

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA EMPRESA SOLUCIONES
INTEGRALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES S.A.S.

ELCY NATALIA ANGARITA DUARTE

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2024

APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN LA EMPRESA SOLUCIONES
INTEGRALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES S.A.S.

ELCY NATALIA ANGARITA DUARTE

PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR: ING. CARLOS ALBERTO ARIAS GALINDO
Especialista en instrumentación electrónica

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2024

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, doy las gracias a Dios por darme la vida, y guiarme en cada paso que doy para llegar al lugar donde estoy.

También, quiero agradecer a mis padres, Carlos Alirio Angarita Muñoz y Maribel Duarte Orjuela por todo su esfuerzo, dedicación, consejos, soporte, llamados de atención y amor, que, sin duda alguna, han sido los cimientos de mi vida personal y el impulso para salir adelante.

A mis hermanos, que han estado a mi lado durante esta etapa de mi vida.

A mi compañero de vida, mi novio Manuel Antonio Vargas Bustamante, por ser ese apoyo incondicional, por ser mi guía y luchar conmigo en cada meta, por su amor incondicional, por caminar a mi lado en este sueño compartido y ser mi refugio en los momentos de tempestad.

A la empresa SINCOC S.A.S. y en especial a los ingenieros Jairo Enrique Rincón Velandia y Jairo Enrique Rincón Cáceres, que me brindaron la oportunidad de demostrar mis capacidad y conocimiento adquiridos durante mi etapa en la universidad.

De la misma manera, quiero agradecer al ingeniero Andrés Wilson Mafla Botina, por guiarme en el paso de esta pasantía y por brindarme su consejo profesional.

DEDICATORIA

A Dios, que es el testigo del gran esfuerzo que he realizado y que sin él nada sería posible.

A mis padres, que son el motor para esforzarme cada día de mi vida.

A mi novio, que eres la fuente de inspiración, mi motivación y el causante de muchas alegrías, y que a pesar de las adversidades siempre está en primera fila para creer en mí y ayudarme a ser mejor persona.

A mi madrina, que me hubiera gustado que fuese ella viéndome en persona recibir mi título profesional, pero que, sin duda alguna, sé que en el cielo me cuida y protege mi camino como lo hacía cuando era una niña.

A mi Lukas, que fue mi gran compañía, el único que estuvo a mi lado en todo momento, fuera bueno o malo, aquel amigo incondicional que me demostraba su fidelidad y amor con una mirada, y que me acompañaba todas las noches esperando que yo terminara mis trabajos.

Nota de aceptación:

ACEPTADO COMO OPCIÓN DE GRADO



CARLOS ALBERTO ARIAS GALINDO

INGENIERO CIVIL

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, febrero del 2024

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	13
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	18
3.1 . PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA MENOR CUANTÍA NO. 017-00-E-CACOM-2-GRUAK-2023.	18
3.2. PROYECTO LICITACIÓN OBRA PÚBLICA NO. COP-09-2023	23
3.3. PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA (Ley 1150 de 2007) OBRA PÚBLICA NO. 010 DE 2023	27
3.4. PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA NO. 055-2023	29
4. APORTES DEL TRABAJO	34
4.1 . COGNITIVOS.....	34
4.2 . A LA COMUNIDAD	35
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	37
6. CONCLUSIONES	39
7. RECOMENDACIONES.....	40
8. GLOSARIO	41
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
10. APÉNDICES Y ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Formato de entrada de materiales	18
Tabla 2 Formato de salida de materiales	19
Tabla 3 Formato de control de materiales.....	19
Tabla 4 Formato de análisis de cotizaciones	20
Tabla 5 Presupuesto adicional Cacom - 2	22
Tabla 6 Cantidades de obra del presupuesto adicional	22
Tabla 7 Relación para dosificación de concreto.....	23
Tabla 8 APU del proyecto de Nuevo Colón.....	24
Tabla 9 Análisis de cotización Proyecto Nuevo Colón	25
Tabla 10 APU del proyecto de Briceño - Boyacá.....	28
Tabla 11 Formato de cálculo de áreas de huecos para el relleno con arena compactada	29
Tabla 12 APU del proyecto de Rama Judicial	30
Tabla 13 Análisis de cotización Proyecto Rama Judicial	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Localización de la ciudad de Tunja	13
Figura 2 Ubicación de la empresa SINCO S.A.S. en la ciudad de Tunja	14
Figura 3 Ubicación Proyecto Cacom-2	15
Figura 4 Ubicación Proyecto Nuevo Colón, Boyacá	16
Figura 5 Ubicación Proyecto Rama Judicial Edificio Hernando Morales.....	16
Figura 6 Ubicación Proyecto Rama Judicial Edificio Tribunales	17
Figura 7 Ubicación Proyecto Rama Judicial Sede Paloquemao	17
Figura 8 Gráfica de avance de obra del proyecto de Nuevo Colón.....	26
Figura 9 Construcción de zapata aislada.....	27
Figura 10 Aplicación de concreto a las zapatas y la viga de amarre	27
Figura 11 Refuerzo del andén.....	27
Figura 12 Aplicación de concreto en el andén	27
Figura 13 Gráfica de avance de obra de la Rama Judicial.....	32
Figura 14 Instalación de piso SPC.....	33
Figura 15 Acabo de piso para oficinas.....	33
Figura 16 Acabados en muros	33
Figura 17 Instalación de tuberías de abastecimiento de agua para baños	33
Figura 18 Accesos peatonales de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua	36
Figura 19 Barandas metálicas proyectadas en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua.....	36
Figura 20 Incremento de rendimiento en avances de obra.....	37

RESUMEN

Este libro da a conocer las diferentes funciones que puede realizar un ingeniero civil dentro de una empresa de construcción, mantenimiento y adecuación de edificaciones; y construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías como lo es SINCO S.A.S., dando un ámbito práctico para poner en marcha los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Consta de un periodo de seiscientas (600) horas, donde se realiza un apoyo técnico y administrativo a los proyectos adjudicados a la empresa, desarrollando las funciones pertinentes para obtener y ejecutar un trabajo de alta calidad. Se observarán los resultados obtenidos a las funciones desarrolladas durante el periodo de la pasantía, demostrando el alcance que esta tuvo a nivel profesional, y los aportes realizados a la empresa SINCO S.A.S.

Palabras claves: propuesta económica, materiales, licitaciones públicas, planos de construcción, calidad.

ABSTRACT

This book presents the distinct functions that a civil engineer can perform within the construction, maintenance, and adaptation of buildings and the construction, improvement, and maintenance of roads, such as SINCO S.A.S., giving a practical scope to implement the theoretical knowledge acquired at the Santo Tomas University Sectional Tunja. It consists of a period of six hundred (600) hours where technical and administrative support is provided to the projects awarded to the company, developing the relevant functions to obtain and execute high-quality work. The results obtained from the functions developed during the internship period will be observed, demonstrating the scope it had at a professional level and the contribution made to the company SINCO S.A.S.

Key words: economic proposal, materials, public bids, construction plans, quality.

INTRODUCCIÓN

Los grandes avances que se han presentado a lo largo de la historia generan nuevos retos para la humanidad y sobre todo para los ingenieros civiles, aquellos que tienen que prever cualquier problema de infraestructura y sobre todo solucionar las acciones provocadas por la naturaleza. Tantas ramas que abarca la ingeniería civil demuestran el reto complicado que tiene una persona al vincularse a esta maravillosa profesión, es por ello, que en este libro se abarcan ciertas funciones que realiza un ingeniero en su diario vivir para lograr ser un gran profesional. Por medio de la pasantía, se expondrán todos los conocimientos teóricos y habilidades que se adquieren como estudiante, y así poder tener una proximidad a la vida laboral y profesional.

Esta pasantía tuvo lugar en la empresa Soluciones Integrales de Diseño y Construcción de Obras Civiles S.A.S. (SINCOC S.A.S.) de la ciudad de Tunja, donde se realizó dicha pasantía, aunque sus proyectos son a nivel nacional, como por ejemplo proyectos en la capital del país, en el departamento del Meta y a su vez, en el departamento de Boyacá. Esta pasantía, inició el día 12 de octubre del 2023 y finalizó el día 2 de febrero del 2024; en este transcurso de tiempo lo primordial fue apoyar en el ámbito técnico y administrativo, los diferentes proyectos en construcción, mantenimiento y adecuación de edificaciones y construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías en la empresa SINCOC S.A.S. poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el pregrado de Ingeniería Civil.

En el presente libro se expone a grosso modo, el trabajo realizado en los proyectos adjudicados a la empresa, a partir de licitaciones expuestas y verificables en el Secop; explicando el desarrollo de cada una de las actividades desarrolladas como cantidades de obra, presupuestos, análisis de precios unitarios, llevar avances de obra, entre otros, dando prueba de ello por medio de las bitácoras llevadas a cabo durante la pasantía, y el informe de cada proyecto expuesto en este libro; dando solución y recomendaciones a las funciones que son impartidas a lo largo de las seiscientas (600) horas de la pasantía, por el ingeniero tutor Jairo Enrique Rincón Cáceres, que brinda experiencia laboral al pasante para obtener un mejor desarrollo profesional.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar en el ámbito técnico y administrativo, los diferentes proyectos en construcción, mantenimiento y adecuación de edificaciones y construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías en la empresa Soluciones Integrales de Diseño y Construcción de Obras Civiles S.A.S., poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el pregrado de Ingeniería Civil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estructurar documentos técnicos detallados relacionados con las actividades previas a la ejecución de obra.
- Supervisar la eficiencia de las tareas administrativas relacionadas en base al plan de calidad de cada proyecto asignado.
- Aplicar la correcta interpretación de planos para la ejecución de las actividades en el avance de obra.
- Gestionar recursos de manera eficiente para asegurar el desempeño adecuado del proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

SOLUCIONES INTEGRALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES S.A.S. (SINCOC S.A.S.)

Es una organización que se concentra en las actividades de mantenimiento, construcción y adecuación de edificaciones, mantenimiento, mejoramiento y construcción de vías primarias, secundarias y terciarias. Una empresa que participa en el desarrollo de la población y el fortalecimiento de la economía del país, teniendo en cuenta que cada proyecto se propone y se desarrolla como un reto, buscando el mejoramiento continuo, con el apoyo y soporte de un excelente equipo de trabajo en las diferentes áreas de la Ingeniería y caracterizados por desarrollar un trato amable y responsable con los clientes.

SINCOC S.A.S. se basa en una gestión eficiente, dinámica y emprendedora, implantada a través de sucesivos procesos de optimización e investigación de nuevas tecnologías, modernización y la realización de planes estratégicos enmarcados dentro de los más altos estándares de calidad para el desarrollo continuo de la empresa, reduciendo costos y tiempo para brindarle a los clientes el soporte que necesita para el perfeccionamiento de sus proyectos y así mismo exceder sus expectativas.

Su única sede se encuentra en la capital del departamento de Boyacá, la ciudad de Tunja, en la dirección transversal 9c No. 28a – 53 barrio Maldonado, dicha localización se especifica en la Figura 1 y la Figura 2.

Figura 1 Localización de la ciudad de Tunja



Nombre de la fuente: Alcaldía Mayor de Tunja

seguimiento eficaz que avale el cumplimiento de las especificaciones dadas para el desarrollo de cada proyecto. El alcance de las interventorías enmarca el diseño y construcción de proyectos arquitectónicos, estructurales, eléctricos, mecánicos, hidráulicos y sanitarios.

Mantenimiento: todo tipo de estructura puesta en funcionamiento requiere de mantenimiento para garantizar una larga vida útil, por esto, SINCO S.A.S está para prestar los servicios de mantenimiento de obras civiles según el caso requerido.

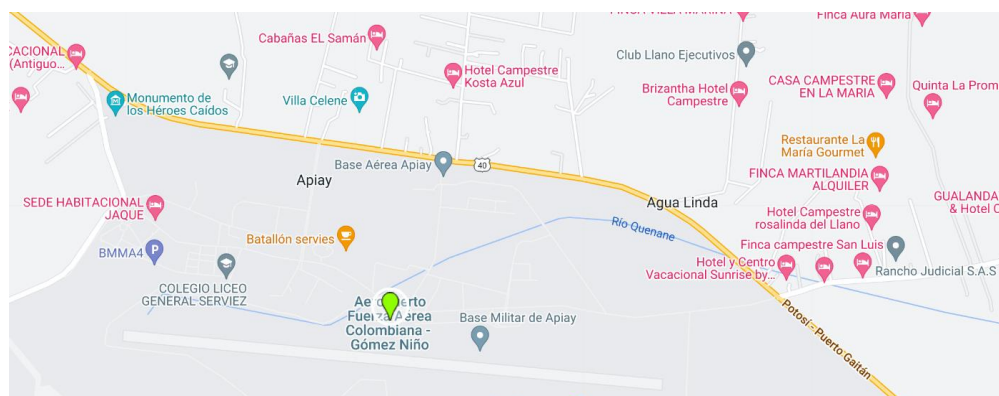
Gerencia de proyectos: a su vez, brinda un servicio idóneo de gerencia de proyectos que garantiza la calidad en la ejecución de sus proyectos y la entrega oportuna de los resultados esperados. Mediante la asesoría se ayuda a canalizar los esfuerzos de planeación y diseño según las políticas esperadas por los clientes.

Licitaciones y marketing: con los profesionales especializados en la búsqueda, consecución y elaboración de licitaciones y propuestas a diferentes entidades de carácter público y privado, se puede garantizar el sostenimiento de SINCO S.A.S. en el mercado nacional e internacional y la confiabilidad en la ejecución de los proyectos.

Los proyectos en donde se tuvo gran participación se localizan en las siguientes ubicaciones:

- 1) Cacom-2: este proyecto tuvo lugar en el Km 7 Vía Puerto López, Vereda Apiay, Villavicencio, Colombia, y su localización se observa en la Figura 3.

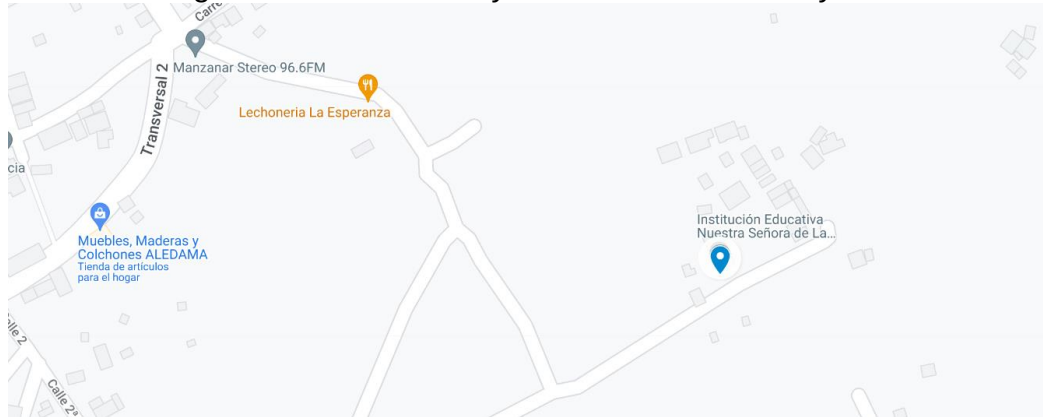
Figura 3 Ubicación Proyecto Cacom-2



Nombre de la fuente: Google Maps

- 2) Nuevo Colón: con ubicación en la transversal 2 No. 1 – 42 Nuevo Colón, Boyacá, donde se encuentra localizada la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4 Ubicación Proyecto Nuevo Colón, Boyacá



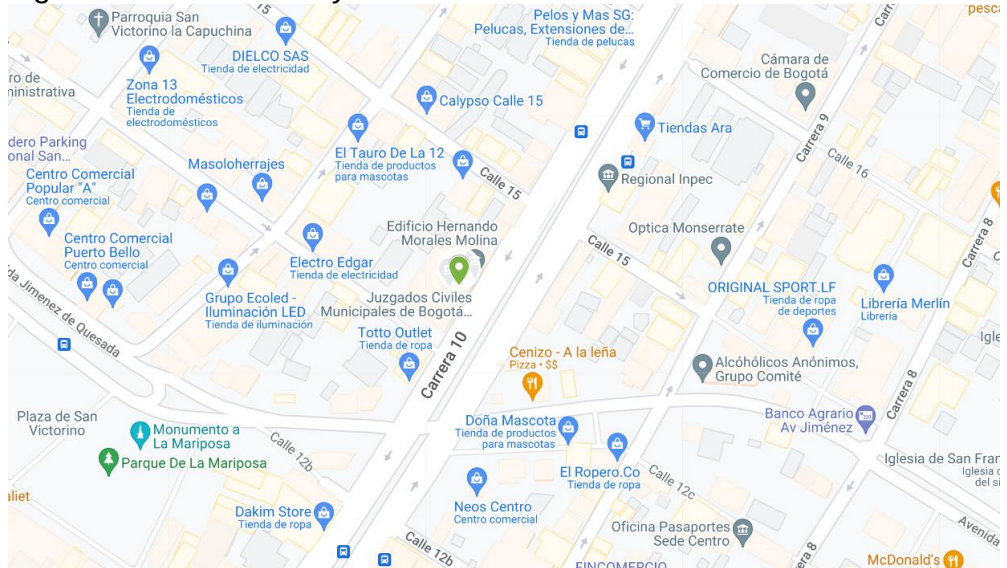
Nombre de la fuente: Google Maps

3) Rama Judicial

Este proyecto cuenta con tres frentes de trabajo dentro de la ciudad de Bogotá.

- Edificio Hernando Morales Juzgados: cuya dirección corresponde a la carrera 10 No. 14 – 30, especificada en la Figura 5.

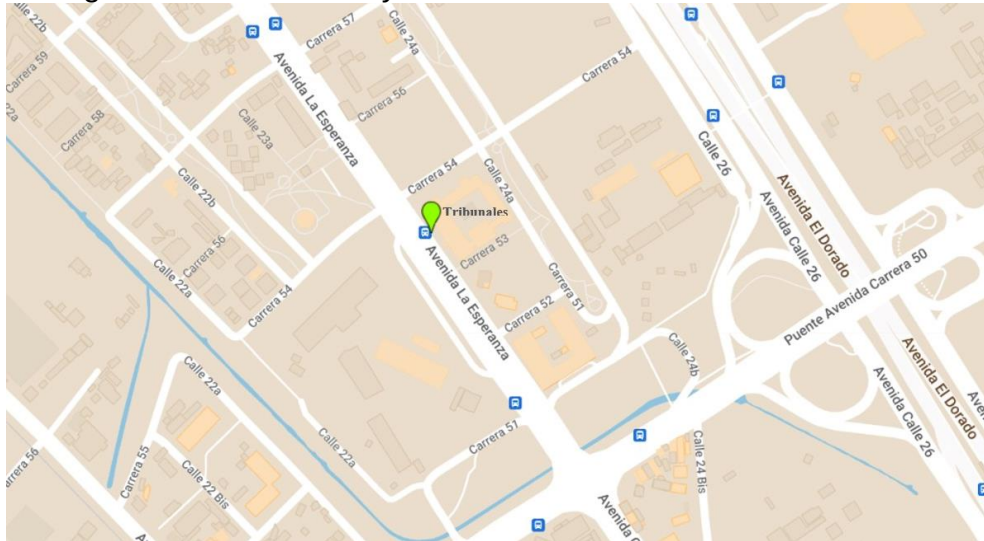
Figura 5 Ubicación Proyecto Rama Judicial Edificio Hernando Morales



Nombre de la fuente: Google Maps

- Edificio tribunales: cuya dirección corresponde a la calle 24a No. 53 – 28 Avenida Esperanza, especificada en la Figura 6.

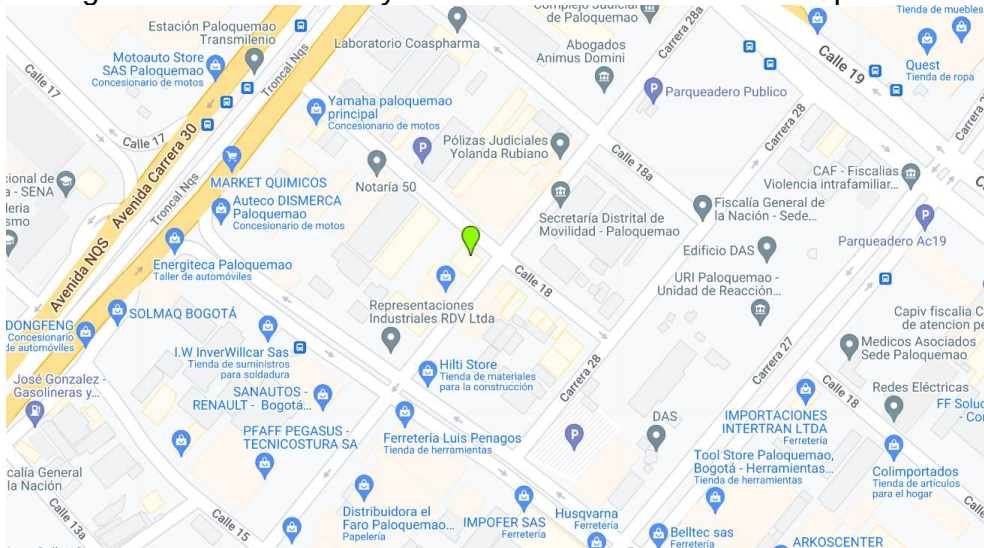
Figura 6 Ubicación Proyecto Rama Judicial Edificio Tribunales



Nombre de la fuente: Google Maps

- Sede Paloquemao: cuya dirección corresponde a la carrera 28A No. 17a - 67, especificada en la Figura 7.

Figura 7 Ubicación Proyecto Rama Judicial Sede Paloquemao



Nombre de la fuente: Google Maps

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Con las funciones asignadas en la pasantía por parte de la empresa SINCOC S.A.S, se iniciaron en el proceso de:

3.1. PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA MENOR CUANTÍA NO. 017-00-E-CACOM-2-GRUAK-2023.

Cuyo objeto es: “mantenimiento preventivo, correctivo y adecuación de bienes inmuebles del comando aéreo de combate No. 2 a zona desconcentradas asignadas logísticamente y de la cárcel y penitenciaría para miembros de la fuerza pública de media y mínima seguridad” [1], con dirección de ejecución del contrato km 7 vía Puerto López Vereda Apiay Villavicencio Meta Colombia, con fecha de inicio del 24 de mayo de 2023 al 22 de diciembre de 2023 [1].

Las actividades desarrolladas en este proyecto fue la organización de los recursos por medio del formato control de materiales en obra, donde se tenía el registro de entradas, salidas y saldos, que fue socializado con el almacenista a cargo de la obra, concluyendo que se estaba llevando un seguimiento de los materiales erróneamente, pues se presentaban saldos negativos al momento de registrarlos como salidas. La Tabla 1 corresponde al formato diligenciado con los materiales que ingresaban a obra; y a su vez, en la Tabla 2 se observa los materiales que se habían usado en obra.

Tabla 1 Formato de entrada de materiales

FECHA	MATERIAL	UND	TIPO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
18/10/2023	Buje liso 1" x 1/2" (agua)	Unidad	BAÑOS	23,00	\$ 1.000,00	\$ 23.000,00
18/10/2023	Buje liso 2" x 1(1/2)" (agua)	Unidad	BAÑOS	2,00	\$ 4.800,00	\$ 9.600,00
18/10/2023	Buje 2" x 1(1/2)" (sanitario)	Unidad	BAÑOS	16,00	\$ 2.100,00	\$ 33.600,00
18/10/2023	Buje 3"x 2" (sanitario)	Unidad	BAÑOS	14,00	\$ 4.500,00	\$ 63.000,00
18/10/2023	Buje 4" x 3" (agua negra)	Unidad	BAÑOS	8,00	\$ 8.400,00	\$ 67.200,00
18/10/2023	Cemento gris alion corona X50K	Bulto	PISOS	40,00	\$ 27.500,00	\$ 1.100.000,00

Nombre de la fuente: SINCOC S.A.S. y autor

Tabla 2 Formato de salida de materiales

FECHA ENTREGA MATERIAL	MATERIAL	UND	CANTIDAD	TIPO	ENTREGADO A	FRENTE DE TRABAJO LOCALIZACIÓN
13/10/2023	Disco corte 4 1/2	Unidad	1,00	HERRAMIENTA	Ing. Fabian Castañeda	Grice
14/10/2023	Disco corte 4 1/2	Unidad	4,00	HERRAMIENTA	Dairo Ceballos	Gruse
15/10/2023	Varillas corrugadas	Unidad	8,00	PISOS	Dairo González	Gruse
16/10/2023	Tubo sanitario 4" 6 mts	Unidad	3,00	BAÑOS	Dairo González	Gruse
17/10/2023	Tubo sanitario 2" 6 mts	Unidad	1,00	BAÑOS	Dairo González	Gruse
18/10/2023	Tubo sanitario 2" 6 mts	Unidad	0,50	BAÑOS	Dairo González	Gruse

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

De esto se debía llevar un control y análisis de los saldos en los materiales utilizados en la obra, todo esto con el fin de mejorar los procesos estratégicos, en especial, el plan de calidad de la empresa, el control de esto se observa en la Tabla 3; si en este formato se presentaban saldos negativos, era necesario revisar el formato de salidas y verificar cual era el uso de los materiales.

Tabla 3 Formato de control de materiales

MATERIAL	UND	CANTIDADES RECIBIDAS	CANTIDADES USADAS	SALDO INVENTARIO	CANTIDADES PENDIENTES
Rejilla lamina para lámpara de 60x60	Unidad	3,00	3,00		-3,00
Lampara led 60 x 60 (verificar estado)	Unidad	2,00	1,00	1,00	-2,00
Toma GFCI	Unidad	7,00	5,00	2,00	-7,00
Switch sencillo	Unidad	19,00	19,00		-19,00
Switch doble	Unidad	8,00		8,00	-8,00
Toma corriente	Unidad	14,00		14,00	-14,00

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

Por otra parte, se realizó un listado de materiales que se necesitaban para llevar a cabo el cronograma de obra por cada fecha establecida, este listado se realizaba semanalmente con el fin de realizar las cotizaciones para estos materiales que se necesitaban semana tras semana.

Para llegar a ese punto se debía pasar las cotizaciones de tres (3) proveedores por el departamento de infraestructura, específicamente por el formato de análisis de cotizaciones, el cual nos mostraba cual era la cotización óptima como se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4 Formato de análisis de cotizaciones

SINCOCSOLUCIONES INTEGRALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN			DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA						
			ANÁLISIS DE COTIZACIONES					FECHA	19/10/2023
CONTRATO No: NO. 017-00-E-CACOM-2-GRUAK-2023			ENTIDAD: CACOM-2		SUPERVISOR: TE. BOHORQUEZ FORERO ALVARO MAURICIO				
OBJETO: "MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO Y ADECUACIÓN DE BIENES INMUEBLES DEL COMANDO AÉREO DE COMBATE No. 2 A ZONA DESCONCENTRADAS ASIGNADAS LOGÍSTICAMENTE Y DE LA CÁRCEL Y PENITENCIARÍA PARA MIEMBROS DE LA FUERZA PÚBLICA DE MEDIA Y MÍNIMA SEGURIDAD"									
			GRUPO DEFA SAS		DFC		DISTRIBUIDORA CR		COTIZACIÓN ÓPTIMA
MATERIAL	UND	CANT	VR/UNIT	VR/TOTAL	VR/UNIT	VR/TOTAL	VR/UNIT	VR/TOTAL	
TOMA GFCI DOBLE FALLA TIERRA NEXXT	UND	10,00	\$22.000	\$220.000	\$22.500	\$225.005	\$24.105	\$241.053	\$220.000
TOMA DOBLE CON POLO GALICA 2 LX	UND	20,00	\$6.500	\$130.000	\$6.871	\$137.421	\$2.809	\$56.198	\$56.198
BOMBILLO LED 4-ASPAS ESCU 40W	UND	40,00	\$27.950	\$1.118.000	\$40.000	\$1.600.000	\$33.076	\$1.323.070	\$1.118.000
PANEL LED 18W 6500K SYLVANIA	UND	10,00	\$16.700	\$167.000	\$8.999	\$89.999	\$6.399	\$63.990	\$63.990
PANEL LED SYLVANIA 60X60 40W 6500K	UND	15,00	\$82.000	\$1.230.000	\$64.000	\$960.008	\$65.939	\$989.089	\$960.008
TUBO PVC CONDUIT 1/2" TIPO PESADO	UND	50,00	\$4.400	\$220.000	\$4.439	\$221.994	\$3.999	\$199.999	\$199.999
TUBO EMT 3/4" CERTIFICADO	UND	30,00	\$34.963	\$1.048.890	\$20.700	\$621.001	\$34.954	\$1.048.620	\$621.001
TERMINAL EMT 3/4" ACERO	UND	30,00	\$1.400	\$42.000	\$1.401	\$42.030	\$1.402	\$42.060	\$42.000
UNION EMT 3/4" ACERO	UND	30,00	\$1.250	\$37.500	\$1.280	\$38.413	\$1.281	\$38.430	\$37.500
ADAP TERMINAL 3/4 EMT	UND	30,00	\$1.250	\$37.500	\$1.393	\$41.804	\$1.394	\$41.820	\$37.500
GRAPA METALICA 3/4 PARA EMT DOBLE ALA	UND	30,00	\$285	\$8.550	\$284	\$8.532	\$286	\$8.580	\$8.532
TABLERO BIFASICO C/PUERTA 8 CTOS LX	UND	1,00	\$161.900	\$161.900	\$77.699	\$77.699	\$49.590	\$49.590	\$77.699
CAJA PARA 1 MEDIDOR TRIFA 27X57	UND	1,00	\$100.100	\$100.100	\$100.101	\$100.101	\$100.102	\$100.102	\$100.100
ROLLO ALAMBRE	UND	2,00	\$174.804	\$349.60	\$1.950	\$390.082	\$174.805	\$349.610	\$349.608

#12 ROJO PROCABLES									
ROLLO ALAMBRE #12 BLANCO PROCABLES	UND	2,00	\$174.804	\$349.608	\$1.950	\$390.082	\$174.805	\$349.610	\$349.608
TOTAL				\$5.220.656		\$4.944.175		\$4.901.824	\$4.241.745

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

Luego de esto se debía aplicar el instructivo de aplicación de pruebas de preselección con datos como:

1. Tiempo en el mercado
2. Forma de pago
3. Cumplimiento documentación (RUT, Certificación bancaria y Referencia de servicio)
4. Servicio postventa
5. Oportunidad de prestación de servicio
6. Cumplimiento especificaciones técnicas

De igual manera se debía tener presente el costo del transporte en los materiales en caso de que el proveedor no se hiciera cargo de este costo adicional. Estos proveedores antes seleccionados ingresaban al registro de la empresa, con el fin de que en futuras compras el proceso se ejecutará en el menor tiempo posible para evitar retrasos en la obra. Para finalizar se ingresaban las facturas al sistema y al archivo gastos asumidos por la empresa.

Los materiales cotizados a grosso modo fueron:

1. Cemento
2. Insumos de ferretería
3. Unidades sanitarias
4. Accesorios para las instalaciones hidráulicas
5. Ladrillos / Bloques
6. Eléctricos
7. Acero Figurado
8. Enchapes
9. Perfiles estructurales
10. Pinturas, supermastick y estuco

Continuando con el proyecto se elaboró, con ayuda del ingeniero residente, un presupuesto adicional por medio del objeto “mantenimiento del alojamiento soldados No.1 RUBRO 02-02-02-005-004-01-1 REC 10 \$116.250.000,00” y, a su vez, se realizó un análisis comparativo de materiales entre los APUs de Cacom y de la Gobernación de Boyacá, con el fin de conocer la viabilidad del presupuesto adicional (ver Tabla 5), realizando cantidades de obra (ver Tabla 6) y cotizaciones de los ítems no previsto.

Tabla 5 Presupuesto adicional Cacom - 2

MANTENIMIENTO AL ALOJAMIENTO SOLDADOS No.1 RUBRO 02-02-02-005-004-01-1 REC 10 \$ 116.250.000,00						
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES					\$ 6.644.241,87
1,1	REMOCIÓN (DEMOLICIÓN) DE ACABADO DE PISO Y PAREDES, INCLUYE RETIRO	M²	\$ 15.569,00	179,00	\$ 2.786.851,00	
1,2	DEMOLICIÓN DE MUROS EN BLOQUE / LADRILLO / DRY WALL, INCLUYE RETIRO DEL MATERIAL	M²	\$ 20.537,00		\$ 0,00	
1,3	DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS Y DIVISIONES DE DUCHAS Y SANITARIOS.	UND	\$ 17.745,00	20,00	\$ 354.900,00	
1,4	DESMONTE DE PUERTAS METÁLICA.	M2	\$ 29.503,00	14,85	\$ 438.119,55	

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

En el anexo D, se puede observar con más detalle el presupuesto anteriormente mencionado. Por medio de la Tabla 6 se refleja el trabajo realizado para la cantidad de obra del presupuesto adicional, y se tiene como ejemplo el ítem 1.13 Regata de 1" en muro/techo incluye mortero para reparación y retiro de sobrantes del capítulo de preliminares, de este se obtiene la cantidad de obra de los materiales que se usan durante esta actividad y sacando una dosificación de concreto, por medio de la Tabla 7, para obtener una resistencia de 21 MPa.

Tabla 6 Cantidades de obra del presupuesto adicional

MANTENIMIENTO AL ALOJAMIENTO SOLDADOS No.1 RUBRO 02-02-02-005-004-01-1 REC 10 \$ 116.250.000,00								
ÍTEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UND		VALOR UNITARIO	CANTIDADES DE OBRA EJECUTADAS	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES							
1,13	REGATA DE 1" EN MURO/TECHO INCLUYE MORTERO PARA REPARACIÓN Y RETIRO DE SOBRANTES		ML		\$ 12.048,00	20,00	\$ 240.960,00	
1,13,1	CORTADORA MANUAL CON DISCO		DIA					
1,13,2	ANDAMIO TUBULAR		DD					
1,13,3	MORTERO 1:3	0,0025	M3	0,050				
1,13,3	CEMENTO	0,0225	BTO	0,450				
1,13,3	ARENA	0,00275	M3	0,055				

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

Tabla 7 Relación para dosificación de concreto

Tipo de mortero	Materiales por m3		
	Cemento (kg)	Arena (m3)	Agua (L)
1:2	610	0,97	250
1:3	454	1,10	250
1:4	364	1,16	240
1:5	302	1,20	240
1:6	261	1,20	235

Nombre de la fuente: Hormipavimento.es

De este presupuesto se realizó una planeación de los materiales por medio de cantidades proyectadas y verificadas tomando como prioridad las unidades sanitarias debido a que la inversión de estos aparatos era elevada; de igual manera, se generó el control de las cantidades para los demás materiales de obra.

3.2. PROYECTO LICITACIÓN OBRA PÚBLICA NO. COP-09-2023

Cuyo objeto es: construcción de obra complementarias de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua, municipio de Nuevo Colón, departamento de Boyacá con el consorcio San José 2023 [2], con dirección de ejecución del contrato transversal 2 no. 1 - 42 Nuevo Colón Boyacá, con fecha de inicio del 10 de enero de 2024 al 9 de junio de 2024 [2].

Este proyecto inició con la realización de los APU de la propuesta económica del consorcio San José 2023 de la cual se divide en tres frentes, 1) cerramiento, 2) urbanismo y empedramientos y 3) malla contra impacto, realizando un total de 30 APU con fuente de la gobernación de Boyacá. Tal como se muestra en la Tabla 8 con la actividad de Concreto Ciclópico 17.5 MPa (2500 PSI) relación 60C/40P, se ejecutó con los demás APU teniendo en cuenta la unidad de la actividad, el ítem de pago, el rendimiento de equipos y el de mano de obra, y no menos importante, los costos indirectos que ya estaban incluidos en cada ítem de la propuesta económica. Para realizar el desglose de cada APU, se realizó una lista de insumos, los cuales podrían aparecer en la ejecución de un siguiente APU.

Tabla 8 APU del proyecto de Nuevo Colón

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
A. DATOS GENERALES						
CONTRATO No. NO. COP-09-2023						
CONSTRUCCIÓN DE OBRA COMPLEMENTARIAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRAS SEÑORA DE LA ANTIGUA, MUNICIPIO DE NUEVO COLÓN, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ						
Contratista: SINCOC SAS						
B. DATOS ESPECIFICOS						
No.	Item de Pago	DESCRIPCION				UND
1.03	1.02.08	CONCRETO CICLOPEO 17.5MPa (2500 PSI) RELACIÓN 60C/40P				Metro Cúbico
1. EQUIPOS						
Descripción		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario	
Herramienta y Equipo Menor(% M.O)		%	\$ 3.532,74	1,00	\$ 3.532,74	
SUBTOTAL EQUIPO						\$ 3.532,74
2. MATERIALES						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr. Unitario	
CONCRETO 1:2:4 17.5 Mpa (2500 PSI)		M3	0,6	\$ 530.940,84	\$ 318.564,50	
PIEDRA MEDIA ZONGA		M3	0,4	\$ 59.904,00	\$ 23.961,60	
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 342.526,10
3. TRANSPORTE						
Material		Vol. o Peso	Distancia	Kg-M3-Km	Tarifa	Vr. Unitario
TRANSPORTE DE MATERIAL (VOLQUETA ACARREO)		1,30	1,00	1,30	\$ 1.850,00	\$ 2.405,00
SUBTOTAL TRANSPORTES						\$ 2.405,00
4. MANO DE OBRA						
Trabajador		Cant.	Vr. Hh	Prestac.	Hh Total	Rend. Vr. Unitario
AUXILIAR DE OBRA (B)		2	\$ 11.943,00	75%	\$ 41.800,50	0,5 \$ 83.601,00
OFICIAL OBRA (A)		1	\$ 20.507,00	75%	\$ 35.887,25	0,6 \$ 59.812,08
SUBTOTAL MANO DE OBRA						\$ 143.413,08
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 491.876,92
5. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				%	Vr. Unitario	
ADMINISTRACION				22%	\$ 108.212,92	
IMPREVISTOS				3%	\$ 14.756,31	
UTILIDAD				5%	\$ 24.593,85	
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS						\$ 147.563,08
VALOR TOTAL REDONDEADO AL PESO						\$ 639.440,00
SINCOC SAS R/L JAIRO E. RINCON VELANDIA CONTRATISTA						

Nombre de la fuente: SINCOC S.A.S. y autor

Otro tema importante, es el plan de calidad del proyecto, que basa todo el documento en especificar los puntos importantes que se desarrollarán a lo largo del proceso constructivo, abarca el alcance, la descripción de la obra actual o la zona a intervenir, objetivos de la calidad, entre otros. De este plan de calidad se hizo una revisión minuciosa, corrigiendo detalles que estaban plasmados erróneamente, tales como la localización del proyecto, las políticas de calidad y el organigrama general del proyecto, este plan de calidad está adjunto en el anexo D.

A su vez, en este proyecto se generaron cotizaciones de materiales obteniendo cotización de por lo menos tres (3) proveedores, pasando así, por el departamento de

infraestructura, con el formato de análisis de cotizaciones, que se muestra en la Tabla 9, el cual mostraba cual era la cotización óptima.

Tabla 9 Análisis de cotización Proyecto Nuevo Colón

CONSORCIO San José 2023			DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA							
			ANALISIS DE COTIZACIONES				10/01/2024			
CONTRATO No.:	COP-09-2023		ENTIDAD:		CESAR AUGUSTO CARDOZO AREVALO		INTERVENTOR		CESAR AUGUSTO CARDOZO AREVALO	
OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA ANTIGUA, MUNICIPIO DE NUEVO COLÓN, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ".						SUPERVISOR		CARLOS ANDRÉS GARCÍA PEDRAZA	
			G&J		PANELCO		SOLUCIONES TUBULARES S.A.S		COTIZACION OPTIMA	
MATERIAL	UND	CANT	VR/UNITARIO	VR/TOTAL	VR/UNITARIO	VR/TOTAL	VR/UNITARIO	VR/TOTAL		
TUBO 3" GALV 3.6 MM	UND	31,00	\$298.642,40	\$9.257.914,40					\$9.257.914,40	
TUBO 3" GALV 2.5 MM	UND	31,00			\$239.194,76	\$7.415.037,56	\$234.573,99	\$7.271.793,69	\$7.271.793,69	
TUBO 4" GALV 2,5MM	UND	7,00			\$308.105,28	\$2.156.736,96	\$392.991,55	\$2.750.940,85	\$2.156.736,96	
ANGULO DE 1 ½" X 1/8"	UND	90,00	\$63.308,00	\$5.697.720,00	\$55.877,64	\$5.028.987,60	\$59.634,47	\$5.367.102,30	\$3.951.000,00	
LAMINA HR 1/8" (1.22 X 2.44)	UND	3,00	\$261.264,50	\$783.793,50	\$314.752,62	\$944.257,86	\$391.510,00	\$1.174.530,00	\$783.793,50	
PLATINA HR 1 ¼" X 1/8"	UND	32,00	\$22.431,50	\$717.808,00	\$23.921,38	\$765.484,16	\$26.861,87	\$859.579,84	\$717.808,00	
VARILLA REDONDA LISA 3/4"	UND	174,00	\$67.187,40	\$11.690.607,60	\$76.540,80	\$13.318.099,20	\$73.190,95	\$12.735.225,30	\$11.316.450,18	
ANGULO DE 1 ¼" X 1/8"	UND	31,00	\$44.791,60	\$1.388.539,60	\$46.206,51	\$1.432.401,81	\$48.788,81	\$1.512.453,11	\$1.236.900,00	
PLATINA DE 3/4" X 1/8"	UND	60,00							\$803.964,00	
TOTAL				\$29.536.383,10		\$31.061.005,15		\$31.948.754,67	\$37.666.768,73	

Nombre de la fuente: SINCO S.A.S. y autor

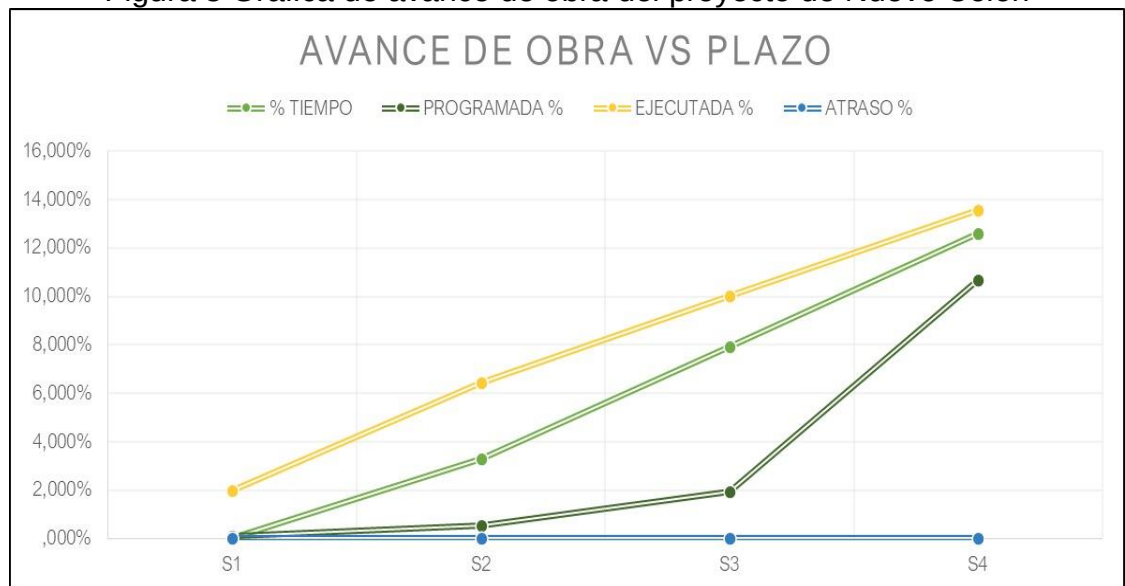
Este procedimiento, ya mencionado en el proyecto de Cacom – 2, se ejecutó de la misma manera aplicando el instructivo de aplicación de pruebas de preselección. Los materiales cotizados fueron:

1. Tubo galvanizado 3"
2. Tubo galvanizado 4"
3. Tubo galvanizado 1 ¼"
4. Angulo de 1 ½"
5. Lamina HR 1 ¼"
6. Platina HR 1 ¼" x 1/8"
7. Varilla redonda lisa ¾"
8. Angulo de 1 ¼" x 1/8"
9. Malla eslabonada galvanizada (H=2.50)

Por último, se elaboró un archivo de avances de obra, en el cual se revisaban las actividades ejecutadas con las que estaban plasmadas en el cronograma, actualizando

este archivo semana tras semana. Con el cronograma y el presupuesto, se planteaba la inversión para cada actividad según los avances realizados en la obra. Además, a final de cada semana, se realizó un informe ejecutivo de avance de obra, donde se estipulaba las actividades realizadas en la semana, las actividades a realizar en la semana siguiente, problemas y/o dificultades y un registro fotográfico, este último, se tiene como ejemplo el realizado en la semana 4, las actividades que se realizaron fueron: la construcción de zapatas aisladas (ver Figura 9), aplicación de concreto a las zapatas y la viga de amarre (ver Figura 10), refuerzo del andén (ver Figura 11), aplicación de concreto en el andén (ver Figura 12); el registro fotográfico completo se puede observar en el Anexo B. En la Figura 8, se muestra una gráfica de avance de obra vs el plazo, es decir lo que se ha realizado en el proyecto contra lo estipulado en el cronograma, donde a la semana cuatro (4) de iniciado el proyecto se tiene una inversión ejecutada acumulada semanal de un 13.57 % contra una inversión programada acumulada semanal de 10.67%, esto indica que el proyecto no tiene ningún atraso, y va adelantado según el cronograma.

Figura 8 Gráfica de avance de obra del proyecto de Nuevo Colón



Nombre de la fuente: Autor

Figura 9 Construcción de zapata aislada



Nombre de la fuente: D. Martinez (2024)

Figura 10 Aplicación de concreto a las zapatas y la viga de amarre



Nombre de la fuente: D. Martinez (2024)

Figura 11 Refuerzo del andén



Nombre de la fuente: D. Martinez (2024)

Figura 12 Aplicación de concreto en el andén



Nombre de la fuente: D. Martinez (2024)

3.3. PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA (LEY 1150 DE 2007) OBRA PÚBLICA NO. 010 DE 2023

Cuyo objeto es: construcción y/o mejoramiento de vía urbana en la carrera 3 entre calle 4 y calle 5 del municipio de Briceño - Boyacá [3], con fecha de inicio del 09 de noviembre de 2023 al 23 de diciembre de 2023 [3].

De este proyecto se realizó los APU's de la propuesta económica, de la cual se divide en cinco capítulos: 1) preliminares, 2) explanación y excavación, 3) estructura en

Tabla 10 APU del proyecto de Briceño - Boyacá

Nombre de la fuente: SINCOC S.A.S. y autor

28

construcción y/o mejoramiento de la vía urbana en el barrio el Progreso. También, se hizo el cálculo de las áreas de las fallas viales en el barrio Santa Teresa, estos huecos se rellenaron a base de arena compactada por medio de una plancha vibradora. En la Tabla 11 se puede observar los cálculos anteriormente realizados, por medio de las medidas de cada falla en la vía. Además, se presenta en el Anexo D, el informe de obra realizado en este proyecto.

Tabla 11 Formato de cálculo de áreas de huecos para el relleno con arena compactada

NOV. 28 BARRIO EL PROGRESO		
ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)
12,00	3,20	38,40
2,20	1,73	3,81
3,54	2,10	7,43
2,85	1,82	5,19
2,13	1,37	2,92
1,81	1,25	2,26
4,16	1,57	6,53
3,47	1,15	3,99
6,67	1,30	8,67
3,43	1,62	5,56
3,16	2,44	7,71
1,70	1,08	1,84
2,06	1,32	2,72
3,10	2,27	7,04
2,44	2,04	4,98
4,58	2,17	9,94
7,56	1,05	7,94
2,40	1,96	4,70
2,82	1,63	4,60
12,50	1,50	18,75
2,70	1,70	4,59
3,90	1,10	4,29
2,70	2,10	5,67
2,80	2,45	6,86
SUMATORIA		176,37

Nombre de la fuente: Autor

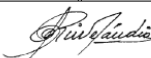
3.4. PROYECTO SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA NO. 055-2023

Cuyo objeto es: realizar mejoramiento locativo bajo la modalidad de monto agotable en las sedes donde funcionan las dependencias de la Rama Judicial a cargo de la

dirección seccional de administración judicial de Bogotá [4], con dirección de ejecución del contrato Carrera 7 No. 27-18 Bogotá Distrito Capital de Bogotá Colombia, con fecha de inicio del 28 de noviembre de 2023 al 1 de marzo de 2024 [4].

Para dar inicio con las actividades de este proyecto, se realizaron los APU de la propuesta económica. Esta se divide en tres frentes, la sede Hernando Morales Molina, sede de Tribunales y sede Paloquehao; por medio de la fuente de la Gobernación de Boyacá, la Policía Nacional y la Gobernación de Cundinamarca, con el fin de obtener el mejor análisis de precio unitario para cada actividad como se especifica en la Tabla 12.

Tabla 12 APU del proyecto de Rama Judicial

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
A. DATOS GENERALES						
CONTRATO No. 055-2023						
Realizar mejoramiento locativo bajo la modalidad de monto agotable en las sedes donde funcionan las dependencias de la Rama Judicial a cargo de la Dirección Seccional de Administración Judicial de Bogotá.						
Contratista: SINCOC SAS						
B. DATOS ESPECIFICOS						
No.	DESCRIPCION					UND
4.1	DINTELES EN BLOQUE E=0.15 MTS					ML
1. EQUIPOS						
Descripción		Unidad	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario	
HERRAMIENTA MENOR		hr	\$ 4.538,04	1,00	\$ 4.538,04	
SUBTOTAL EQUIPO						\$ 4.538,04
2. MATERIALES						
Descripción		Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Vr. Unitario	
ARENA AMARILLA		M3	0,02	\$ 62.050,00	\$ 1.241,00	
ARENA LAVADA DE RIO		M3	0,02	\$ 116.850,00	\$ 2.337,00	
BLOQUE NO. 5 ESTANDAR		UND	3,6	\$ 1.582,00	\$ 5.695,20	
CEMENTO GRIS		KG	3,15	\$ 698,00	\$ 2.198,70	
HIERRO FIG G-60 1/2		KG	1,41	\$ 3.808,00	\$ 5.369,28	
AGUA		LT	4,25	\$ 26,00	\$ 110,50	
SUBTOTAL MATERIALES						\$ 16.951,68
3. TRANSPORTE						
Material		Vol. o Peso	Distancia	Kg-M3-Km	Tarifa	Vr. Unitario
SUBTOTAL TRANSPORTES						\$ -
4. MANO DE OBRA						
Trabajador		Cant.	Vr. Hh	Prestac.	Hh Total	Rend. Vr. Unitario
AUXILIAR DE OBRA		1	\$ 12.628,78	75%	\$ 22.100,37	1,3 \$ 17.000,28
SUBTOTAL MANO DE OBRA						\$ 17.000,28
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 38.490,00
SINCOC SAS R/L JAIRO E. RINCON VELANDIA CONTRATISTA						

Nombre de la fuente: SINCOC S.A.S. y autor

A su vez, se realizaron varias cotizaciones para la elaboración de los APU no previsto del proyecto, esto fue debido a que, en una visita a obra, se generó una revisión del presupuesto inicial del proyecto y se informó que debía hacerse unos APU no previsto en dicho presupuesto, con el fin de subsanar actividades obligatorias en el avance de obra. También, como en los anteriores proyectos, se realizó la cotización de diferentes materiales, a distintos proveedores, dando cumplimiento con el proceso respectivo, de

pasar por el departamento de infraestructura, con el formato de análisis de cotizaciones, el cual nos mostraba cual era la cotización óptima y posteriormente, aplicar el instructivo de aplicación de pruebas de preselección, como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13 Análisis de cotización Proyecto Rama Judicial

 SINCOC RESOLUCIONES INTEGRALES DE SERVICIO Y COORDINACIÓN		DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURA							
		ANÁLISIS DE COTIZACIONES							1/02/2024
CONTRATO No.:	055-2023	ENTIDAD:	RAMA JUDICIAL DE COLOMBIA - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA			SUPERVISOR	ING. JHON ALEXANDER VARGAS MELO		
OBJETO:	Realizar mejoramiento locativo bajo la modalidad de monto agotable en las sedes donde funcionan las dependencias de la Rama Judicial a cargo de la Dirección Seccional de Administración Judicial de Bogotá								
					2 (MARPED GROUP)		3 (MULTIOBRAS)		COTIZACIÓN ÓPTIMA
MATERIAL	UND	CANT	CANT	CANT	VR/UNIT	VR/TOTAL	VR/UNIT	VR/TOTAL	
P PRINCIPAL 3,66 ML 15/16	UND	10	33	30	\$11.776,24	\$353.287,20	\$11.424,00	\$114.240,00	\$114.240,00
P SECUNDARIA 1,22 ML 15/16	UND	49	195	180	\$1.904,00	\$342.720,00	\$2.737,00	\$134.113,00	\$134.113,00
P SECUNDARIA 0,61 ML 15/16	UND	49	195	180	\$3.427,20	\$616.896,00	\$1.487,50	\$72.887,50	\$72.887,50
P ANGULO 3,05 15/16	UND	8	45	50	\$5.219,34	\$260.967,00	\$5.831,00	\$46.648,00	\$46.648,00
CLAVO ACERO 2X3/4 LISO	UND	1		200	\$94,01	\$18.802,00	\$8.330,00	\$8.330,00	\$8.330,00
LAM FIBRA MINERAL (0,61X0,61)	UND	100	390	384	\$22.153,04	\$8.506.767,36	\$20.944,00	\$2.094.400,00	\$2.094.400,00
CARGA IMPORTADA TIRO A TIRO VERDE				200	\$273,70	\$54.740,00		\$0,00	\$54.740,00
TOTAL						\$9.646.471,00		\$2.470.618,50	\$2.470.618,50

Nombre de la fuente: SINCOC S.A.S. y autor

Los materiales cotizados fueron:

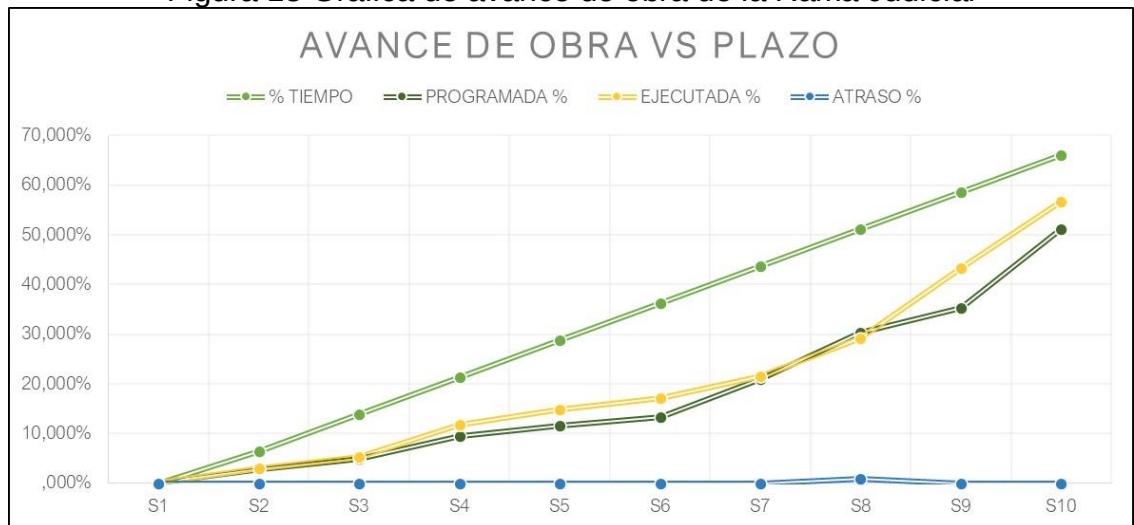
1. Materiales eléctricos
2. Accesorios instalaciones hidráulicas
3. Drywall
4. Cielo raso fibra mineral 60X60 y perfilería

Por otra parte, se generó un archivo de avances de obra, donde se plasmaba todos los avances que se habían tenido en el proyecto y se realizaba una comparación con lo descrito en el cronograma de obra, teniendo en cuenta los gastos ejecutados y los que se iban a tener en las semanas posteriores. En el informe ejecutivo de avance de obra, se expone que a la semana diez (10) de iniciado el proyecto se tiene una inversión

ejecutada acumulada semanal de un 56.77 % contra una inversión programada acumulada semanal de 51.12% (ver Figura 13), esto indica que el proyecto no tiene ningún atraso, y va adelantado según el cronograma. Así mismo, se realizó un registro fotográfico de actividades como instalación de piso SPC (ver Figura 14), acabo de piso para oficinas (ver Figura 15), acabados en muros (ver Figura 16), instalación de tuberías de abastecimiento de agua para baños (ver Figura 17), este registro fotográfico se puede observar con más detalle en el Anexo B.

Otra labor importante, ejecutada en este proyecto, fue la realización de los planos del frente de Tribunales, con algunas modificaciones del baño, como muros divisorios y la reubicación de los sanitarios y los lavamanos. También, de estos planos, se realizaron las cantidades de obra con el fin de alimentar el archivo avances de obra, esto se encuentra en detalle en el Anexo E.

Figura 13 Gráfica de avance de obra de la Rama Judicial



Nombre de la fuente: Autor

Figura 14 Instalación de piso SPC



Nombre de la fuente: I. Alba (2024)

Figura 15 Acabo de piso para oficinas



Nombre de la fuente: I. Alba (2024)

Figura 16 Acabados en muros



Nombre de la fuente: I. Alba (2024)

Figura 17 Instalación de tuberías de abastecimiento de agua para baños



Nombre de la fuente: I. Alba (2024)

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. COGNITIVOS

En la realización de la pasantía en la empresa Soluciones Integrales de Diseño y Construcción de Obras Civiles S.A.S. (SINCOC S.A.S.), fue el primer acercamiento con la carrera de Ingeniería Civil, teniendo un contacto directo en lo técnico y administrativo con una visión real de la vida profesional. La realización de pasantías como una opción de grado para obtener un título universitario, permite al estudiante aplicar los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera, adquiriendo experiencias, reforzando habilidades y afianzando los conocimientos en lo práctico; todo lo anterior con el objetivo de formar un profesional más íntegro, capaz de asumir situaciones y problemáticas en un ambiente laboral de una forma más eficaz y segura.

Por lo anterior, en el tiempo de la realización de la pasantía, se afianzaron los conocimientos con proyectos tales como, el mantenimiento preventivo, correctivo y adecuación de bienes inmuebles, la construcción y/o mejoramiento de vías, y la construcción de obras generando un acercamiento en estos temas anteriormente mencionados, con la finalidad de conocer al máximo cada uno de ellos. Este acercamiento inició con la identificación de fallas en los proyectos, de los cuales no se estaba llevando el seguimiento correcto, provocando retrasos importantes, llevando a la empresa a pedir actas de prórroga, incumpliendo así en el acta de inicio de obra.

Para el proyecto de mantenimiento preventivo, correctivo y adecuación de bienes inmuebles del comando aéreo de combate No. 2, se evidenció la falta de control del Kardex del almacén de la obra, ocasionando a la empresa pérdidas económicas, la solución a esta problemática fue crear un formato de seguimiento a los materiales utilizados en obra y estar en contacto directo y constante con el ingeniero residente, con el fin reducir las pérdidas notorias que se presentaban con dichos materiales. Al finalizar la semana se hacía el control para verificar que efectivamente los materiales hubieran sido utilizados en la obra. Esta solución dio como resultado tener un mejor control de la inversión en el proyecto, puesto que se contaba con poca liquidez y afectaba gravemente la solvencia financiera de la empresa. Al llegar a tiempo los materiales, agiliza la coordinación de actividades en obra para cumplir a cabalidad con todo el proyecto. Otro aporte significativo en el proyecto de Cacom-2, fue la creación de un formato Excel, el cual generaba un control de inversión a las cantidades de dinero asignadas a cada proveedor, obteniendo un margen de gastos en los materiales del presupuesto inicial y los materiales no previstos.

Para los proyectos de Nuevo Colón y el de la Rama Judicial, se realizó un registro fotográfico detallado, a partir de un formato en Excel, que ayuda a tener un control y avances específicos diarios en las actividades de obra; como consecuencia de esta mejora, se podía realizar con mayor eficiencia los informes ejecutivos semanales y los informes generales del mes, que servían como soporte para las actas parciales.

Por otro lado, en base al proyecto de la Rama Judicial, en la sede de Tribunales, se realizó una adecuación a las dimensiones en los baños del piso siete (7), del cual se amplió la zona de los baños, realizando una nueva distribución de los aparatos sanitarios, cambiando de lado los lavamanos e instalando un lavamanos y dos sanitarios por cada baño, adicionales a los planos iniciales, este aporte se puede evidenciar en el Anexo E.

4.2. A LA COMUNIDAD

Dado que el trabajo de un ingeniero civil es mejorar la calidad de vida de las personas y promover soluciones innovadoras y sostenibles que benefician a la sociedad en su conjunto, son innumerables las repercusiones positivas que su trabajo tiene en la comunidad. Planificar, crear y supervisar la construcción de edificios e infraestructuras que son vitales para el crecimiento de una comunidad es competencia de los ingenieros civiles.

Entre los proyectos que atienden a la comunidad se destaca la construcción de carreteras, puentes, aeropuertos y edificaciones. Estos proyectos son cruciales para aumentar la movilidad de las personas y el acceso a necesidades como hospitales, instituciones educativas, centros comerciales y espacios públicos.

El impacto más relevante a lo largo de la pasantía se evidencia en el proyecto de la construcción de obras complementarias de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua, municipio de Nuevo Colón, donde fue importante realizar los accesos peatonales, debido a que no se tenían estipulados. Estos accesos se evidencian en la Figura 18, que hacen referencia a la construcción de un andén (1), dos escaleras (2) y una rampa (3) para mejorar las condiciones y la movilidad de los estudiantes y trabajadores de la Institución Educativa.

Figura 18 Accesos peatonales de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua



Nombre de la fuente: SINCO S.A.S.

Otro problema encontrado, fue las pendientes pronunciadas que colocaban en riesgo la integridad física de todo el personal involucrado en la Institución Educativa, es por ello, que se proyecta instalar barandas metálicas, que recubren el perímetro de estas pendientes como se puede observar en la Figura 19.

Figura 19 Barandas metálicas proyectadas en la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua



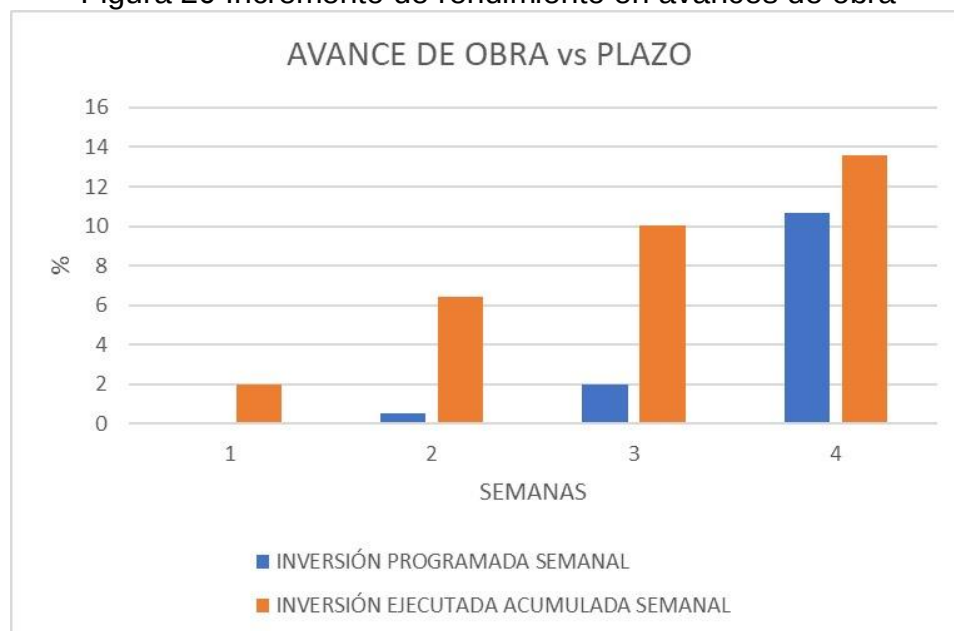
Nombre de la fuente: SINCO S.A.S.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La profesión de ingeniero civil abarca un papel esencial en el progreso y funcionamiento de una sociedad, forjando impactos significativos por medio de su arduo trabajo. Como primer punto importante, se destaca en los ámbitos de infraestructura, ejecutando proyectos de construcción como edificaciones, vías, puentes y servicios de agua potable y saneamiento básico, con el fin de mejorar el acceso y la calidad de vida de la población. Es de suma importancia la gestión y planificación de proyectos de construcción por parte del ingeniero civil, ya que contribuye a la generación de empleo estimulando la economía de la sociedad. Es por ello, que a lo largo de la pasantía se desarrollaron distintos frentes de impactos que mejoran la calidad en los proyectos y el nivel de la empresa.

5.1. Impactos institucionales: debido al correcto trabajo desempeñado, a la buena comunicación y al buen compromiso y responsabilidad demostrados, este impacto tuvo un rendimiento positivo, obteniendo una mejora entre el 10% y el 30% en los avances de obra de cada proyecto, como se puede observar en la Figura 20, teniendo en cuenta el control de materiales y asegurando la eficiencia de las actividades realizadas por la constante comunicación con el personal de obra.

Figura 20 Incremento de rendimiento en avances de obra



Nombre de la fuente: Autor

5.2. Impactos socioeconómicos: con las licitaciones adjudicadas a la empresa, fue de suma importancia tener personal calificado, aportando a la sociedad nuevas oportunidades de trabajo. En el proyecto realizado en Briceño, Boyacá, por medio de la

construcción y mejoramiento de vías, se logró la accesibilidad a la movilidad y al transporte, obteniendo un incremento positivo en la economía, fomentando el turismo, la agricultura, generando nuevas inversiones en la región que benefician el crecimiento económico.

5.3. Impactos políticos: para abarcar los impactos políticos, el tema de los procesos de las licitaciones se vio gravemente afectado, debido a los cambios de dirigentes políticos, existiendo una disminución del 80% en los procesos de contratación tanto a final del año 2023 como a inicio del 2024. Por esta razón, hubo cierta limitación al momento de obtener más experiencia y trabajar en más proyectos a la vez.

5.4. Impactos socioculturales: están relacionados con la ejecución de los proyectos, pues si se presentan mejoras en una infraestructura mejora la sostenibilidad de la economía, ocasionando así el desarrollo de una sociedad, un ejemplo claro de esta situación es el proyecto de la construcción de obras complementarias de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Antigua, municipio de Nuevo Colón, este es un espacio que promueve la educación y la formación de futuros líderes. El proyecto del mejoramiento locativo en las sedes donde funcionan las dependencias de la Rama Judicial contribuye al funcionamiento correcto del Estado, ejerciendo las normas y leyes establecidas en la constitución política colombiana protegiendo los derechos y estableciendo los deberes, con el fin de garantizar una convivencia pacífica.

5.5. Impactos ambientales: los impactos ambientales observados en las obras en su mayoría son los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) considerado como un factor de deterioro ambiental. Es primordial darles una correcta disposición de estos. Como, por ejemplo: darles un segundo uso en la elaboración de materiales de construcción, ya sea como agregados para el concreto u otros fines. Para abarcar los impactos ambientales en los proyectos ejecutados es de suma importancia, generar concientización en los trabajadores de la obra, brindando capacitaciones sobre el manejo adecuado de residuos sólidos y la prevención de ciertas afectaciones a la comunidad y al medio ambiente. Por otra lado, una parte de los residuos que salen de la ejecución de la obra se utilizaron en otras actividades complementarias del proyecto, y la otra parte de estos residuos son transportada para el relleno del municipio, en este caso de Nuevo Colón. Los residuos, como las bolsas de cemento, se enterraron en la zona del parqueadero de la Institución Educativa, para luego ser relleno con material y posteriormente, compactado.

En general, los impactos como pasante fueron positivos para un crecimiento profesional, debido a que se tuvo un aprendizaje enriquecedor en algunos ámbitos que abarcan la Ingeniería Civil, como, por ejemplo, los procesos constructivos, los distintos tipos de materiales, la elaboración e interpretación de planos, conocer a fondo el tema legislativo de los procesos de contratación por parte de entidades públicas.

6. CONCLUSIONES

De este modo, el apoyo brindado favoreció eficientemente en los proyectos, mejorando la calidad y el rendimiento en cada etapa de ejecución, con la finalidad de completar el alcance establecido en cada proyecto. De igual forma, contribuyó en el crecimiento profesional y el afianzamiento de conocimientos técnicos y administrativos, fortaleciendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Por medio de los conocimientos adquiridos en los estudios universitarios y en el desarrollo de la pasantía, se obtuvo experiencia en temas específicos como, elaboración de APU's, plan de calidad, avances de obra y análisis de cotización. A su vez, se logró plasmar una correcta interpretación de planos, contribuyendo en el avance de obra, por medio de la realización de cantidades de obra obtenidas a partir de los planos arquitectónicos y estructurales.

De acuerdo con los resultados obtenidos es importante elaborar una correcta planificación, ya sea en materiales, personal o recursos para evitar los contratiempos y retrasos en el cronograma de obra, contribuyendo a la alta calidad en los proyectos. Cabe resaltar que, para una correcta ejecución de obra, el personal altamente calificado es el éxito de un contrato, pues la rentabilidad de las empresas se debe al desempeño de sus trabajadores.

A su vez, se pudo observar que, en la gestión adecuada, no solo se orienta en los recursos financieros, sino que también debe primar la mano de obra calificada encargada de la ejecución de obra. Asimismo, se debe garantizar que los materiales sean de alta calidad y cumplan con las especificaciones técnicas previstas en cada proyecto logrando un desarrollo sostenible y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

Con la terminación de la pasantía, se tuvo un acercamiento real a los escenarios a los que un ingeniero civil se puede enfrentar, tomando decisiones ágiles y acertadas en situaciones de presión, que benefician la ejecución de la obra, consiguiendo mitigar cualquier tipo de retraso en el proyecto. La experiencia adquirida con la realización de la pasantía en la empresa SINCO S.A.S es asumida con responsabilidad y compromiso por medio de un trabajo eficiente con estándares de alta calidad.

7. RECOMENDACIONES

En primera instancia, se enfatiza la importancia a los estudiantes que cursan la carrera de ingeniería civil, el comprometerse a afianzar habilidades tales como, la resolución de problemas, una comunicación abierta, tener un pensamiento crítico, toma de decisiones, liderazgo, trabajo en equipo, buena planificación de actividades, entre otras, con el objetivo que al momento de enfrentarse a un ambiente laboral sea capaz de desenvolverse asertivamente.

A su vez, es de gran importancia tener claro el alcance de los proyectos donde se participe, puesto que allí es donde se obtiene experiencia y se puede estar en constante desarrollo profesional, forjando un líder capaz de darle soluciones que beneficien el proyecto y a la sociedad.

Las mejoras que debe tener una empresa que se dedique a licitar en un porcentaje mayor al 50% en sus actividades, debe iniciar al conformar un excelente equipo de trabajo, los cuales se encargan de estudiar a fondo dichos procesos, con el fin de que al momento que el acta de adjudicación esté publicada, ya se tenga previsto las dificultades en obra, para evitar que en el proyecto se presente algún retraso en tiempo, actividades o incluso, que no se genere la ganancia esperada desde un inicio y se generen pérdidas.

Otro factor muy importante que se ve reflejado con el éxito de un proyecto es la selección del personal a cargo y el manejo del personal en obra, esta no es una labor fácil, se debe aprender a comunicar la información de una forma acertada y concisa evitando confusiones, teniendo como eje principal de valores el respeto y el profesionalismo, comprendiendo que todos los implicados no poseen el mismo conocimiento que otras personas. Esta labor se complica aún más, cuando las partes involucradas no tiene un contacto directo si no por el contrario se está teniendo una comunicación a distancia, se deben mejorar los canales de comunicación y tener mayor control y organización en las labores.

A la hora de participar en un proyecto de construcción, es vital tener un buen proveedor de insumos, con el fin de obtener gran calidad de materiales influyendo directamente en el rendimiento de las actividades próximas a ejecutar en la obra, y también, tener una excelente viabilidad con el presupuesto de obra.

8. GLOSARIO

ADJUDICACIÓN: Jurisprudencial y doctrinalmente, la adjudicación del contrato estatal ha sido interpretada como la acción administrativa, mediante la cual una entidad pública indica que acepta la oferta o propuesta realizada por uno de los candidatos en un proceso de selección y se obliga a firmar el contrato resultante. Tal decisión conlleva la selección final de este oferente, eliminando a los demás oferentes y a las demás propuestas, de acuerdo con el informe individual de evaluación y calificación de las ofertas [5].

ALFAJÍA: Dependiendo de la ubicación y las medidas especificadas en los planos, esta estructura en particular está hecha específicamente para desviar el agua lluvia en las terminaciones de ventanas o paredes. Para acabados arquitectónicos, el concreto debe ser fluido [6].

APUS: Un Análisis de Precio Unitario se usa para calcular el costo de un artículo por unidad de medida. Los costos de mano de obra, materiales y equipos necesarios para completar una unidad del artículo se tienen en cuenta al estimar el costo [7].

AVANCE DE OBRA: Es el total de todas las actividades a lo largo de un proyecto, que se completan en un plazo determinado [8].

BALANCE DE OBRA: Ayuda a realizar el control económico requerido, que incluye gestionar los costos en los que debe incurrir el proyecto, porque tener una previsión de pagos es de gran ayuda para manejarlos. También ayuda a determinar si la actividad genera ganancias o pérdidas [9].

CANTIDAD DE OBRA: Todas las mediciones basadas en los planos, componentes o piezas que componen el proyecto de construcción se denominan colectivamente cantidades de obra. Para calcular la superficie ocupada se obtienen las medidas de cada parte construida junto con los planos arquitectónicos, se miden las alturas que corresponden a la hora mediante los diseños de corte o fachada, y luego se determina el volumen de la obra utilizando las áreas y estas alturas [10].

COTIZACIÓN: Es un acuerdo escrito que especifica el precio que se debe pagar por un bien o servicio. El costo final establece el monto que tendrá que pagar el comprador o cliente; es posible que vean esto como el factor más importante en la cotización del proyecto [11].

DINTEL: Es un elemento estructural que resiste los esfuerzos superiores y se coloca horizontalmente sobre las aberturas destinadas a ventanas y puertas. Las cargas superiores al espacio del hueco se soportan en los extremos de los dinteles y se transfieren a los macizos laterales [12].

ENTRAMADO: Generalmente construida en metal o madera, es una estructura resistente que se asemeja a un esqueleto y actúa como soporte para la aplicación de un material de cobertura diferente [13].

FLANCHE: Esta estructura metálica es cuadrangular y se atornilla a la base de una columna para servir de soporte [14].

INVENTARIO: Es una provisión de bienes cuyo valor depende de la cantidad, ubicación y momento de la necesidad. Dentro del contexto de la construcción. Engloban desde una caja de tornillos hasta cualquier periodo de acero o concreto [15].

INFRAESTRUCTURA: Es el área de un edificio que no es visible. Por ejemplo, toda la mano de obra necesaria para construir la explanada se incluiría en un proyecto vial. También se refiere al conjunto de componentes o servicios que se consideran necesarios para el establecimiento y funcionamiento de cualquier empresa cuando se trata de construcción, la infraestructura de transporte es un ejemplo de ello [16].

LICITACIÓN: Es un procedimiento participativo que busca obtener mejores condiciones de compra para un proyecto u obra específica. Se lleva a cabo un concurso entre proveedores para adquirir o contratar un bien o servicio requerido por una organización. Durante este procedimiento oficial, las partes del contrato solicitan a los interesados que elaboren propuestas basadas en los criterios especificados en el pliego de condiciones. Se elige la mejor propuesta, finalizando los términos del contrato. Para que el acto sea válido durante el proceso de licitación se deben cumplir ciertas condiciones legales. Estos estándares a menudo garantizan el más alto nivel de apertura, legalidad y legitimidad del acto, así como la competencia más abierta y la igualdad entre los participantes [17].

MATERIALES: Se denomina material de construcción a una materia prima o, más comúnmente, un producto manufacturado, utilizado en la construcción de estructuras o proyectos de ingeniería civil. Dado que los materiales de construcción se utilizan en grandes cantidades, su fuente debe ser recursos abundantes y fácilmente disponibles. Como resultado, la mayoría de los materiales de construcción se crean a partir de recursos fácilmente accesibles, como piedra, arcilla y arena [18].

PLANOS: Los planos incluyen una descripción detallada y gráfica de un proyecto de construcción. Deben servir de guía a los constructores a medida que completan su trabajo. Asimismo, ayudan a una comprensión más precisa y profunda del diseño del ingeniero y/o arquitecto [19].

PRESUPUESTO: Una estimación del costo de un proyecto de construcción la proporciona un presupuesto de obra que enumera todos los gastos relacionados con la actividad. Las dimensiones de la obra, los materiales requeridos y el cronograma de trabajo serán los factores más importantes a la hora de realizar el presupuesto [20].

PROVEEDOR: Un proveedor, es una persona natural o jurídica que, como parte de su actividad económica, proporciona un bien o servicio específico a otras personas o empresas a cambio de un pago. Como tal, la función principal del proveedor es suministrar a terceros los recursos que necesita y posee para que puedan continuar con su desarrollo económico o comercial [21].

REGATA: Es un puente de adhesión que se utiliza para parchar paredes mientras se construyen canales de PVC. Esto evita que aparezcan grietas en áreas recién construidas. La regata detiene el agrietamiento de pinturas y revestimientos que resultan de una adherencia inadecuada de la mezcla de cemento o yeso al PVC durante la contracción del secado. Comprende las instalaciones del acueducto, drenaje e instalaciones eléctricas [22].

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CACOM - 2, «Colombia Compra Eficiente,» 03 marzo 2023. [En línea]. Available:
<https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.4226084&isFromPublicArea=True&isModal=False>.
[Último acceso: 02 enero 2024].
- [2] Alcaldía de Nuevo Colon, «Colombia Compra Eficiente,» 25 agosto 2023. [En línea]. Available:
https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=23-21-39787&g-recaptcha-response=03AFcWeA5V7jamd0-FEMh-A5Ck3oAkktGFAeXJTd_19VrOJcQavYahNyUJVDgrpLVOusikM2KU89gywV3jHToGE7mt0vOLeUfSMPN5KCA32n7hQKpMFYKgg4wlgZ257z9cBsMeYl2Q9g23k5ttr5nM. [Último acceso: 04 enero 2024].
- [3] Alcaldía de Briceño - Boyacá, «Colombia Compra Eficiente,» 26 septiembre 2023. [En línea]. Available:
https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=23-11-13784555&g-recaptcha-response=03AFcWeA4S_GrUGchNuOqo6tGgKAEQ1IVJtCVMLcjpBv-2YqO7GEBw92fkKOQrUQZsYYJKj-0W6ZXf-BALqBHSFeid8ouaRNSZuR5wETm265eFbQQ2lm-KWfc4xYlbbd7UEzMV892qPr4qN4BxP2. [Último acceso: 11 enero 2024].
- [4] Consejo Superior de la Judicatura, «Colombia Compra Eficiente,» 10 octubre 2023. [En línea]. Available:
<https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.5052017&isFromPublicArea=True&isModal=False>.
[Último acceso: 16 enero 2024].
- [5] Consejo del estado, «<https://www.consejodeestado.gov.co>,» 2017. [En línea]. Available:
[https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/PDF/11001-03-06-000-2017-00098-00\(2346\).pdf](https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/PDF/11001-03-06-000-2017-00098-00(2346).pdf). [Último acceso: 23 enero 2024].
- [6] S. Gomez, «scribd.com,» 20 abril 2018. [En línea]. Available:
<https://es.scribd.com/document/376902799/alfajia-construccion>.
[Último acceso: 23 enero 2024].
- [7] J. Delgado, «slideshare.net,» 23 enero 2017. [En línea]. Available:
<https://es.slideshare.net/JonathanDelgado39/anlisis-de-precio-unitario-apu>.

[Último acceso: 23 enero 2024].

- [8] K. Runza, «repository.udistrital.edu.co/,» UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, septiembre 2015. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/8362/RunzaLomanaKevinManuel2015.pdf;jsessionid=A9C9EEA8F540384EC626ACC02B6A42D1?sequence=6>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [9] Jefe de Obra, «eljefeapiedeobra.blogspot.com,» mayo 2015. [En línea]. Available: <https://eljefeapiedeobra.blogspot.com/p/balance-de-obra.html#:~:text=Son%20datos%20en%20los%20que,se%20calcular%C3%A1%20nuestro%20beneficio%2Fp%C3%A9rdida..> [Último acceso: 23 enero 2024].
- [10] N. Serna, M. Cano, V. García y Y. Agudelo, «Prezi,» 26 mayo 2017. [En línea]. Available: https://prezi.com/5k_m_tkvizoo/cantidad-de-obra/. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [11] N. Rodrigues, «Hubspot,» 02 febrero 2023. [En línea]. Available: <https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-cotizacion>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [12] Construmatica, 29 noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.construmatica.com/construpedia/Dinteles>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [13] Fundación Laboral de la Construcción, [En línea]. Available: <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/estructuras/otras-estructuras/entramado>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [14] «Asociación de Academias de la Lengua Española,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.asale.org/damer/flanche#:~:text=Pieza%20cuadrangular%20met%C3%A1lica%20que%20se,la%20que%20sirve%20de%20sujeci%C3%B3n..> [Último acceso: 23 enero 2024].
- [15] V. Yepes, «Universidad Politecnica de Valencia,» 04 mayo 2021. [En línea]. Available: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/05/04/gestion-de-inventarios-en-obra/#:~:text=Los%20inventarios%20son%20provisiones%20de,elementos%20necesarios%20para%20su%20funcionamiento..> [Último acceso: 23 enero 2024].
- [16] Fundación Laboral de la Construcción, [En línea]. Available: <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/planificacion-y-direccion-de-obra/ejecucion-de-obra/infraestructura>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [17] «EAFIT.edu.co,» 10 abril 2012. [En línea]. Available: <https://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/departamentos/departa>

mento-contaduria-publica/planta-docente/Documents/Nota%20de%20clase%2058%20licitaciones.pdf. [Último acceso: 23 enero 2024].

- [18] Ferrovial, 29 junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/materiales-construccion/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20materiales%20de,u%20obras%20de%20ingenier%C3%ADa%20civil..> [Último acceso: 23 enero 2024].
- [19] ESCUELA POSTGRADO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA, 23 junio 2020. [En línea]. Available: <https://postgradoingenieria.com/planos-arquitectonicos-importancia-construccion/>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [20] Marian, «PlanRadar,» 18 octubre 2022. [En línea]. Available: <https://www.planradar.com/es/presupuestos-obra/#:~:text=Un%20presupuesto%20de%20obra%20es,los%20presupuestos%20de%20nuestra%20competencia..> [Último acceso: 23 enero 2024].
- [21] EUROINNOVA, [En línea]. Available: <https://www.euroinnova.co/blog/proveedores-de-materiales-de-construccion>. [Último acceso: 23 enero 2024].
- [22] Paternit, [En línea]. Available: <https://www.paternit.com/regata/>. [Último acceso: 23 enero 2024].

10. APÉNDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Anexos (Actas de reunión, Registro fotográfico)

Anexo C. Convenio

Anexo D. Detalles (Presupuestos, Plan de calidad, Avances de obra, Informe de obra)

Anexo E. Planos