se tiene proyectado implementar paneles solares y un tanque de almacenamiento de aguas lluvias de 1mm³. Ubicado en la Carrera 25 N° 6 - 10 Barrio Comuneros, Bucaramanga.


5. Desarrollo de las actividades

5.1 Revisión estándares de calidad y formatos de entrega

Para la entrega de Apartamentos en el proyecto de AKAU25, se realizaron diferentes pruebas para comprobar los requerimientos acordados. Así por ejemplo, se revisó cada punto eléctrico del inmueble con un probador eléctrico, verificando su funcionamiento y que este acorde a lo descrito en los planos. También, se planeó la recepción de postventas, junto con otros formatos necesarios, como la hoja de vida de los apartamentos donde se registra los arreglos elaborados por la constructora y que son restringidos según las garantías acordadas a la hora de realizar la entrega al dueño (ver Figura 1).

Figura 1

Formato propuesto y aprobado para recepción de postventas



COINOBRAS

ATENCIÓN SOLICITUDES

COINOBRAS S.A.S NIT 804.000.152-8 RÉGIMEN COMÚN
Dirección Carrera 34 # 37 - 07 Tel. (607) 6340254 - (607) 6723199
Bucaramanga - Santander

SOLICITUD DEL SERVICIO

0063

Apartamento: 306.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	
1	Problemas estabilidad de energía me a
2	generado daños en las lamparas de los dos
3	baños. y con esta es la segunda vez la 1 me quemó
4	la unidad completa de la nevera.

Nombre del propietario o arrendatario: Victor Alfonso Florez Olaso

Teléfono y/o celular: 3223514497

Solicita: Victor Florez O

Firma: [Firma]

OBSERVACIONES:

Para que hacen entrega de las obras sin tener todo ala perfeccion.

TENER EN CUENTA

1. Para adelantar esta reparación, en el apartamento debe estar presente permanentemente una persona responsable. De lo contrario a su solicitud le sera asignado un nuevo turno.
2. Dejar en la portería original y copia del presente documento.
3. La copia le será devuelta con la indicación de la fecha y hora en que se le atenderá.

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de garantías del inmueble se tuvo en cuenta los manuales de los proveedores de los distintos elementos que conforman el apartamento (vidrios, mesones, madera) y las definidas por la empresa en cuanto a la parte estructural del edificio. También se elaboró el manual del propietario donde se expone a detalle el funcionamiento, uso y detalle de cada zona del inmueble y del edificio.

Para la etapa final del edificio, se inspeccionó la entrega e instalación de mesones de mármol por parte del proveedor *ARTEMARMOL*, la inmobiliaria en madera por parte de *TECNICOL*, instalación de citófonos, vidriería entre otras. Como auxiliar de ingeniería estuve pendiente de la coordinación con dichos proveedores y el manejo de cuadrillas, personal, aseadores y demás encargados en los acabados del edificio (ver Figura 2).

Figura 2

Registro fotográfico con el personal en la fase final de AKAU25



Fuente: Elaboración propia

5.2 Designación, supervisión y entrega de apartamentos

Luego de la revisión de los apartamentos, se coordina la entrega del inmueble teniendo en cuenta la fecha de la escrituración (Ver Figura 3). Para la entrega del apartamento se realiza el inventario y se le muestra al cliente el funcionamiento y las condiciones de cada zona del apartamento.

Figura 3

Evidencia fotográfica entrega apartamentos a clientes.

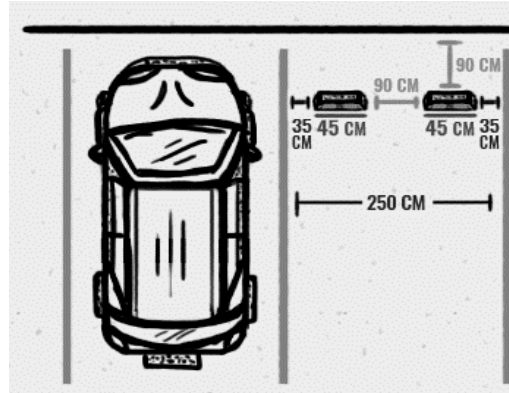


Fuente: Elaboración propia

En la fase final del edificio, se vio necesario ir despejando la zona por lo cual se escogió el piso de parqueaderos del sótano, allí se continuaría el trabajo, mientras seguían la entrega de apartamentos, dichos parqueaderos que correspondían al sótano se redistribuyeron con los de los otros pisos disponibles. La señalización e instalación de topellantas se realizó teniendo en cuenta las medidas que se observan en la Fig. 4

Figura 4

Medidas de instalación topellantas



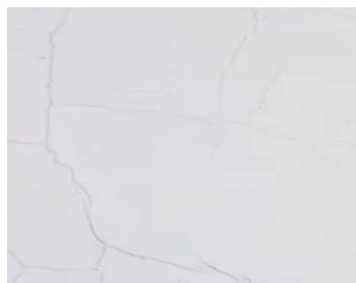
Fuente: Elaboración propia

En la entrega de los inmuebles y captación de postventas se dieron varios percances donde se pudo asumir el rol como auxiliar de ingeniería, a continuación, se mencionan algunos ejemplos:

- En los últimos pisos luego de pasar el último detalle en las paredes, se presentaban fisuras como las que se muestra en la Figura 5. Estas fisuras son causadas por el asentamiento de la estructura por lo cual es normal sigan apareciendo; para la entrega del inmueble estas fisuras fueron resanadas aplicando un sellador para luego cubrirse nuevamente con pasta o estuco.

Figura 5

Fisuras presentes en los últimos pisos del edificio



Fuente: Elaboración propia

- En los apartamentos que se encontró humedades por filtración, para ello se resanó la pared interior raspando con una espátula la pintura descascarada, desinfectando con cloro cualquier presencia de hongos, reparando las grietas con yeso y finalmente, impermeabilizando la pared.
- En los apartamentos del octavo piso donde se encontraba infiltración de agua por medio de las dilataciones externas del edificio, fue necesario aplicar *SIKAFLEX*, un sellador elástico diseñado para aplicar en juntas de unión.

5.3 Inspección Presupuestal en el JARDÍN

Para el proyecto se tuvo destinado un presupuesto de \$290.000.000. Para realizar una estimación inicial a cada insumo del proyecto se consultó al programa de *construdata* de la siguiente manera: Se ingresa a la interfaz inicial en grupo se coloca el insumo al cual queremos averiguar el precio (ver Figura 6)

Figura 6

Interfaz inicial *construdata*

The screenshot shows the top navigation bar of the Construdata website. It includes a yellow button 'Páute con nosotros', the logo 'UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER', and a 'Cerrar sesión' link. Below the navigation bar is a menu with 'Inicio', 'Noticias', 'Soluciones', 'Revistas digitales', 'Blog', and 'Tienda Legis'. There are also buttons for 'ACCESO USUARIOS' and 'PAUTE AQUÍ'. The main content area features a sidebar with '¿QUE DESEA HACER?' and options like 'Consultar precios de insumos', 'Consultar análisis unitarios', 'Crear Presupuesto', and 'Consultar mis Presupuestos'. The main section is titled 'Consultar Precios de Insumos' and contains instructions for searching by words, a search input field with a dropdown menu for 'Grupo' (set to 'Seleccionar'), a text input for 'Nombre', and a yellow 'Consultar' button.

Fuente: Obtenido del programa *Construdata*

Las cantidades se estimaron con ayuda del plano así por ejemplo para el segundo piso, se destinaron las siguientes cantidades (ver Tabla 1).

Tabla 1

Cantidades estimadas para red hidrosanitaria aproximada para el segundo piso

ITEM	Total por piso		ITEM	Total por piso	
	Despricion	Cantidad		Despricion	Cantidad
2.1	Codo 90 x 1/2"	2	2.14	Sifon sanitario 2"	2
2.2	Tee x 1/2"	2	2.15	Codo 90 x 2"	3
2.3	Codo 90 x 3/4"	1	2.16	Codo reventilado 4"x 2"	1
2.4	Buje 3/4" x 1/2"	1	2.17	Yee sanitaria 4"x 2"	1
2.5	Valula de corte	1	2.18	Codo 45 x 4"	6
2.6	Codo 90 x 1 1/4"	2	2.19	Yee sanitaria 4"	1
2.7	Buje 1 1/4"x 3/4"	1	2.2	Buje 4" x 3"	1
2.8	Tee x 3/4"	1	2.21	Tee sanitaria 4"	1
2.9	Buje 3/4" x 1/2"	1	2.22	Codo 90 x 4"	1
2.1	Buje 1" x 3/4"	1	2.23	Codo 90 x 2"	1
2.11	Codo 90 x 1"	1	2.24	Union reducida 4" x 3"	1
2.12	Tee x 1/2"	1	2.25	Codo 90 x 4"	1
2.13			2.26	Tee sanitaria 3"	1
			2.27		

Fuente: Elaboración propia

Para este caso, se consulta en *construdata* estos materiales para realizar una estimación aproximada de los costos para la construcción hidrosanitaria del segundo piso. Así por ejemplo para el valor unitario del item 2.2, el programa nos arrojó el siguiente valor unitario (ver Figura 7); finalmente se multiplica el valor unitario por la cantidad total y así sucesivamente con cada uno de los insumos.

Figura 7

Precio obtenido de construdata para item 2.2

▼ CODO 9	Sep -	615	\$1,497,31	615	\$1,497,31	615	\$1,497,31	615	\$1,497,31
0° 1/2 CPVC	un	2023							

Fuente: Obtenido del programa *construdata*

Finalmente, luego de tener una estimación de los precios para cada etapa de la construcción del proyecto; se cotiza con distintos *proveedores* y se escoge la opción más adecuada, realizando un paréntesis con el análisis previo de los costos. En la Tabla 2, se muestra el registro de las compras en total realizadas a distintos proveedores, obteniéndose un valor de \$273.372.499,58.

Tabla 2

Total gastado en proveedores

Nº	PROVEEDOR	NIT	FECHA	SUB TOTAL	IVA	VALOR TOTAL
1	STECKERL ACEROS	900499032-2	JUNIO	\$ 2,721,600.00	\$ 517,104.00	\$ 3,238,704.00
2	AGROTOD0	900847099-9	JUNIO	\$ 235,294.12	\$ 44,705.88	\$ 280,000.00
3	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JUNIO	\$ 10,662,077.00	\$ 1,990,691.00	\$ 12,652,768.00
4	ELECTRORUEDA	900708729-5	JUNIO	\$ 1,529,382.00	\$ 290,582.58	\$ 1,819,964.58
5	JORGE ARMANDO CONTRERAS	1098675925	JUNIO	\$ 450,000.00	\$ -	\$ 450,000.00
6	STECKERL ACEROS	900499032-2	JUNIO	\$ 20,749,182.00	\$ 3,942,344.58	\$ 24,691,526.58
7	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JUNIO	\$ 450,000.00	\$ 85,500.00	\$ 535,500.00
8	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JUNIO	\$ 1,040,364.00	\$ 197,669.00	\$ 1,238,033.00
9	ELECTRORUEDA	900708729-5	JUNIO	\$ 804,914.00	\$ 152,933.66	\$ 957,847.66
10	VALTUBOS	900762199-0	JUNIO	\$ 105,200.00	\$ 19,988.00	\$ 125,188.00
11	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JUNIO	\$ 105,044.00	\$ 19,958.32	\$ 125,002.32
12	PREVESA	900062979-5	JUNIO	\$ 3,793,480.50	\$ 720,761.30	\$ 4,514,241.80
13	PREVESA	900062979-5	JUNIO	\$ 389,473.75	\$ 74,000.01	\$ 463,473.76
14	STECKERL ACEROS	900499032-2	JUNIO	\$ 10,484,660.00	\$ 1,992,085.40	\$ 12,476,745.40
15	AGROTOD0	900847099-9	JUNIO	\$ 385,210.00	\$ 72,189.92	\$ 457,399.92
16	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JUNIO	\$ 368,000.00	\$ -	\$ 368,000.00
17	JOHAN DURAN AYALA	5690237	JUNIO	\$ 470,000.00	\$ -	\$ 470,000.00
18	MALLAS Y GAVIONES DE STDER	800104325-8	JUNIO	\$ 7,109,220.00	\$ 1,350,751.80	\$ 8,459,971.80
19	ALMACEN ELECTRORUEDA	900708729-5	JUNIO	\$ 633,024.00	\$ 120,274.56	\$ 753,298.56
20	STECKERL ACEROS	900499032-2	JUNIO	\$ 97,152.00	\$ 18,458.88	\$ 115,610.88
21	ELIANA INES GUERRERO PULIDO	37724311-8	JULIO	\$ 450,000.00	\$ -	\$ 450,000.00
22	STECKERL ACEROS	900499032-2	JUNIO	\$ 14,921,216.00	\$ 2,835,031.00	\$ 17,756,247.00
23	PREVESA	900062979-5	JUNIO	\$ 10,115,975.00	1922035.25	\$ 12,038,010.25
24	PREVESA	900062979-5	JUNIO	\$ 963,782.50	183118.68	\$ 1,146,901.18
25	CIMBRAS	900371951-5	JULIO	\$ 459,840.00	\$ 87,309.00	\$ 547,149.00
26	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 4,226,537.00	\$ 803,042.00	\$ 5,029,579.00
27	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 402,676.00	\$ 76,508.50	\$ 479,184.50
28	ELECTRORUEDA	900706729-5	JULIO	\$ 36,550.00	\$ 6,944.50	\$ 43,494.50
29	STECKERL ACEROS	900499032-2	JULIO	\$ 36,550.00	\$ 6,944.50	\$ 43,494.50
30	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 1,108,600.00	\$ 210,634.00	\$ 1,319,234.00
31	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 105,620.00	\$ 20,067.00	\$ 125,687.00
32	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 3,880,100.00	\$ 737,219.00	\$ 4,617,319.00
33	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 369,670.00	\$ 70,237.00	\$ 439,907.00
34	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	JULIO	\$ 240,278.00	\$ 45,653.00	\$ 285,931.00
35	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 310,258.75	\$ 58,949.16	\$ 369,207.91
36	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 3,432,762.50	\$ 652,224.88	\$ 4,084,987.38
37	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 831,450.00	\$ 157,975.50	\$ 989,425.50
38	PREVESA	900062979-5	JULIO	\$ 79,215.00	\$ 15,050.85	\$ 94,265.85
39	LUNA SANCHEZ	804012556-1	JULIO	\$ 79,215.00	\$ 15,050.85	\$ 94,265.85
40	CIMBRAS	900371951-5	JULIO	\$ 434,250.00	\$ 82,507.50	\$ 516,757.50
41	CIMBRAS	900371951-5	AGOSTO	\$ 264,330.00	\$ 50,222.70	\$ 314,552.70
42	CONCRESERVICIOS	830001584-5	AGOSTO	\$ 187,000.00	\$ 35,530.00	\$ 222,530.00

42	CONCRESERVICIOS	830001584-5	AGOSTO	\$ 187,000.00	\$ 35,530.00	\$ 222,530.00
43	ICOPORES DE COLOMBIA	901024451-0	AGOSTO	\$ 3,980,723.00	\$ 756,337.37	\$ 4,737,060.37
44	GILMA MERCEDES DURAN ACELAS	63337419	AGOSTO	\$ 180,000.00		\$ 180,000.00
45	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735	AGOSTO	\$ 922,331.00	\$ 175,243.00	\$ 1,097,574.00
46	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735	AGOSTO	\$ 186,574.00	\$ 35,449.00	\$ 222,023.00
47	TUPERSA	900484033-4	AGOSTO	\$ 3,509,244.00	\$ 666,756.00	\$ 4,176,000.00
48	ARQUIGRES	890211107-4	AGOSTO	\$ 9,828,000.00		\$ 9,828,000.00
49	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735	AGOSTO	\$ 1,850,249.00	\$ 351,547.00	\$ 2,201,796.00
50	NATUR COLOR	63362169	AGOSTO	\$ 214,286.00	\$ 40,714.00	\$ 255,000.00
51	SILVA SALAS Y FLOREZ	901478803	AGOSTO	\$ 2,975,000.00		\$ 2,975,000.00
52	LADRILLOS Y TUBOS	890200560	AGOSTO	\$ 650,000.00		\$ 650,000.00
53	CIA GENRAL DE ACEROS	860069182-1	AGOSTO	\$ 2,970,000.00	\$ 564,300.00	\$ 3,534,300.00
54	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	AGOSTO	\$ 559,402.00	\$ 106,286.00	\$ 665,688.00
55	TABLEROS Y POSTES		AGOSTO	\$ 10,000,000.00		
56	ALDIA	890208890-2	AGOSTO	\$ 1,813,254.00	\$ 344,518.00	\$ 2,157,772.00
57	VMR SOLUCIONES	901231709-2	AGOSTO	\$ 12,893,000.00	\$ 2,449,670.00	\$ 15,342,670.00
58	LUNA SANCHEZ	804012556-1	SEPTIEMBRE	\$ 407,500.00	\$ 77,425.00	\$ 484,925.00
59	TABLEROS Y POSTES	900223386-2	SEPTIEMBRE	\$ 21,080,000.00	\$ 4,005,200.00	\$ 25,085,200.00
60	LUNA SANCHEZ	804012556-1	SEPTIEMBRE	\$ 316,600.00	\$ 60,154.00	\$ 376,754.00
61	DISTRIBUCIONES COLOMBIA		SEPTIEMBRE			\$ -
62	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 273,078.00	\$ 51,885.00	\$ 324,963.00
63	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 6,099,590.00	\$ 1,158,922.00	\$ 7,258,512.00
64	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 2,830,126.00	\$ 537,724.00	\$ 3,367,850.00
65	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 2,297,620.00	\$ 436,548.00	\$ 2,734,168.00
66	HOLCIM	860009808-5	SEPTIEMBRE	\$ 1,573,107.00	\$ 298,890.33	\$ 1,871,997.33
67	ARDISA	890200050-6	SEPTIEMBRE	\$ 1,192,583.00	\$ 226,590.00	\$ 1,419,173.00
68	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 7,198,389.00	\$ 1,367,694.00	\$ 8,566,083.00
69	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	SEPTIEMBRE	\$ 2,837,005.00	\$ 539,031.00	\$ 3,376,036.00
70	German Humberto Rojas Quiñones	13870919	SEPTIEMBRE	\$ 21,578,079.00		\$ 21,578,079.00
71	German Humberto Rojas Quiñones	13870919	SEPTIEMBRE	\$ 9,343,900.00		\$ 9,343,900.00
72	Ferreteria Aldia	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 588,080.00	\$ 111,735.00	\$ 699,815.00
73	NATUR COLOR	63362169	SEPTIEMBRE	\$ 333,613.00	\$ 63,387.00	\$ 397,000.00
74	NATUR COLOR	63362169	SEPTIEMBRE	\$ 435,294.00	\$ 82,706.00	\$ 518,000.00
75	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 3,201,828.00	\$ 608,347.00	\$ 3,810,175.00
76	PINTASMAS	901271193-3	SEPTIEMBRE	\$ 1,285,714.00	\$ 244,285.00	\$ 1,529,999.00
77	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	SEPTIEMBRE	\$ 824,932.00	\$ 156,737.00	\$ 981,669.00
78	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 2,428,570.00	\$ 461,428.00	\$ 2,889,998.00
79	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 757,215.00	\$ 143,871.00	\$ 901,086.00
80	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	SEPTIEMBRE	\$ 1,384,496.00	\$ 263,054.00	\$ 1,647,550.00
81	ELECTRORUEDA	900706729-5	SEPTIEMBRE	\$ 827,964.00	\$ 157,313.00	\$ 985,277.00
					JUNIO	\$ 105,134,434.69
					JULIO	\$ 19,529,889.49
					AGOSTO	\$ 48,559,966.07
					SEPTIEMBRE	\$ 100,148,209.33
					TOTAL	\$ 273,372,499.58

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, luego de estimar un presupuesto para cada etapa próxima a ejecutar con ayuda de *construdata* y demás programas como *Homecenter*, se realiza una comparativa con los distintos proveedores en la ciudad de Bucaramanga y se miran distintos factores, primando principalmente el aspecto económico. Un ejemplo de ello lo podemos

observar en la Tabla 3, donde se realiza una comparación de los proveedores en la parte estructural.

Tabla 3

Comparativa entre proveedores

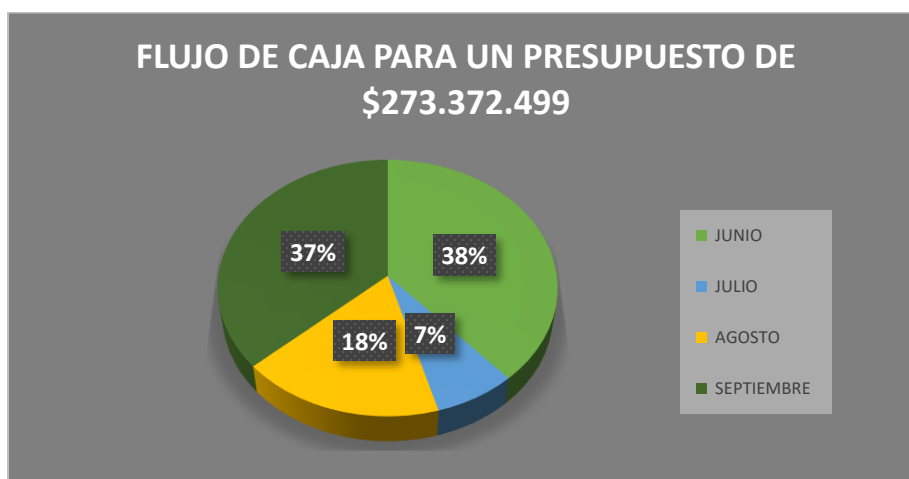
Item	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	KATOMA		BRICONSA		PASCUAL GAMBOA	
				VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
ESTRUCTURA									
21	Placa aligerada sin mortero	m2	353.00	38,000.00	13,414,000.00	55,000.00	19,415,000.00	45,000.00	15,885,000.00
22	Concreto de 4000 psi columnas	ml	95.40	30,800.00	2,938,320.00	30,000.00	2,862,000.00	40,000.00	3,816,000.00
23	Concreto de escaleras	m3	6.75	315,000.00	2,126,250.00	320,000.00	2,160,000.00	380,000.00	2,565,000.00
24	Concreto impermeabilizado para tanque	m3	7.46	200,000.00	1,492,000.00	280,000.00	2,088,800.00	240,000.00	1,790,400.00
25	Concreto de 3000 psi placa contra piso	m2	70.00	12,736.00	891,520.00	14,500.00	1,015,000.00	15,000.00	1,050,000.00
26	Concreto de 4000 psi zapata	m3	1.01	85,000.00	86,062.50	120,000.00	121,500.00		0.00
27	Concreto ciclopeo de 2500 psi	m3	4.50	38,650.00	173,925.00	130,000.00	585,000.00		0.00
				Subtotal: \$	21,122,077.50	Subtotal: \$	28,247,300.00	Subtotal: \$	25,106,400.00

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 8 se maneja el flujo de caja a lo largo de los cuatro meses:

Figura 8

Flujo de caja



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 08, se puede visualizar que la mayor cantidad de presupuesto implementado en el proyecto fue el inicial (mes de junio) que corresponde a la compra de la parte estructural. Cabe destacar que para el mes de junio se realizó un gasto del presupuesto de \$105.134.434, para julio de \$19.529.889, para agosto de \$48.559.966 y finalmente para septiembre de \$100.148.209 para un total de \$273.372.499 que se encuentra dentro del rango del presupuesto inicialmente postulado por COINOBRAS S.A.S.

5.4 Análisis de Tiempos en EL JARDÍN

El proyecto consiste en la construcción de un edificio para oficinas de tres (3) pisos, planta para parqueaderos y terraza.

Área lote: 135,00 m²

Área ocupada: 64,48 m²

Área construida: 366 m²

El desarrollo del proyecto contempla *cuatro* (4) fases: Diseño y planificación; Demolición, extracción vegetal y limpieza general; Constructiva y operativa.

Normas y reglamentación aplicable

Plan de ordenamiento territorial de Bucaramanga

Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10

Inicialmente se considera necesario que un auxiliar de ingeniería realice un análisis e inspección de tiempos en este proyecto, debido a un atraso en el proyecto por un rediseño de planos al no cumplir los 15 metros de distancia estipulados, según reglamento, por estar cerca de un punto hídrico (ver Figura 9).

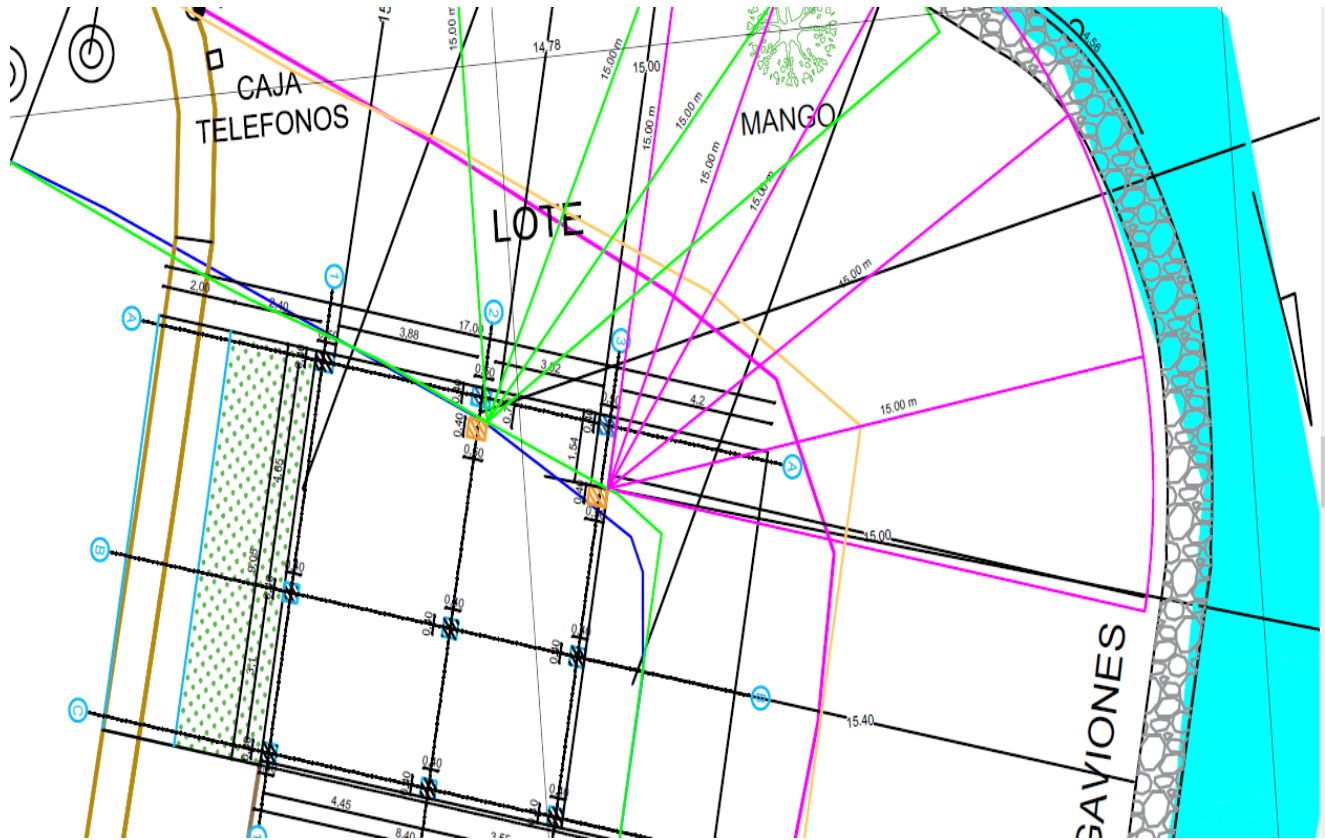
El proyecto se encontraba en demora debido a que fue necesario realizar un estudio hidrológico e hidráulico para determinar la cota de inundación sobre la quebrada La Terraza sector Barrio Jardín municipio Bucaramanga departamento de Santander. Debido a esto se realizó un rediseño en los planos que causó un atraso en el cronograma inicial del proyecto. Analizada la información cartográfica de la CDMB, en el estudio para el plan de manejo del río de oro se observa que el lote de estudio se encuentra en la subcuenca del Río Oro Bajo. El caudal para los periodos de retorno de 20, 25, 50, 100 y 500 años se estimó respectivamente un caudal de 26.6 m³/s., 28.4 m³/s., 34.6 m³/s., 41.8 m³/s., y 63.1 m³/s., respectivamente para la fuente hídrica Quebrada La Terraza.

Las características hidráulicas de la fuente hídrica son homogéneas, demostrando que el área hidráulica tiene la capacidad de transportar los caudales calculados para los periodos de retorno 25, 50, 100 y 500 años. Dicho estudio recomendó homogenizar la estructura en la abscisa K0+090, debido a las condiciones del terreno puesto que se presenta una variación de la lámina del agua, afectando la capacidad hidráulica del canal.

Cuando un proyecto de construcción, como el de este tipo, se prolonga; se incurre en costos laborales adicionales, tarifas de alquiler de equipos y costos de oportunidad, la gestión del tiempo del proyecto es esencial para mantener contentos a los clientes y la culminación de los proyectos. Una mala gestión del tiempo provoca inevitablemente retrasos. Los retrasos se traducen en un aumento de los costes laborales que, en última instancia, pueden hacer que se exceda el presupuesto.

Figura 9

Rediseño de planos del proyecto por incumplimiento de norma ambiental



Fuente: Obtenido de base de datos de COINOBRAS S.A.S

Al momento de iniciar las prácticas empresariales, el proyecto se encontraba en su fase inicial (2 meses de ejecución), en tiempos extemporales por las causas previamente mencionadas. A partir de ello, se propone un cronograma teniendo en cuenta unos tiempos coherentes en cada fase y que el proyecto tenga una duración alrededor de 6 meses, este cronograma es elaborado con ayuda de la experiencia del tutor asignado por la empresa. (Ver Tabla 4)

Tabla 4*Cronograma propuesto*

Id	Nombre de tarea	% de avance	MESES			
			1	2	3	4
1	PRELIMINARES					
2	EXCAVACIÓN A MAQUINARIA Y MANUAL	100%				
3	RELLENOS	100%				
4	CIMENTACIÓN	100%				
5	ESTRUCTURA	8%	60%	40%		
6	MAMPOSTERÍA	0%	15%	35%	35%	15%
7	ENCHAPES	0%	-	40%	40%	20%
8	PISOS	0%	-	40%	40%	20%
9	ESTUCO Y PINTURA	0%	-	35%	35%	30%
10	CARPINTERÍA METÁLICA	0%	10%	30%	40%	20%
11	APARATOS SANITARIOS	0%	30%	35%	35%	
12	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	0%	30%	35%	35%	
13	INSTALACIONES SANITARIAS	0%	30%	35%	35%	
14	CUBIERTA	0%			60%	40%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto tendrá una duración de 6 meses a partir del inicio de obras. Al momento de realizar el cronograma con acompañamiento del tutor, se tenía destinado fundir en una semana placa y columnas de un solo piso, pero debido a la recepción de presupuesto para materiales y la no disposición para traer el concreto cuando era requerido, de una semana pasó a durar 15 días esta etapa.

Para mejorar la productividad y ofrecer resultados de calidad, fue importante elaborar estrategias y utilizar el tiempo de forma eficaz, con las siguientes estrategias:

- Garantizar que todo el personal aprovechará bien sus horas.
- Identificación de actividades específicas diarias
- Evaluación del tipo y cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.

En consecuencia, las siguientes etapas se cumplieron con lo estimado en el cronograma, y actualmente este proyecto está culminado dentro de los tiempos establecidos.

5.5 Manejo ambiental en el JARDÍN

Como método de prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la ejecución del proyecto urbanístico, se propuso alcanzar una meta de aprovechamiento de RCD de mínimo el 6%. Para ello se establecieron las siguientes medidas:

- Adquirir los materiales en la justa medida y evitar desperdicios que terminen sumando como RCD.
- Asegurarse de que los materiales se carguen, transporten, descarguen y almacenen de forma segura, ordenada. Se deben preparar con antelación las áreas que servirán de almacenamiento de materiales.
- Los lugares de almacenamiento temporal deben contar con señales que los identifiquen.
- Al ser un lote pequeño, se debe planear que la entrega de materiales se realice en la medida que se van requiriendo.
- Preferir insumos y materiales que generen menos residuos provenientes de empaques.

- Tanto los materiales como los residuos de excavaciones deben almacenarse protegidos de la lluvia y el viento, cubriéndolos con cubiertas resistentes y suficientemente abarcadoras, sujetadas con firmeza y además aisladas del suelo para evitar que el agua los disperse por escorrentía.
- Los camiones que transportan los RCD deben evitar derrames o pérdidas del material, por lo que el platón se debe llenar hasta el borde superior más bajo (no debe llenarse a ras), contar con carpa en buen estado.
- Los vehículos que transportan los RCD deben contar con certificado para llevar RCD peligrosos (cuando corresponda) y con el certificado de emisiones atmosféricas vigente.

Los residuos de tierra provenientes de excavaciones se deben a la construcción del tanque de agua subterránea y se prevén 15 m³ de tierra a remover que serán entregados a gestores de RCD. Los sobrantes de triturado fueron usados en la zona de parqueaderos.

6. Aportes

Los aportes realizados para la empresa COINOBRAS S.A.S fueron:

- ✓ Apoyo en la realización y diligenciamiento de los formatos de calidad en AKAU25.
- ✓ Participación en logística en la fase final del edificio AKAU25.
- ✓ Elaboración de una hoja de cálculo en Excel para llevar fielmente la relación de flujo de caja de EL JARDÍN.
- ✓ Creación de un cronograma del proyecto EL JARDÍN para inspeccionar cualquier eventualidad que genere un atraso en su finalización programada.
- ✓ Recepción a POSTVENTAS y PROVEEDORES en AKAU25.
- ✓ Resolución de eventualidades en obra.
- ✓ Interpretar planos y diseños, con ello detectar posibles errores técnicos de la obra como son: Construcción, distribución, Instalaciones redes de gas, hidrosanitaria, instalaciones de equipo, entre otras.
- ✓ Garantizar el cuidado ambiental en la ejecución del proyecto EL JARDÍN y el aprovechamiento de RCD

7. Conclusiones

Se realizaron aportes a la empresa COINOBRAS S.A.S en dos proyectos: EL JARDÍN y AKAU25

En “EL JARDÍN”, se realizó un análisis presupuestal que permitió estimar los costos por cada fase del proyecto, además de un seguimiento de los gastos y una comparativa entre los proveedores para así escoger la mejor opción económica para ejecutar el proyecto. Este análisis arrojó que, en total se gastó \$273.372.499.58 en materiales, manteniéndose dentro del rango inicialmente presupuestado \$290.000.000.

Por otra parte, se realizó un cronograma y se estimó que el proyecto tendría una duración de 4 meses a partir del inicio de mis prácticas empresariales. En ello, solo se tuvo el percance en la fase de construcción de la parte estructural, que gestionando las otras etapas de la obra no causó ningún atraso y se pudo finalizar el proyecto a tiempo.

En “AKAU25” se realizó seguimiento en los acabados y control de calidad en el edificio y entrega de apartamentos, arrojando resultados positivos en la recepción con los clientes. Con ello, pude reforzar la resolución de problemas ante eventualidades de daños y percances presentes en las instalaciones.

Referencias Bibliográficas

- [1] (no date) Repositorio UCC: Inicio. Available at: <https://repository.ucc.edu.co/> (Accessed: Abril 25, 2023).
- [2] P.M.A. et al. (2014) ¿Cuál es el procedimiento para realizar el corte de una obra por contrata?, Gubernamental. Available at: <https://www.perucontable.com/gubernamental/cual-procedimiento-realizarcorte-obracontrata/> (Accessed: Abril 9, 2023).
- [3] Akau 25 (no date) Coinobras. Available at: <https://www.coinobras.com/projects/akau25/> (Accessed: Abril 9, 2023).
- [4] (No date) Construdata | Portal especializado en construcción. Available at: <https://www.construdata.com/> (Accessed: 09 October 2023).