

APOYO EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA CONSUL CONSTRUCCIONES E&E S.A.S DUITAMA. BOYACÁ

*SUPPORT IN THE EXECUTION OF CIVIL WORKS AT CONSUL CONSTRUCCIONES E&E
S.A. S DUITAMA. BOYACÁ.*

Chaparro Gómez, Nelson David¹, Manrique Espíndola Ramón de Jesús²

¹ Universidad Antonio Nariño, Colombia, nchaparro25@uan.edu.co

² Universidad Antonio Nariño, Colombia, rmanrique14@uan.edu.co

Resumen: El proyecto de grado se realiza mediante la modalidad de pasantía la cual se ejecuta en la empresa privada CONSUL CONSTRUCCIONES E&E SAS de Duitama, Boyacá, entre sus proyectos realiza contratación, subcontratación, construcción y labores administrativas de obras civiles; actualmente ejecuta construcciones principalmente en Boyacá, en municipios como San Pablo de Borbur, Socotá, Duitama, Paipa, Santa Rosa de Viterbo, Firavitoba en los cuales se realizan labores administrativas y técnicas.

La pasantía aborda cuatro proyectos, siendo el de mayor incidencia para la práctica el que se realiza en San Pablo de Borbur ya que se incluye apoyo en labores técnicas y administrativas, mientras que los otros son labores administrativas y principalmente requiere diligenciamiento de formatos, actas y presupuestos.

La obra del acueducto rural del Municipio de Socotá, requiere la ejecución de actividades administrativas principalmente con el proceso de formatos suministrados por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA, en los cuales se toma la información requerida de los usuarios e iniciar la etapa de operación.

La obra de la construcción de Vivienda de Interés Social VIS, con 25 unidades unifamiliares Villa Real en Firavitoba, precisa el apoyo en la parte administrativa, con la elaboración del presupuesto correspondiente a las viviendas de 150 m² de área para presentarlo ante la alcaldía municipal.

El proyecto de la plaza de mercado de Santa Rosa de Viterbo, en el cual el pasante apoya en labores de verificación de cantidades, memorias y algunas actas parciales.

Palabras claves: actividades administrativas, construcción, obras civiles, actas parciales, presupuestos.

Abstract: The degree project is carried out through the internship modality which is executed in the private company CONSUL CONSTRUCCIONES E&E SAS of Duitama, Boyacá, among its projects it performs contracting, subcontracting, construction and administrative tasks of civil works; currently it executes constructions mainly in Boyacá, in municipalities such as San Pablo de Borbur, Socotá, Duitama, Paipa, Santa Rosa de Viterbo, Firavitoba in which administrative and technical tasks are performed.

The internship covers four projects, the most important of which is the one in San Pablo de Borbur, since it includes support in technical and administrative tasks, while the others are administrative tasks and mainly require filling out forms, minutes and budgets.

The work for the rural aqueduct in the Municipality of Socotá requires the execution of administrative activities, mainly with the processing of forms provided by the Corporation Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA, in which the required information is taken from the users and the operation stage begins.

The construction work of the Vivienda de Interés Social VIS, with 25 Villa Real single-family units in Firavitoba, requires support in the administrative part, with the preparation of the budget corresponding to the houses of 150 m² of area to be submitted to the municipal mayor's office.

The Santa Rosa de Viterbo marketplace project, in which the intern provides support in the verification of quantities, memories and some partial minutes.

Key words: administrative activities, construction, civil works, partial reports, budgets.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es una de las profesiones que más impacto tiene en nuestra sociedad, ya que genera progreso por medio del diseño y ejecución de construcciones, lo cual genera empleo constantemente, ya que se requiere planear, diseñar, supervisar, ejecutar proyectos, tomando decisiones en obra con el fin de satisfacer y generar progreso en una comunidad.

Como pasante se realizan actividades propias de la ingeniería civil, de las cuales se adquiere la fundamentación teórica en el transcurso de la formación académica, la empresa Consul Construcciones E&E SAS da la oportunidad de afianzar esos conocimientos, con el fin de desarrollar la capacidad de brindar una solución a las situaciones diarias que se presentan en las obras civiles. Por ello, brinda el apoyo para ser auxiliar de obra, en aquellos procesos constructivos en los proyectos de andenes y muros de contención en San Pablo de Borbur, construcción acueducto rural en Socotá, construcción VIS Villa Real en Firavitoba. Aportando en labores técnicas y administrativas en los procedimientos de avances constructivos, de acuerdo a los diseños aprobados y las respectivas modificaciones, realizar cortes de obra e informes con el presupuesto ejecutado, ensayos para verificación de resistencia de cilindros, actualización de formatos, presupuesto de obra y otros aspectos según lo considere la empresa.

En el transcurso como pasante se presenta avances de obra mediante fotografías, actualización de medidas de acuerdo a lo medido en obra, ya que en el plano se adjuntan unas medidas pero que en obra cambian un poco y se deben ajustar para continuar con el proceso constructivo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa CONSUL CONSTRUCCIONES E&E S.A.S, es una entidad de carácter privado que se fundamenta en actividades administrativas, planeación y ejecución de obras de ingeniería civil, lo cual genera un impacto positivo en las comunidades, mejorando la calidad de vida de los habitantes y contribuyendo al desarrollo de los municipios donde interviene la empresa.

Consul Construcciones al encargarse de las actividades referentes a la ingeniería civil requiere de personal calificado para suplir las necesidades de los habitantes, aportando ideas para dar una posible solución a una problemática, es por esto, que al estar vinculado como pasante en la entidad, permite el apoyo en las diferentes actividades con el fin de mejorar en los ámbitos que lo requiera la empresa en el transcurso de la práctica empresarial; para ello solicita una persona que coopere en el proceso de ejecución de una obra y a su vez adquiera el aprendizaje de aquellas labores o actividades propuestas por la entidad con el fin de aportar y proponer soluciones que hagan un bien a la empresa y en especial a la comunidad.

De la pasantía y la línea de investigación correspondiente a estructuras y construcción surge la siguiente pregunta: ¿Cómo aportar a la empresa en la realización de actividades administrativas y técnicas de obras civiles?

JUSTIFICACION

La realización de la pasantía como proceso de grado en la Universidad Antonio Nariño sede Duitama, contribuye en el reforzamiento de los conocimientos teóricos y el aprendizaje de cómo funciona una empresa de construcción, con el fin de aprender y salir al campo laboral con otra perspectiva, la pasantía además de afianzar conocimientos propios de la carrera pone a prueba la capacidad de solución de problemas.

Como pasante se adquiere un compromiso con la empresa y los habitantes de los escenarios en los cuales se realicen obras ya sea en el campo técnico o administrativo, generando confianza en las labores de apoyo que se designen, aportando a la empresa iniciativas en las cuales e beneficie en primera instancia a la comunidad, población o región.

ESTADO DEL ARTE

Los trabajos enunciados a continuación, son una recopilación del contenido que se tiene en cuenta para el proyecto de grado, del cual se extraen algunos términos necesarios y que vinculan la pasantía con estos, de la siguiente manera:

El informe se basa en la elaboración de presupuestos en el cual es necesaria la recolección de información como los diseños del proyecto, costo de los materiales adquiridos a través de cotizaciones y las especificaciones técnicas, como insumos para elaborar los Análisis de Precios Unitarios (APU) para calcular los costos directos y afianzar los conceptos vistos en la Universidad (Lara L. A., 2022).

Es la pasantía enfocada en el área técnica y el área administrativa, en el cual se realiza algunos procesos como interpretación de planos, cálculo de cantidades de material de obra, revisión de pliegos de condiciones y en la elaboración de propuestas, para así reforzar los conocimientos vistos en la Universidad (Cabrera, 2022).

La pasantía se realiza en la ciudad de Duitama, Boyacá en la obra de construcción del multifamiliar Santorini, en la cual se solicita un apoyo como pasante para la supervisión de obra, en la cual se cumple con las funciones de auxiliar de ingeniería para contribuir en la optimización de procesos en la empresa (Niño, 2021).

Pasantía en la secretaria de planeación e infraestructura en Nariño en el cual se realizó el apoyo en la actualización de presupuestos de obras de ingeniería, visitas técnicas en obras que se ejecuten en el municipio durante el transcurso que dura la pasantía (Erazo, 2021).

En la empresa Vincon S.A.S se puede apoyar en proyectos de urbanismo en Chía, Cundinamarca como auxiliar de obra, en la cual se hizo el respectivo control en los procesos constructivos con el fin de mejorar los procesos de ejecución y el uso correcto de materiales, para generar una mayor productividad y reducción de algunos costos (Peña, 2020).

En Fonseca & Construcciones S.A.S el enfoque principal es en todo tipo de obras civiles, por lo cual el estudiante realiza apoyo como pasante en el desarrollo de actividades administrativas donde se tuvo en cuenta el mantenimiento que se debe hacer en las edificaciones teniendo en cuenta la evaluación de deterioro y los costos de la edificación (Suspe, 2020).

El trabajo de grado es aquel resultado de cuatro meses de pasantía y de seguimiento de la supervisión de obra en COMFABOY y la Unión Temporal Inger. Construcciones Iron la cual se encuentra ubicada en Tunja, Boyacá en el cual se reflejan aspectos administrativos de supervisión y verificando los aspectos

económicos, técnicos y aquellos derivados del contrato, también siendo el residente de obra dando cumplimiento a todos los procesos previstos en el pre informe (Luis, 2022).

La pasantía se hace para obtener el título de Ingeniería Civil en el cual se busca aportar en la empresa correspondiente a Aconci Constructores S.A.S en las actividades como informes, planos, diseños y apoyo en otros proyectos, ya que la empresa cuenta con obras de infraestructura en diferentes municipios de Boyacá, el pasante tuvo un cargo de auxiliar de ingeniería en un lapso de tiempo transcurrido aproximadamente en tres meses (Sua, 2022).

El informe presentado con las actividades realizadas en el desarrollo de la pasantía la cual hace parte de los requisitos para optar por el título de ingeniero civil, es por esto que en la empresa ALNASAN S.A.S como pasante tuvo labores de auxiliar de ingeniería en el proyecto Oikos Monte Verde Etapa II en Tunja, Boyacá desarrollando y aportando en actividades de control de maquinaria, registro fotográfico, control de personal, con el fin de dar cumplimiento al contrato acordado (Daza, 2022).

Se hizo el desarrollo de la practica en la empresa H.S Construcciones y Soluciones, para tener un aprendizaje laboral y persona, se realizó apoyo en procesos de mejoramiento y rehabilitación de vías terciarias, en viviendas, mediante memorias de cantidades, presupuestos y otras actividades buscando favorecer a la comunidad de municipios como Garagoa y Soata Boyacá (Bautista, 2022).

En la empresa Valcharo Constructores S.A.S se realizó la práctica empresarial en varios procesos técnicos y/o administrativos de algunas obras como polideportivo, plaza de mercado, placa huella en diferentes municipios del departamento de Cundinamarca en el cual también se realizó el aporte con mejoramiento de APU´s y en procesos de licitación, lo cual genera un aprendizaje debido al amplio conocimiento del personal que aportan a la formación profesional (Villada, 2022).

En la empresa C.P.D Ingeniería LTDA se realizó la práctica empresarial que tuvo duración de cinco meses en los cuales se desarrollaron actividades en consultorías en varias edificaciones en el departamento de Boyacá, en los cuales se prestaron funciones como calculista de obra, especificaciones técnicas de construcción, APU y otros aspectos importantes en la ingeniería civil (Gómez, 2021).

Trabajo de grado en el que se describe los que se realizó en la Constructora Prodic Ingeniería S.A.S en Fusagasugá, Cundinamarca en el cual como pasante fue asignado el cargo de auxiliar de ingeniería con un total de horas de seiscientas para obtener el título de ingeniero civil en la USTA Tunja, en la práctica se hicieron actividades de interpretar planos, cantidades de obra, cartillas de acero y otras actividades correspondientes a obras de ingeniería (Becerra, 2021).

Pasantía realizada en la empresa Construcol LTDA en la ciudad de Tunja, Boyacá, en los cuales se realizaron actividades en procesos operativos y administrativos en los cuales se participó en propuestas de contratación pública, manejo de personal, propuestas de contratación pública en el SECOP II y otras actividades correspondientes a la ingeniería civil (Plazas, 2021).

MARCO REFERENCIAL

- **Acta parcial de obra.** Documento el cual se registra por parte del interventor y/o supervisor de obra, es decir, corresponde al avance parcial del objeto del contrato de obra, en el que se registran las cantidades de obra y los pagos que se han realizado por la entidad en el corte que sean solicitados. (Manual interventoría, s.f, p.98).

Hace referencia a un documento formal y escrito que se da entre el representante legal y el contratista seleccionado, en el cual se estipula la fecha de inicio de las actividades contractuales, como el control y la vigilancia que se realiza. El acta debe tener en el contrato, el objeto

contractual, la respectiva fecha de diligenciamiento, la fecha correspondiente al inicio y los nombres de las personas que intervienen. (Viola E. et al., 2007, p.302).

- **Andenes.** Es aquella franja en sentido longitudinal que es de uso exclusivo de peatones se encuentra en las vías urbanas específicamente en los costados, los andenes peatonales hacen parte de los espacios públicos y se orientan paralelos a la vía vehicular (García-Doménech, 2022). Los andenes peatonales abarcan unas características principales tales como el ancho, la continuidad de superficie y el nivel con el fin de hacer prelación al flujo peatonal respecto a los otros actores viales. (Alcaldía de Bogotá, s.f, p.13).
- **APU.** El análisis de precios unitarios es una herramienta fundamental para elaborar un presupuesto general de obra, ya que tiene como base la unidad de medida de cada uno de los ítems del presupuesto; el APU se enfoca en los costos directos de los insumos, el valor unitario de cada uno y aquellas proporciones de gasto que van dentro de la actividad requerida, estas actividades se dividen en cuatro puntos destacados de la siguiente manera: mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transportes. (Cifuentes M. et al.,2013, p.4).

Los APU's determinan el rendimiento de una obra, es decir, especifica la cantidad que se ejecutará en un día dada por la unidad de medida de cada uno de los costos de obra, ya sean materiales, mano de obra, equipos y los costos indirectos que presenta un proyecto (Botero L. et al.,2002, p.10).

El análisis de precios unitarios (APU), es un método dinámico ya que con el tiempo varía de acuerdo a los costos de material, IVA y demás aspectos relevantes, por eso se debe precisar los valores cuantificados para dar un análisis de precios eficaz. (Villada, Pasantía Empresarial: Apoyo Técnico y Administrativo en Valcharo Constructores SAS, 2022).

Es un proceso de aproximación debido a que en el ámbito de la construcción ningún procedimiento es igual, ya que los procesos constructivos se establecen de acuerdo a la experiencia del analista que hace el análisis de acuerdo a los promedios de insumos, consumos y desperdicios. El APU es una secuencia de análisis anteriores pero que se debe actualizar y se estableces en aquellos análisis posteriores. (Suspe, 2020).

- **Bitácora de obra.** Es una redacción en la cual se tiene la información pertinente a la productividad, recursos y algunas observaciones que se dan del proyecto, esta se lleva a cabo de una forma periódica, es decir diariamente (Camacho, Velastegui, & Barcia, 2022), ya que así no se deja pasar información relevante y es una fuente de datos para realizar los informes de avance y seguimiento del proyecto, la cual es firmada por el residente de obra o en su defecto por el auxiliar encargado por el residente. (Gómez, 2021).

La bitácora de obra es una libreta de anotaciones en la que redacta el ingeniero de proyecto, el maestro de obra y personal técnico, existen empresas en las cuales la libreta sirve para detectar inconsistencias, mirar los retrasos de obra y otros aspectos (Jaber, García-Segura, Montalbán-Domingo, Sanz, & Pellicer, 2020). Las bitácoras que se usan por lo general son: la técnica y la informativa. (Becerra, 2021).

- **Construcción.** “La industria de la construcción desempeña el papel principal en el desarrollo económico, ya que influye directa y profundamente en otras industrias. En los proyectos de construcción intervienen muchas partes, como contratistas, consultores, clientes, proveedores y subcontratistas. Para transferir los riesgos, los contratistas suelen subarrendar las obras a los

subcontratistas, que son agentes especializados en ejecutar una tarea específica y suministrar también mano de obra, equipos, herramientas y diseños.” (Dalia, Mohamed , & Karim , 2022).

En general la construcción hace parte del funcionamiento económico de un país ya que abarca un gran porcentaje, por ello requiere de bastantes aspectos para su ejecución como lo es en el ámbito social, administrativo, ambiental, técnico y demás factores que influyen en estos procesos los cuales deben ser supervisados por personal calificado.

Las normas en Colombia para la construcción son un pilar fundamental y que se deben considerar en los procesos de planeación, diseño y ejecución de una obra, ya que no tener en cuenta estas normas puede traer complicaciones, entre ellas están: suspensión por mala ejecución de obra, demoras en los procesos de licencias y otros permisos, rediseñar el proyecto al no considerar una norma o resolución, cambios o demoliciones en el proceso de ejecución (Enciso).

- **Espacio público.** Los espacios públicos son lugares que suelen ser utilizados por todos los ciudadanos, el cual incluye andenes, parques, malecones, estos espacios sirven como conectores entre ciudades, estos espacios deben estar acorde al paisaje, al clima y al patrimonio cultural.

Para una evaluación objetiva se usó el Cuestionario de Observación de las Características de los Espacios Públicos (PSCOQ, que es un instrumento que maneja tres características generales de los espacios públicos como lo son las características arquitectónicas, características funcionales y características contextuales. (Lorenzo, Ríos-Rodríguez, Suarez, Hernández, & Rosales).

- **Memorias de cálculo.** Documento en el que se describe de manera detallada los procedimientos aplicados para una estructura determinada y a su vez se reconoce el dimensionamiento de cada uno de sus elementos, en el desarrollo de estas memorias se debe describir, las cargas variables, aquellos factores de seguridad y sísmicos, también los criterios utilizados en los cálculos; las memorias de cálculos sirven para transmitir de forma eficaz los procedimientos y resultados de una obra, en la cual se verifica la información, se obtiene el costo aproximado sujetado a lo más real posible y que es un requisito importante para obtener los permisos y licencias de construcción. (Viola E. et al., 2007, p.228).
- **Mortero:** El mortero de cemento se obtiene de la mezcla de áridos finos y agua en una proporción determinada, lo que da como resultado un material compuesto heterogéneo y poroso, sin embargo, la estructura porosa del mortero puede provocar filtraciones en las estructuras provocando que el agua pase a través de los muros convirtiéndola en una estructura porosa. (Mengliang, et al., 2020).
- **Muros de contención.** Son estructuras que se destinan y establecen una diferencia en los niveles del terreno, esto ejecutado después de la excavación o antes del relleno de un terreno (Barros P., 2019), en la mayoría de muros se excava un talud para su construcción, siguiendo con la construcción del muro y luego relleno con algún material granular para afirmar su compactación y facilitar el drenaje (Llorens Duran, 2012).

En la construcción de muros de contención en zonas urbanas se hace necesario mantener la seguridad de las edificaciones aledañas durante las excavaciones de nuevas estructuras. Sin embargo, la carga adicional de las edificaciones existentes puede dar una mayor vulnerabilidad sísmica de los muros de contención, por lo tanto, puede llevar un mayor riesgo en las estructuras. (Xiaoyu Guan & Gopal S.P. Madabhushi, 2022).

Las partes generales de un muro son:

- a) Puntera. Es la parte de la base de la cimentación.
 - b) Tacón o zarpa. Parte de la cimentación que va introducido al suelo para mejorar la atadura (Rocha, Urashima, & Guimarães, 2023).
 - c) Talón.
 - d) Alzado. Parte del muro que se levanta también conocido como pantalla, tiene un altura y grosor determinados que se fundamenta en la carga que requiere soportar (Lara & Bustamante).
 - e) Intradós. Se trata de aquella superficie externa de la pantalla.
 - f) Trasdós. Es la superficie interna que se encuentra en contacto con el terreno (Wang, Liu, Luo, Hu, & Liu, 2022).
- **Personal de obra.** En toda obra o empresas se entiende que la organización es un factor clave para que todo funcione bien, es por esto que en toda obra de construcciones se dan unas funciones y responsabilidades de acuerdo al cargo que se ejerza, por ello todas las personas que se encuentran vinculadas en la ejecución de una obra se consideran personal de obra. (Daza, 2022).

Este personal se describe de acuerdo a su rol en la construcción de una obra de la siguiente manera (Gómez, 2021):

- I. Director de obra: es aquel que tiene la mayor responsabilidad de lo que se haga en una obra, entre las principales funciones esta coordinar y controlar los procesos que se lleven a cabo en la obra, tanto en gestión técnica como económica. (Finger, González, & Kern, 2015).
El gestor de proyectos adquiere unas funciones que incluyen una serie de actividades que se asignan desde el administrador del proyecto hasta jefe de equipo; por lo tanto, para ejecutar con éxito el proyecto el gestor necesita un conjunto único de capacidades y competencias, algunas características de los gestores de proyectos son: iniciativa, capacidad de liderazgo, creatividad, flexibilidad y adaptabilidad, compromiso personal, eficacia, capacidad para tomar decisiones. (Dziekoński, 2017).
- II. Residente de obra: es un cargo que puede estar dado a residentes en acabados, estructuras, urbanismos, hidráulicos, entre otros, generalmente depende del presupuesto y la necesidad de la obra. (Tomás, 2017).
El ingeniero residente debe actuar en cualquier momento bajo la dirección del ingeniero director, ejerciendo únicamente los procesos que le han sido delegados, imparcialmente. Debe tener presente que sus actos comprometen al ingeniero, por lo que en los casos de duda sobre una acción propuesta, debe informar primero para recibir una autorización. (Twort & Gordon Rees , 2004).
- III. Supervisor técnico: es el encargado de que la obra se ejecute correctamente con lo acordado en los planos, verificando la información y que cada actividad cumpla con el desarrollo. (García, 2014). La necesidad de planificar las inspecciones en las obras civiles y aquellos inconvenientes asociados a una especificación y aplicación deficiente de los requisitos de inspección motivan para ayudar a planificar las inspecciones de los proyectos de construcción. (Gordon, Akinci, & Garrett, 2008).
- IV. Iterventor: es aquel profesional encargado de la programación y el presupuesto para garantizar la calidad de la obra o proyecto, verifica las cimentaciones, los elementos estructurales y en general la estructura. (Gorbaneff, González , & Barón, 2011).
- V. Maestro de obra: persona que dirige a los encargados de los contratistas, el cual hace una verificación de la ejecución de las actividades según la programación del proyecto.

- VI. Contratistas: compuestos por el gerente, oficiales de obra, ayudantes de obra y el residente de seguridad; son aquellos que directamente se encargan del proyecto en su etapa de ejecución.
 - VII. Residente de seguridad y salud en el trabajo: está pendiente de las condiciones adecuadas, que sea un lugar seguro y verifica que no se presenten afectaciones a largo plazo en todo el personal de obra.
 - VIII. Almacenista: persona encargada de tener todo al día en cuanto a materiales, equipos y todo lo concerniente a la ejecución de la obra.
- **SECOP**. Que las iniciales tienen como significado Sistema Electrónico para la Contratación Pública que es un medio que permite conocer la información oficial de aquello que concierne a la contratación realizada con dineros públicos (Jimenez, Devia, & Martin, 2022), es uno de los puntos de ingreso para obtener la información de aquellas entidades que contratan con recursos públicos, el sistema electrónico presenta dos plataformas que son el SECOP I y el SECOP II (Plazas, 2021), los cuales se describen a continuación:
 - i. *SECOP I*: plataforma en la cual las entidades que están dispuestas a contratar, tienen un cargo a recursos públicos y allí cargan los documentos que se deben considerar para aplicar al proceso, esta es una plataforma exclusiva para publicidad (Villada, 2022).
 - ii. *SECOP II*: plataforma transaccional en la cual se gestiona en línea un conjunto de procesos de contratación, que se presenta con cuentas para proveedores y entidades a vista pública para que cualquier persona interesada pueda realizar un seguimiento a la contratación pública (hacienda, s.f.).
 - **Sistemas de tratamiento de agua**: "Los sistemas de tratamiento son importantes para proteger o mejorar el medio ambiente, la salud pública y las condiciones socioeconómicas. Aunque se reconozca la necesidad y la urgencia del alcantarillado, no siempre se dispone de los recursos adecuados para proporcionar alcantarillado inmediatamente en todas las zonas pobladas, especialmente en los países en desarrollo. Por lo tanto, los responsables de la toma de decisiones deben desarrollar un medio para priorizar las zonas que deben recibir alcantarillado. Esta investigación desarrolla dicho medio dentro de las limitaciones presupuestarias. Proporcionar alcantarillado a zonas sin servicio requiere grandes inversiones de capital; por lo tanto, seleccionar la mejor opción de inversión es de vital importancia." (Rashid & Hayes, 2011). Los sistemas de acueducto son importantes ya que generan un abastecimiento a la comunidad con el fin de mejorar la calidad de vida de ellas, ya que el agua tratada es primordial para el día a día, algunos de estos sistemas son costosos por eso se debe hacer un estudio exhaustivo del lugar donde se pondrá en funcionamiento este tipo de sistema.

En la construcción en Colombia existen normas que rigen la construcción pero que en ciertos aspectos son complejas de entender debido a la cantidad de artículos, decretos y resoluciones que tienen y que son modificables, es por esto que en la **tabla 1** se muestra un cuadro resumen de las principales normas que regulan la construcción en Colombia y que hace referencia al marco legal que se abarca en el trabajo de grado.

MARCO LEGAL

En el marco legal básicamente se exponen las normas que rigen los sistemas en los cuales se prestó el apoyo como pasante, en la **tabla 1** se nombran las que se consideraron con una mayor importancia debido a los objetos de los proyectos y sus alcances.

Tabla 1

Normas principales para las obras tratadas en el presente documento.

Objetivo principal	Norma, ley, resolución
Se basa en aquellos requisitos que se deben tener para la supervisión y construcción de edificaciones nuevas.	Ley 400 de 1997
Es la norma que hace cumplir a las constructoras los aspectos técnicos en estructuras sismo resistentes en cada uno de sus capítulos. (título H, para muros de contención)	NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
Es el decreto que tiene las normas correspondientes a vivienda, ciudad y territorio. Refiere al ordenamiento territorial de cada municipio, al uso del suelo y demás aspectos.	Decreto 1077 de 2015 actualizado el 13 de abril del 2023 Ley 388 de 1997
Es el reglamento para el uso del agua y los parámetros que se deben cumplir para darle un buen uso al recurso, es un manual de prácticas de buena ingeniería	Reglamento técnico y de saneamiento básico (RAS 2000)
El objetivo es regular la ejecución de planes, estrategias y proyectos de infraestructura, para muros de contención ver cartilla del Instituto Nacional de Vías.	INVIAS

Nota. Fuente propia.

Las normas presentadas en la **tabla 1**, son importantes para el proceso constructivo referentes a edificaciones y muros de contención, a su vez también se establece la norma del uso de agua que es para obras de acueductos, estas se deben cumplir a cabalidad para no tener inconvenientes una vez se inicien los procesos de ejecución y demás.

MARCO GEOGRAFICO

El marco geográfico representa aquellas zonas en las cuales el pasante realiza un apoyo ya sea en el ámbito administrativo o técnico, estas zonas incluyen los municipios de San Pablo de Borbur, Socotá, Firavitoba y Santa Rosa de Viterbo, municipios ubicados en el departamento de Boyacá como se muestra a continuación:

San Pablo de Borbur, municipio ubicado en el departamento de Boyacá perteneciente a la provincia de occidente, el cual es conocido por las esmeraldas, la producción de Cacao y aguacate, en la geografía se encuentra en la ubicación de la **figura 1**.

Figura 1

Mapa geográfico San Pablo de Borbur.

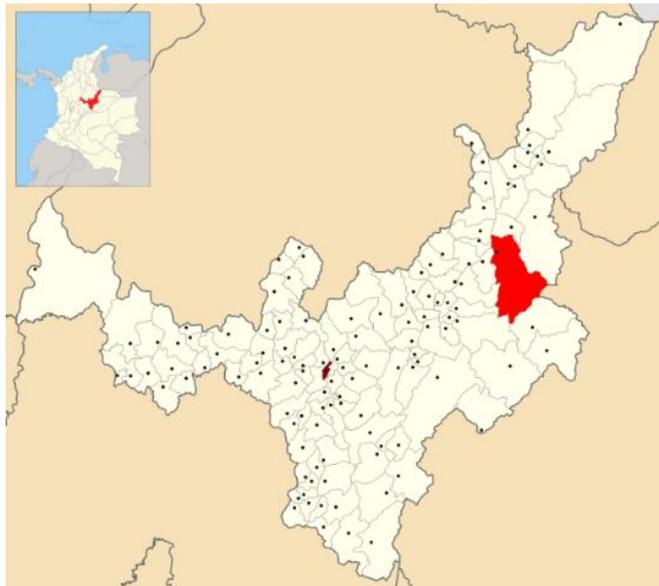


Nota. Fuente Gobernación de Boyacá.

Socotá, es un municipio ubicado en el departamento de Boyacá, que se encuentra en la provincia de Valderrama, este municipio es reconocido por la explotación minera de carbón y la ganadería, en la zona geográfica se ubica como se muestra en la **figura 2**.

Figura 2

Mapa geográfico Socotá, Boyacá.

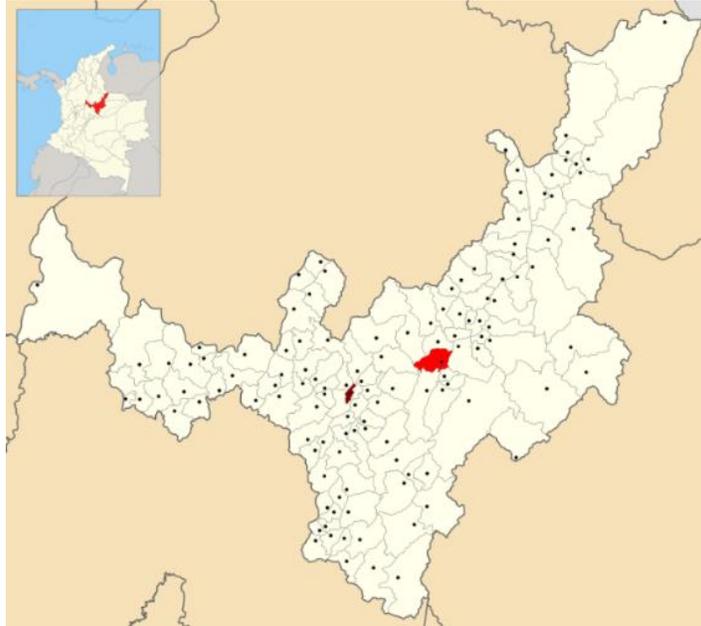


Nota. Tomado de Gobernación de Boyacá.

Firavitoba, municipio que se encuentra en el departamento de Boyacá, específicamente en la provincia de Sugamuxi, en el mapa se ubica en la región mostrada en la **figura 3**, este municipio es reconocido por la ganadería y la leche.

Figura 3

Mapa geográfico de Firavitoba, Boyacá.

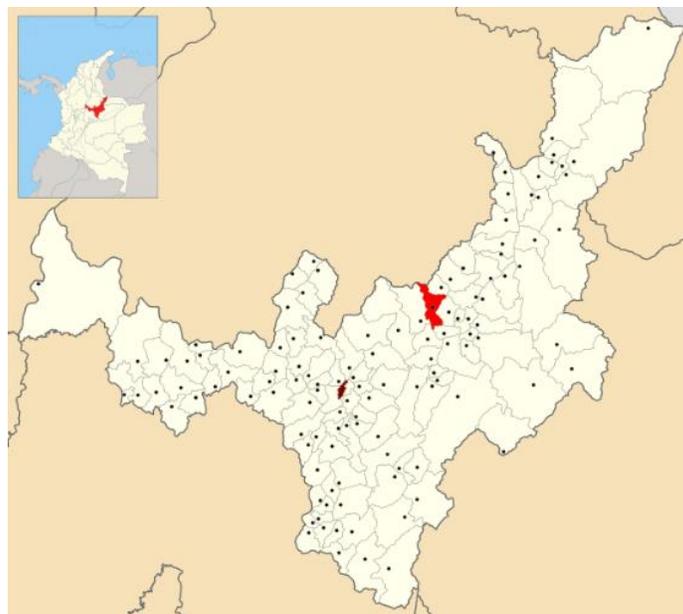


Nota. Tomado de Gobernación de Boyacá.

Santa Rosa de Viterbo, municipio que tiene zonas mineras de materiales de construcción como arena, grava, recebo y caliza en gran escala, está ubicado en el departamento de Boyacá y pertenece a la provincia del Tundama como se observa en la **figura 4**.

Figura 4

Mapa geográfico de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.



Nota. Fuente Gobernación de Boyacá.

OBJETIVOS

GENERAL

- Apoyar en la ejecución de obras civiles en la empresa CONSUL CONSTRUCCIONES E&E S.A, mediante la aplicación de los conceptos técnicos y normas vigentes para aportar en la realización de proyectos de acuerdo con los diseños definitivos.

ESPECÍFICOS

- Apoyar en la elaboración de propuestas técnicas a partir de la consulta del SECOP, mediante el diligenciamiento de los formatos y presupuestos del proyecto.
- Apoyar en la elaboración de actas e informes de ejecución de obra a partir de las memorias de cálculo de cantidades de obra para el proyecto construcción de andenes, muros de contención y espacios públicos del municipio de San Pablo de Borbur, Boyacá.
- Apoyar en la ejecución física de los proyectos con el cumplimiento de las especificaciones técnicas y diseños aprobados en las obras civiles asignadas por la empresa.

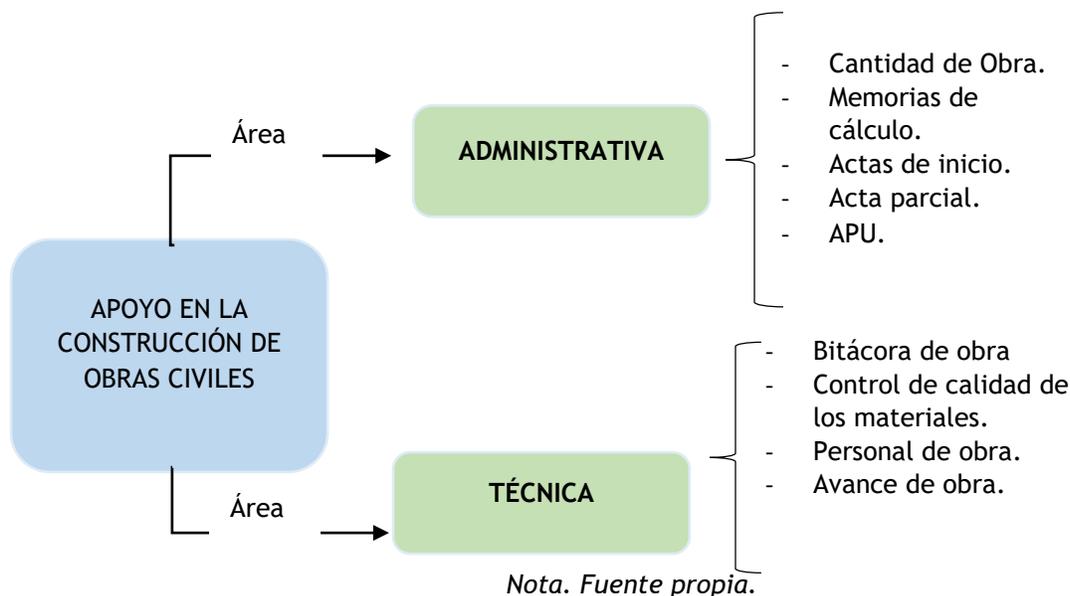
METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de la práctica se define como mixta de acuerdo a los diversos procesos que se involucran siendo de naturaleza cuantitativos como cualitativos (Sua, 2022), de los cuales se requiere de ciertos conceptos actualizados para aportarle a la empresa CONSUL CONSTRUCCIONES E&E S.A.S. En el proyecto que tiene como objeto construcción de andenes, muros de contención y espacios públicos en San Pablo de Borbur, Boyacá y otras actividades técnicas y/o administrativas que se requieren durante la realización de la pasantía.

Los procesos que más se destacan en la pasantía se enuncian en la **figura 5** que se representan a continuación y se dividen en área administrativa y/o técnica según corresponda.

Figura 5

Metodología propuesta.



Cada una de las labores administrativas y/o técnicas se describen a continuación de acuerdo a su proceso de ejecución, de la siguiente manera:

Labores Administrativas:

Acta de Inicio de obra: en el acta se deben colocar los siguientes datos según corresponda (Cabrera, 2022):

- El número de contrato y la fecha requerida del contrato que se va a celebrar.
- Tipo de contrato (contrato fijo, indefinido, obra labor, entre otros).
- Objeto del contrato, se expresa de manera general lo que se va a ejecutar.
- El respectivo valor del contrato, respecto a los APU´s y las memorias de cálculo.
- La duración de contrato.
- Legalización.
- El desarrollo del contrato.
- Los asistentes, en este ítem firma el respectivo contratista y el interventor

Acta parcial de obra: en el cual se relacionan los siguientes procesos de la siguiente manera (INVIAS):

- ❖ Número de orden, el cual es un consecutivo de los de los respectivos ítems de pago.
- ❖ Grupos de ajuste, donde se incluyen ajustes, en el cual los estudios y diseños no estarán sujetos a ajustes.
- ❖ Especificación, se describen las especificaciones generales y particulares, las cuales deben coincidir con lo presentado en la propuesta inicial.
- ❖ Condiciones iniciales, se establecen los diferentes ítems de pago, cantidad, unidad, valor unitario y valor total.
- ❖ Condiciones actualizadas, se registra el avance de obra en cuanto a cantidades de obra y valores actualizados, en el cual se debe establecer la fecha exacta de aprobación del acta.
- ❖ Obra ejecutada, corresponde a lo ejecutado en un mes o periodo previsto, que se obtienen de aquellas cantidades que se colocaron en una pre-acta, la cual se multiplica por el valor unitario de las condiciones generales para obtener el valor de obra ejecutada.

Cantidades de obra: proceso en las obras civiles que se requiere para cada actividad constructiva y se conoce como cubicación, el cual necesita de unos métodos que permitan tener la información de una manera rápida y a su vez ordenada, dicho proceso genera la posibilidad de controlar, modificar y tener una revisión detallada de los datos que sean necesarios. El computo de las cantidades de obra se da identificando cada una de las actividades constructivas y los materiales que derivan de dicha actividad (Niño, 2021); en el procedimiento de cálculo se deben seguir algunos pasos que ayudan a tener en cuenta todos los ítems, como:

- a) Identificar las unidades de medida según la actividad requerida, la medida puede ser compuesta o genérica.
- b) Realizar un diagrama donde se expliquen las dimensiones de la actividad a desarrollar, por lo tanto, se realiza una conversión de unidades que dan el resultado de los procesos de cálculo.
- c) Organizar el listado de los materiales, de manera que se detallen los diseños y las especificaciones técnicas.
- d) Determinar a través de la información obtenida la respectiva cuantificación de los materiales.

Memorias de cálculo: El contenido general se presenta mediante los siguientes criterios (León, 2020):

- i. Se identifican los datos generales de la estructura, el objeto de la obra y la ubicación.
- ii. La descripción de la estructura, el tipo de la estructura (concreto, acero u otro material), alturas, planimetría, cimentación y demás.
- iii. Descripción de los materiales, en el cual se especifican las propiedades mecánicas más relevantes de cada material, las respectivas normas y certificaciones que los reglamentan.
- iv. El diseño estructural, en el cual se tiene en cuenta el análisis de cargas y elementos estructurales.
- v. La presentación de los resultados y conclusiones requeridas, se establece un resumen de cada uno de los resultados obtenidos.

Labores técnicas:

Avance de Obra: se basa de acuerdo a lo planteado en el objeto del proyecto y se van teniendo metas semanales o mensuales de acuerdo a la establecido, el avance se describe de la siguiente manera (Erazo, 2021):

- A. Información principal, ciudad, fecha y otros aspectos necesarios.
- B. Resumen de actividades principales, lo que se realiza.
- C. Avances en la construcción.
- D. El programa con las fechas claves, entregas, acatas parciales y demás.
- E. Estado del diseño del proyecto, si se presentan modificaciones.
- F. Reuniones en cada uno de los meses, para describir las actividades realizadas y el avance en porcentaje de obra.
- G. Identificar los problemas principales, si se han tenido imprevistos por clima, material u otros aspectos.

Bitácora de obra: Por lo general en las bitácoras de obra se tienen los siguientes aspectos (Luis, 2022):

1. Nombre del objeto de obra.

2. Fecha del reporte.
3. Paginas enumeradas.
4. Frente de trabajo.
5. Personal a cargo en las diferentes labores de la obra.
6. Gráficas.
7. Actividades descritas según lo que se haga en obra.

Control de calidad de los materiales: para el control se sigue un proceso en el que se especifica la utilidad y calidad de los materiales. de la siguiente manera (Peña, 2020):

- i. Planeación, se realiza un estimado de los materiales a usar en la obra civil.
- ii. Negociación, se elaboran cotizaciones respecto a los catálogos de proveedores y se realiza la elección con el más conveniente para la empresa y se formaliza con el respectivo contrato (Castillo Rodríguez , Domínguez , & Jiménez Torrez , 2022).
- iii. Pedido, se procede a manifestar la cantidad prevista de material en el cual se prevé el tiempo de demora por cada material (Robles, Rangel, & Sanchez , 2022).
- iv. Recepción, al llegar el material a obra, el personal de la constructora revisa que se cumplan las especificaciones técnicas solicitadas.
- v. Almacenamiento, dependiendo del material que se obtuvo en la recepción, se elige un lugar específico para guardar el material.
- vi. Uso, el material se da en obra por un almacenista, mientras que la cantidad y su valor son cargados a la cuenta de la obra y se hace la respectiva actualización de material en el almacén.
- vii. Pago, cuando la empresa hace recepción de la factura, el cual sirve como comprobante, la empresa constructora se hace cargo de pagar el material pedido.

Personal de obra: aquellas personas a las cuales se les asigna una determinada actividad en la obra y a las cuales se les solicita presentar un avance diario, semanal y mensual de acuerdo a lo estipulado en el contrato que se adquiere con ellos y al avance de obra; el personal de obra varia de cargos los cuales se establecen de acuerdo a la formación académica, la experiencia y demás aspectos, este personal va desde el director de obra, hasta el ayudante de construcción (Bautista, 2022).

El apoyo que se realiza en la empresa se hace con el fin de obtener un resultado final del proyecto de grado, cada una de los procesos expresados anteriormente tienen importancia en el desarrollo del proyecto.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Los objetivos de desarrollo sostenible o más conocidos como ODS fueron estipulados por la 193 países en la Asamblea General de las Naciones Unidas en el año 2015, en la cual se plasman 169 metas y 17 objetivos los cuales van orientados al bienestar para desarrollarse hasta el año 2030, el alcance de estos objetivos va encaminado a las labores cotidianas, por eso se busca generar conciencia del impacto que se produce a través de las labores que se realizan con el fin de mitigar la pobreza universal, proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida.

Los siguientes son los 17 objetivos de desarrollo sostenible que fueron firmados en el 2015:



Nota. Tomado de revista el español.

Los ODS son importantes y se involucran en el desarrollo del proyecto de grado cada uno de ellos, pero con mayor relevancia los enunciados a continuación:

- *Industria, innovación e infraestructura.*



El objetivo número 9 de los ODS hace referencia a que las construcciones que se desarrollan tengan un enfoque de resiliencia, inclusivas y sostenibles, es decir que se necesita de un análisis integral y de planes para el desarrollo de estos.

- *Ciudades y comunidades sostenibles.*



Este objetivo se enfoca en que las ciudades mejoren en la planificación y en los diseños de espacios que sean seguros y garantizar sostenibilidad y favorecer a las comunidades mediante charlas de sensibilización y planes en los cuales se tenga un orden en las construcciones y delimitación de los espacios públicos.

RECOLECTAR DATOS O INFORMACIÓN

Los datos recolectados a través de la pasantía se organizan de acuerdo a los proyectos en los que se realiza el apoyo en actividades administrativas y técnicas de obras civiles de la siguiente manera:

1. Apoyo técnico y administrativo en la Construcción de muros de contención y andenes en San Pablo de Borbur, Boyacá.

2. Otras actividades administrativas.

Los proyectos enunciados anteriormente se presentan de una manera clara y específica a continuación:

1. Apoyo técnico y administrativo en el proyecto de obra civil en San Pablo de Borbur, Boyacá.

1.1 Descripción del proyecto: el presente proyecto comprende dos tramos divididos de la siguiente manera: tramo 1 Km1 vía a Otanche, Boyacá en el cual se van a ejecutar 80 metros lineales (ml) de muro de contención y andén peatonal con bordillo de 467 metros de longitud, el tramo dos Km 1+00 a k1 +241 vía Chiquinquirá, Boyacá en el que se ejecuta el andén peatonal con bordillo de 241 metros de longitud, ya que no se requiere muro de contención. Esta obra civil relaciona el objeto de contrato: CONSTRUCCIÓN DE ANDENES, MUROS DE CONTENCIÓN Y ESPACIOS PÚBLICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO DE BORBUR DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, abarca el mayor tiempo de la pasantía.

El diseño y construcción de andenes peatonales en el área urbana de San Pablo de Borbur se tiene en cuenta debido a un déficit de espacios públicos lo que genera dificultad de transitar seguros tanto para los peatones como para los vehículos, por esto la alternativa del proyecto es ejecutar esos dos tramos de andenes peatonales con las longitudes descritas para un total de 708 metros de andén a intervenir, comprendiendo las actividades expuestas en el contrato.

1.2 Localización general del proyecto: MUNICIPIO DE SAN PABLO DE BORBUR, BOYACÁ es un Municipio ubicado en el occidente del departamento de Boyacá, el cual limita de la siguiente manera: al Norte con el municipio de Pauna, Boyacá, al occidente con el municipio de Otanche, Boyacá, al oriente con los municipios de Maripi, Boyacá y Pauna, Boyacá y al Sur con los municipios de Otanche, Boyacá y Muzo, Boyacá.

Figura 6

San Pablo de Borbur, Boyacá, resaltado en el mapa.



Nota. Tomado de Gobernación de Boyacá.

1.3 Localización Específica: esta es la localización para los tramos 1 y 2 respectivamente, así:

Tramo 1: Vía principal Km1 vía Otanche, Boyacá.

Tramo 2: Vía principal Km1 vía Chiquinquirá, Boyacá.

Figura 7

Tramos de ejecución de proyecto, encerrados en color verde.



Notas. Tomado de Consorcio San Pablo de Borbur.

1.4 Generalidades del proyecto San Pablo de Borbur, Boyacá.

Las generalidades de los datos específicos del proyecto de San Pablo de Borbur se presentan en la **Tabla 2** de acuerdo al contrato presentado para iniciar su ejecución.

Tabla 2

Información general del proyecto.

CONTRATANTE:	MUNICIPIO SAN PABLO DE BORBUR
OBJETO:	CONSTRUCCION DE ANDENES, MUROS DE CONTENCIÓN Y ESPACIOS PUBLICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO DE BORBUR DEPARTAMENTO DE BOYACA.
CONTRATISTA:	CONSORCIO C&S SAN PABLO DE BORBUR



R/L Rodrigo Briceño Mejía

VALOR	\$ █████ 51.754,23 M/CTE.
FECHA DE INICIO:	15 de Noviembre de 2022
ITERVENTORÍA:	Espacio Público
SUPERVISION:	Secretaria de obras públicas Ing. José Johan Gómez V.
Fecha proyectada para terminación de contrato:	15 de Marzo 2023

Nota. Tomado de Consorcio San Pablo de Borbur.

El contrato del proyecto presenta una fecha pactada de finalización para el 15 de marzo de 2023, en el cual se incluyen ambos tramos la entrega total de las actividades que se fijaron en la firma del contrato por las partes que están involucradas.

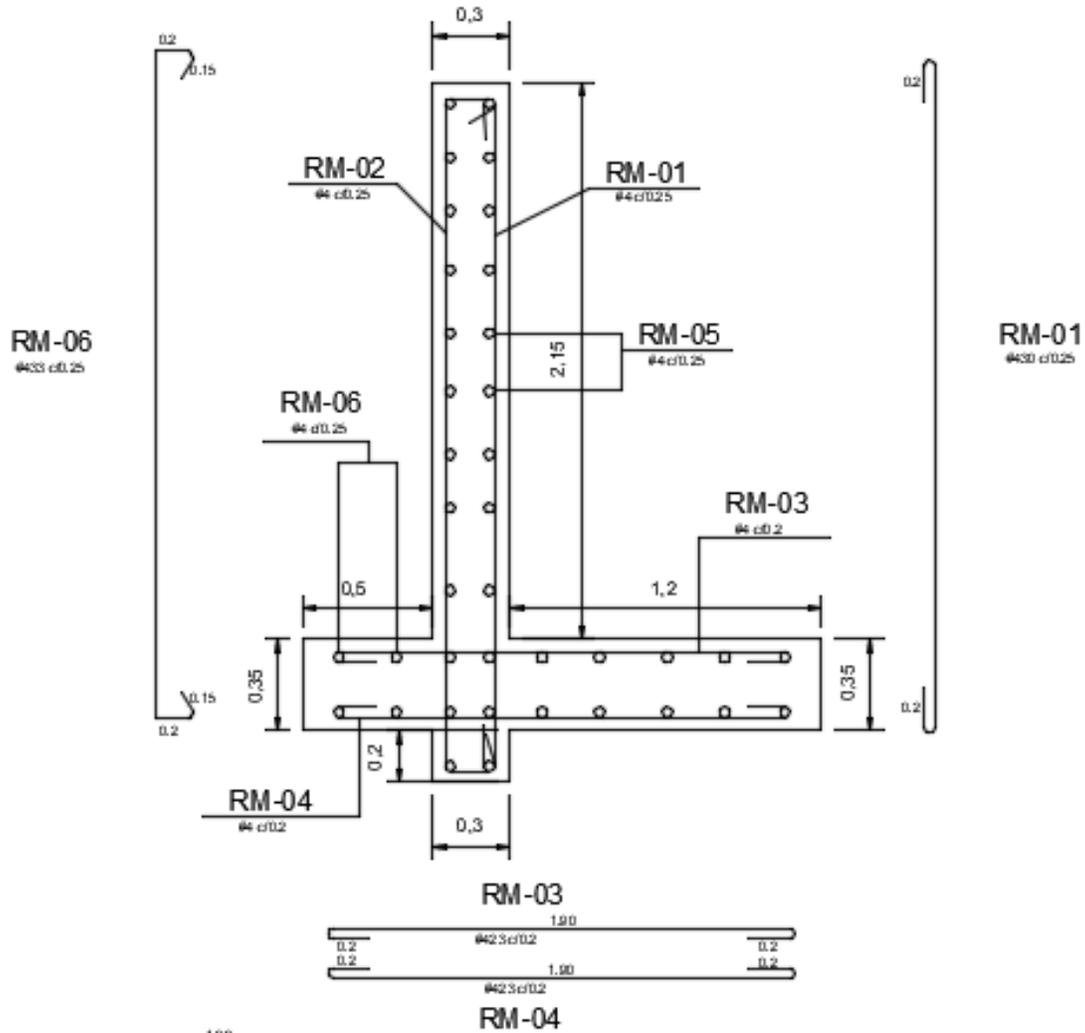
La presentación y ejecución del proyecto da inicio el 15 de noviembre de 2022 como se observa en la **Tabla 2**; en los respectivos tramos inicio labores como pasante el 6 de febrero de 2023 y ya se había presentado un avance de obra en las actividades preliminares correspondientes a: localización y replanteo de obra arquitectónica en un 100%, excavación manual en material común en su totalidad de 334,64 m³, además de la excavación de cortes y canales sin clasificar en un 100%, el ítem 1,4 correspondiente semejante a la excavación mecánica en roca de la explanación, canales y préstamos sin explosivos (incluye retiro) en un avance del 60%, es así que en este punto faltando un 40% del ítem 1,4 se da inicio a la práctica en el apoyo de labores administrativas y técnicas, siguiendo el debido proceso de las actividades propuestas en el presupuesto inicial de la obra de ingeniería en San Pablo de Borbur, Boyacá.

El diseño del muro de contención se define debido a la caída de material suelto, la composición del terreno, las pendientes y otros factores, por esto se tiene en cuenta el diseño de un muro de contención tipo T invertida, que por lo general se diseña con un talón más largo el cual va en dirección a la caída del material o talud y que su principal objetivo es hacer un contrapeso que genere una estabilización tanto al muro como al talud, equilibrando las fuerzas de empuje de ambos componentes. Las dimensiones del muro se establecen de acuerdo a la altura del talud, el espesor de acuerdo a la caída del material y la carga que debe soportar, ya que debe ser capaz de resistir cualquier eventualidad sin presentar mayor

alteración en su estructura, dichas dimensiones se presentan la **figura 8** donde se muestra la descripción y las medidas principales para la construcción del muro de contención, que será de manera escalonada.

Figura 8

Diseño muro de contención.



Notas. Fuente Consorcio San Pablo de Borbur.

Tabla 3

Dimensiones del muro de contención.

DIMENSIONES DEL MURO DE CONTENCIÓN EN T		
DESCRIPCIÓN	MEDIDA UNI. metros	TOTAL Metros
Altura del muro (pantalla)	2,15	2,70
Altura solado	0,35	

Altura zarpa	0,20	
Ancho del muro	0,30	
Ancho aleta 1	0,50	2,00
Ancho aleta 2	1,20	

Nota. Fuente Consorcio San Pablo de Borbur.

El proyecto incluye el diseño y construcción de andenes peatonales y espacios públicos en el área urbana de San Pablo de Borbur, esto se tiene en cuenta debido a un déficit de espacios públicos lo que genera dificultad de transitar seguros tanto para los peatones como para los vehículos, por esto la alternativa del proyecto es ejecutar dos tramos de andenes peatonales con las siguientes longitudes en el tramo 1: 467 metros de longitud y 241 correspondientes al tramo 2, siendo así 708 metros totales de andenes peatonales a intervenir, comprendiendo las actividades expuestas en el contrato.

Figura 9

Tramo 1 correspondiente al Km1 Vía Otanche.



Nota. Fuente Consorcio San Pablo de Borbur.

Figura 10

Tramo 2 correspondiente al Km1 Vía Chiquinquirá, Boyacá.



Nota. Fuente Consorcio San Pablo de Borbur.

2. Otras actividades administrativas

I. Apoyo en labores administrativas acueducto Socotá, Boyacá vereda Coscativá.

Información básica del proyecto

Ubicación: Socotá municipio del departamento de Boyacá, correspondiente a la provincia de Valderrama.

Objeto: acueducto rural en la vereda Coscativa municipio de Socotá.

Contratante: Consul Construcciones E&E SAS de la ciudad de Duitama, Boyacá.

En la vereda Coscativá del municipio de Socotá, Boyacá se dio inicio a la ejecución del acueducto rural en el año 2022, el cual se ha ejecutado en 85% para esta obra la alcaldía de Socotá exigió los documentos correspondientes a la empresa y representante legal, presupuesto con las actividades necesarias, formatos dados por la CorpoBoyacá como el formato FGP 76 de solicitud de concesión de aguas superficiales, programa de uso eficiente y ahorro del agua del municipio de Socotá, Boyacá (PUEAA), el FGP-77 donde se realiza el registro de los usuarios que se beneficiarán de este acueducto, por ende se hace el debido proceso junto con la alcaldía para recopilar la información de los usuarios los cuales fueron 300 personas, el formato FG-89 se realizó el debido apoyo en la elaboración correspondiente a la auto declaración costos de inversión y anual de operación captación, conducción, control, tratamiento y distribución de los materiales requeridos para el acueducto, en los últimos tres formatos el pasante apoyo recopilando la información solicitada como se observa en la **figura 11, 12 y 13.**

Figura 11

PUEAA para el municipio de Socotá, Boyacá.



**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
DEL MUNICIPIO DE SOCOTÁ - BOYACÁ**



Tabla 10. Activos fijos identificados para la vigencia 2007 del municipio de Socotá

ACTIVOS DEL SERVICIO 2007 (miles de pesos)		
Cód.	Nombre	Saldo final
1.6	Propiedades planta y equipo	8.678.520
1.6.05	Terrenos	727.454
1.6.15	Construcciones en curso	311.959
1.6.35	Bienes muebles en bodega	74.666
1.6.40	Edificaciones	5.249.224
1.6.45	Plantas, ductos y túneles	1.837.468
1.6.50	Redes, líneas y cables	498.993
1.6.55	Maquinaria y equipo	26.402
1.6.60	Equipo médico y científico	2.850
1.6.65	Muebles, encerres y quipo de oficina	20.937
1.6.70	Equipos de comunicación y computación	208.242
1.6.75	Equipos de transporte, tracción y elevación	276.929
1.6.80	Equipos de comedor, cocina, despensa y hotelería.	2.400

Fuente: Contaduría General de la Nación

- Identificación y análisis de costos

Con base en la información del municipio se establecieron los egresos relacionados con la prestación del servicio en los que incurrió el municipio, los

Nota. Fuente Consul Construcciones E&E SAS.

Figura 12

Formato FGP-77, listado de suscriptores.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ		GESTIÓN PROYECTOS AMBIENTALES								
SISTEMA INTEGRADO GESTIÓN DE LA CALIDAD		FORMATO DE REGISTRO								
LISTADO DE SUSCRIPTORES		FGP-77	Página 1 de 1							
		Versión 3	5/02/2019							
1. Información General										
Municipio:	67.SOCOTA	Fuente:								
Vereda:		Otro, cual?:								
		Sub- Cuenca:								
		Cuenca:								
2. Listado Suscriptores										
SUSCRIPTORES POR USO ESPECÍFICO										
Total Suscriptores:	Nº 300	Domesticos:	Nº 0							
	659	Pecuarios:	Nº 0							
		Agrícolas:	Nº 0							
		Industriales:	Nº 0							
2.1 Registro Suscriptores										
Item	Apellido(s)/Nombres-Local/Establecimiento	Identificación/C.C-Nit	Cedula Catastral	Vereda	Municipio	Jercho Inmuebl	Uso domestico	Uso Pecuario	Uso Agrícola	Uso Industrial
1	MENDIVELSO MONTOYAANA JULIA	C.C. 24090909		LA PLANTA	SOCOTA					
2	RIGUEZ AVILALUIS EDUARDO RESGUA	PENDIENTE		RESGUARDO CASA 2	SOCOTA					
3	RODRIGUEZJOSE-LUIS	PENDIENTE		RESGUARDO CASA 1	SOCOTA					
4	SALCEDO PEREZFAUSTO	PENDIENTE		URBANIZACION EL CA	SOCOTA					
5	MENDIVELSO LIZARAZOHERMES	C.C. 4255712		URBANIZACION EL CA	SOCOTA					
6	HERRERA CUBAQUEAUDON	PENDIENTE		NO REGISTRA DIRECC	SOCOTA					
7	NINO BENITEZWILSON	PENDIENTE		URBANIZACION EL CA	SOCOTA					
8	NINO SEPULVEDALISSER RÓCIO	PENDIENTE		CALLE 1 SUR N2-83 CA	SOCOTA					
9	MENDIVELSO DURANVICTOR HUGO	PENDIENTE		CALLE 1 SUR N2-83	SOCOTA					
10	SALCEDOARNULFO	PENDIENTE		EL CALVARIO	SOCOTA					
11	DURAN DE MENDIVELSOELSA	C.C. 33445098		CARRERA 9 NI-40	SOCOTA					
12	MASMELA CALDERONHEIDER NORBERT	C.C. 10496202		LOTE 33 MANZANA G	SOCOTA					
13	ORTIZJUAN CARLOS	C.C. 80048238		EL CALVARIO	SOCOTA					

Nota. Fuente CorpoBoyacá.

Figura 13

Formato FGP-89, presupuesto, costos de inversión según la CAR.

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE BOYACÁ			GESTION PROYECTOS AMBIENTALES		
	SISTEMA INTEGRADO GESTION DE LA CALIDAD			FORMATO DE REGISTRO		
				FGP-89	Página 1 de 2	
			Versión 2	24/10/2014		
AUTODECLARACION COSTOS DE INVERSION Y ANUAL DE OPERACIÓN DE CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, CONTROL, TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN						
PARTE A - COSTOS DE INVERSION						
1. COSTOS DE INVERSION						
PRECIOS AÑO: _____						
DESCRIPCIÓN				UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)
1.1 ESTUDIOS Y DISEÑOS						
SUBTOTAL						
1.2 OBRA CIVIL						
CATEGORIA		ELEMENTO				
CIMENTACIÓN_Y_DESAGUES		CONCRETO CICLÓPEO 21MPa (3000 PSI) RELACIÓN 60C/40P		m ²	3	\$ 259.864
CIMENTACIÓN_Y_DESAGUES		PEDESTAL CONCRETO 21 Mpa		m ²	2	\$ 424.226
						\$ 848.452

Nota. Tomado de CorpoBoyacá.

II. Apoyo en labores administrativas en el proyecto presupuesto construcción de vivienda de interés social en Firavitoba, Boyacá

Información básica del proyecto

Ubicación: Firavitoba municipio del departamento de Boyacá perteneciente a la provincia de Sugamuxi.

Objeto: Construcción de vivienda de interés social (VIS) en Firavitoba, Boyacá.

El proyecto denominado construcción de vivienda unifamiliar de interés social, presenta una construcción con muros confinados, en un área de 150 m², el cual también se presenta la información de la empresa y el representante legal, un presupuesto adecuado para viviendas del tipo VIS y además de esto el formato correspondiente para la vinculación de usuarios y los respectivos requisitos que se deben cumplir para aprobar a los subsidios de vivienda del mencionado proyecto, como pasante se realizó el apoyo en el ámbito de concertar un presupuesto adecuado para la presentación ante la alcaldía de dicho municipio con el fin de dejar estipuladas las actividades y sus respectivos costos para la ejecución de la obra como se muestra en la **figura 14**, en el cual se tuvo en cuenta los planos arquitectónicos y estructurales suministrados por el especialista en estructuras.

Figura 14

Presupuesto de obra VIS unifamiliar Firavitoba, Boyacá.

PRESUPUESTO CONSTRUCCION DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL					
ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA REAL					
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	U. M.	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL PESO
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTONICA	M2	150,00	\$ 4.829,44	\$ 724.416,00
1.2	CERRAMIENTO EN VARA ROLLIZA Y LONA, H=1,50 M DISTANCIA ENTRE POSTES H=2 M	ML	50,00	\$ 17.708,73	\$ 885.436,50
1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAÑO PROVISIONAL	UN	1,00	\$ 931.699,16	\$ 931.699,16
1.4	CAMPAMENTO 18 M2 TEJA DE ZINC	UN	1,00	\$ 1.048.016,00	\$ 1.048.016,00
SUBTOTAL					\$ 3.589.567,66
2	CIMENTACIÓN Y DESAGÜES				
2.1	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	10,50	\$ 69.401,45	\$ 728.715,23
2.2	BASE EN MATERIAL DE AFIRMAO COMPACTADO	M3	21,00	\$ 57.047,23	\$ 1.197.991,83
2.3	CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR	M3	7,50	\$ 682.168,64	\$ 5.116.264,80
2.4	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 Y 37000 PSI 420 - 240 MPa - VIGA DE AMARRE	KG	400,00	\$ 7.951,00	\$ 3.180.398,00
2.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE DESAGUE D= 6"	ML	6,00	\$ 53.615,19	\$ 321.691,14
2.6	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE DESAGUE D= 4"	ML	18,00	\$ 25.617,76	\$ 461.119,68
2.7	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE DESAGUE D= 3"	ML	30,00	\$ 22.980,97	\$ 689.429,10
2.8	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE DESAGUE D= 2"	ML	12,00	\$ 18.029,77	\$ 216.357,24

Nota. Tomado de Consul Construcciones E&E SAS, parte cimentación y desagües.

III. Apoyo en labores administrativas en el proyecto construcción de la plaza de mercado del municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

Información básica del proyecto

Ubicación: Santa Rosa de Viterbo es un municipio del departamento de Boyacá, que pertenece a la provincia de Tundama

Objeto: Construcción de la nueva plaza de mercado en el municipio de Santa Rosa de Viterbo, en el marco del convenio 317fip de 2021, suscrito entre el municipio de Santa Rosa de Viterbo y el departamento administrativo para la prosperidad social - fondo de inversión para la paz

Contratante: Consorcio Plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo

Para la construcción de la nueva plaza de mercado del municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá, que inicio en el 2022 se exigieron documentos del consorcio y el respetivo representante legal, a su vez el diseño de la plaza de mercado con la respetiva distribución de los espacios, el presupuesto del coste total de la obra discriminando cada una de las actividades a realizar como se muestra en la **figura 15**, APU, memorias de cálculo.

Figura 15

Presupuesto nueva plaza de mercado en Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

PROYECTO		CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DE VITERBO.						AÑO BASE DE LOS PRECIOS		
ITEM	ITEM GOBERNACION	FUENTE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	VR UNITARIO	INC. DIST.	UNITARIO CON INCREMENTO	VR TOTAL	
1.00		CIMENTACIÓN Y DESAGUES						TIPO OBRA PÚBLICA		
1,01	1.02.02	Precios Gober.	CAJAS DE INSPECCION DE 1.00 X 1.00 X 1.00 MTS LADRILLO	Unidad	8,00	\$ 593.114,34	0%	\$ 593.114,34	\$ 4.744.914,72	
1,02	1.02.08	Precios Gober.	CONCRETO CICLOPEO 17.5MPa (2500 PSI) RELACIÓN 60C/40P	Metro Cúbico	98,96	\$ 405.865,21	0%	\$ 405.865,21	\$ 40.164.421,18	
1,03	1.02.10	Precios Gober.	CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	Metro Cúbico	44,37	\$ 700.084,61	0%	\$ 700.084,61	\$ 31.059.428,74	
1,04	1.02.13	Precios Gober.	CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR	Metro Cúbico	28,41	\$ 682.168,64	0%	\$ 682.168,64	\$ 19.378.773,86	
1,05	3.02.07	Precios Gober.	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	Metro Cúbico	595,90	\$ 13.438,38	0%	\$ 13.438,38	\$ 8.007.866,14	
1,06	1.06.09	Precios Gober.	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANAL EN LAMINA COLD ROLLED CAL 20 D=0.75 CON PINTURA Y ANTICORROSIVO	Metro lineal	93,55	\$ 75.218,32	0%	\$ 75.218,32	\$ 7.036.673,84	
1,07	1.06.04	Precios Gober.	SUMINISTRO E INSTALACION DE RAJANTE DE AGUA LLUVIA PVC 4"	Metro lineal	44,80	\$ 40.694,33	0%	\$ 40.694,33	\$ 1.823.105,98	
1,08	2.06.21	Precios Gober.	SUMIDERO EN LADRILLO SL 100	Unidad	2,00	\$ 818.195,97	0%	\$ 818.195,97	\$ 1.636.391,94	
COSTO DIRECTO CAPITULO									\$ 113.851.576,40	
ADMINISTRACION									18,00%	\$ 20.493.283,75
IMPREVISTOS									2,00%	\$ 2.277.031,53
UTILIDAD									5,00%	\$ 5.692.578,82
COSTO INDIRECTO AIU CAPITULO									\$ 28.462.894,10	
COSTO TOTAL CAPITULO									\$ 142.314.470,50	
2.00		ESTRUCTURAS DE CONCRETO						TIPO OBRA PÚBLICA		
2,01	1.02.26	Precios Gober.	PEDESTAL CONCRETO 21,1 Mpa (3000 PSI)	Metro Cúbico	14,21	\$ 629.504,25	0%	\$ 629.504,25	\$ 8.944.555,87	
2,02	1.02.42	Precios Gober.	SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 420 MPa	Kilogramo	12.150,00	\$ 6.200,00	0%	\$ 6.200,00	\$ 75.330.000,00	
2,03	3.13.25	Precios Gober.	MALLA ELECTROSOLDADA 0.15 X 0.15 M D= 5MM (INCLUYE SUMINISTRO FIJACION E INSTALACION)	Kilogramo	1.780,75	\$ 7.900,00	0%	\$ 7.900,00	\$ 14.067.958,62	
2,04	6.01.09	Precios Gober.	MORTERO RELLENO GRUESO DOVELAS BLOQUE	Metro Cúbico	1,90	\$ 407.136,65	0%	\$ 407.136,65	\$ 773.559,64	
2,05	1.03.02	Precios Gober.	COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPa (3000 PSI), ALTURA MAYOR A 3 mts	Metro Cúbico	5,27	\$ 1.077.067,00	0%	\$ 1.077.067,00	\$ 5.676.143,09	
2,06	1.03.24	Precios Gober.	VIGA AMARRE SOBRE MURO 21 MPa - (3000 PSI)	Metro Cúbico	8,17	\$ 857.778,46	0%	\$ 857.778,46	\$ 7.008.050,02	
2,07	2.07.09	Precios Gober.	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETO SIMPLE DE 21 MPa (3000) PARA PLACA DE TANQUE E=10CM	Metro Cuadrado	22,52	\$ 162.288,00	0%	\$ 162.288,00	\$ 3.654.076,61	
2,08	1.02.13	Precios Gober.	CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR	Metro Cúbico	8,17	\$ 682.168,64	0%	\$ 682.168,64	\$ 5.573.317,79	
COSTO DIRECTO CAPITULO									\$ 121.027.661,63	
ADMINISTRACION									18,00%	\$ 21.784.979,09
IMPREVISTOS									2,00%	\$ 2.420.553,23
UTILIDAD									5,00%	\$ 6.051.383,08
COSTO INDIRECTO AIU CAPITULO									\$ 30.256.915,41	
COSTO TOTAL CAPITULO									\$ 151.284.577,04	

Nota. Tomado de Consorcio plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo.

En la anterior **figura 15** se muestra el presupuesto inicial el cual fue aprobado para iniciar la ejecución de la obra, el cual se describen en grupos las actividades principales a desarrollar en la obra y estos se desglosan en ítems de acuerdo al orden y al proceso constructivo.

PROCESAMIENTO DE DATOS O INFORMACIÓN

El proceso de datos se da de acuerdo a las obras en las cuales se realizó apoyo en las diferentes labores técnicas y/o administrativas, la información se recolecta de acuerdo a los cambios que se han generado en los contratos, presupuestos, actas, formatos, memorias de calculo que presenten modificaciones a lo acordado en el contrato inicial.

1. Proyecto 1 Apoyo técnico y administrativo en el proyecto de obra civil en San Pablo de Borbur, Boyacá.

El proyecto en el municipio de San Pablo de Borbur, Boyacá tenía establecidos unos parámetros en el contrato inicial los cuales a medida que se fue ejecutando la obra se ha ido modificando debido a factores principales como lo son el clima, el tema económico y ambiental, es por ello que se presentan una serie de modificaciones de acuerdo con algunos oficios exigidos por interventoría para dar control a la obra.

Como se presenta en la **Tabla 2** la información del proyecto y especificaciones del contrato, a la fecha de finalización se le solicita una primera adición para terminación del mismo al 15 abril del 2023 ya que en el tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá se prevé la ampliación de 10 metros del muro de contención para un total de 90 metros dados por el talud existente, además de los factores económicos y climáticos que hacen que la obra se retrase y en algunos casos no se note el avance en obra.

Teniendo como fecha de finalización el 15 de abril se presenta una segunda adición al contrato inicial de 45 días es decir que para el 30 de abril las obras contempladas en el contrato deben ser terminadas y entregadas en ambos tramos, que por otra parte para el tramo 2 Km1 vía Chiquinquirá, Boyacá en el contrato inicial tenía previsto la ejecución del andén respectivo para este espacio público, el cual ya había iniciado labores en las cuales se había aplicado una capa de recebo para compactación para posteriormente seguir con las actividades correspondientes pero que se suspendieron ya que la entidad correspondiente contempla el diseño y ejecución de un muro de contención con las especificaciones técnicas similares a las del tramo 1, pero que no se ha empezado por que no se ha llegado a un acuerdo escrito por las partes para iniciar las actividades preliminares según corresponda en el contrato.

Otro factor importante por el cual se pide la segunda adición al contrato, es que la interventoría exige un replanteo en la topografía que incluye las abscisas correspondientes donde se cortaron los árboles frutales para incluirlas en el informe como se muestra en la **figura 16**, al igual que hacer un reajuste en la topografía al tema de excavaciones ya que en algunos tramos no cumple con las especificaciones solicitadas y las excavaciones están abarcando un porcentaje alto en el presupuesto inicial.

Figura 16

Abscisas correspondientes al corte de árboles.

En el tramo 1, km 1 vía Otanche se realizaron excavaciones donde se talaron 22 árboles donde se estipula cada abscisa a continuación:

ABSCISAS TRAMO 1	
Tipo de árbol	
K0+208 - Cebia	K0+128 - Cebia
K0+194 - Cebia	K0+122 - Cacao
K0+182 - Cebia	K0+118 - Cacao
K0+168 - Cebia	K0+114 - Cacao
K0+160 - Cacao	K0+110 - Cacao
K0+156 - Cacao	K0+104 - Cacao
K0+150 - Cacao	K0+100 - Cebia
K0+146 - Cebia	K0+096 - Cebia
K0+140 - Cacao	K0+050 - Cebia
K0+136 - Cacao	K0+038 - Cebia
K0+132 - Cacao	K0+030 - Cebia

Evidencia fotográfica:



Nota. Tomado de Consorcio San Pablo de Borbur.

El tercer factor es el aumento del muro de contención de 90 metros a 96 metros debido a que en una sección del tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá existe una roca que genera peligro en la vía como se muestra en la **figura 17**. Esto también obedece a que en un principio los módulos del muro de contención se contemplaron con una longitud de 6 metros pero que en obra se tienen con una longitud de 6,10

metros actualizados, los cuales 15 módulos sumarian 91,5 metros y que el modulo número 16 tendría una longitud de 4,5 metros en el cual la ejecución será en la zona mostrada en la **figura 17**.

Figura 17

Roca que requiere intervención para ejecutar muro de contención de 4,5 mts de longitud.



Nota. Fuente propia.

En la **tabla 3** se presentaron las dimensiones originales del muro de contención del tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá, las cuales presentan unas modificaciones en los anchos de acuerdo a lo previsto en el contrato inicial, estos cambiaron de acuerdo al espacio previsto para el andén. Ocasionando modificaciones en las dimensiones, quedando así:

Tabla 4

Dimensiones actualizadas del ancho del muro de contención.

DESCRIPCIÓN	TOTAL UNITARIO	TOTAL
Ancho del muro	0,30 mts	
Ancho talón 1	0,40 mts	1,50 mts
Ancho talón 2	0,80 mts	

Nota. Tomado de Consorcio San Pablo de Borbur.

Estos cambios obedecen a que al término de las excavaciones se tiene la medida de 3,30 metros de ancho del borde de la vía al inicio del talud y para espacios públicos se presenta un ancho de 1,80 metros, entonces los restantes 1,50 metros son los que se contemplaron para el muro de contención del tramo 1 como se observa en la **tabla 4**.

2. Otras actividades administrativas

- i. Apoyo en labores administrativas acueducto Socotá, Boyacá vereda Coscativá.

El proyecto en la vereda Coscativa, presenta algunas dificultades de acuerdo al número de usuarios, ya que en un listado inicial se tenían 300 usuarios de los cuales faltaba información como el número de identificación, dirección de la residencia y otros aspectos que se debían recolectar, este proyecto tuvo una suspensión debido a que faltaban insumos, equipos y que al realizar una encuesta actualizada de los usuarios del acueducto rural se obtiene una cifra aproximada de 650 usuarios, por lo tanto se corrobora la información y se actualiza el formato para recolectar todos los datos de cada usuario el formato FGP-77 que se muestra en la **figura 12**, una vez teniendo el número de usuarios se procede a realizar las dosificaciones de los químicos y toma de muestras de agua para la puesta en marcha del acueducto para que sea un agua tratada potable.

El formato FGP-89 de la **figura 13**, presenta algunas modificaciones referentes al presupuesto e inversión, ya que se añaden unos equipos como lo es el test de jarras, tablero eléctrico, aspas y motores para dar un mejor rendimiento y calidad a la obra, además de los insumos de cloro y sulfato de aluminio.

ii. Apoyo en labores administrativas en el proyecto presupuesto construcción de vivienda de interés social en Firavitoba, Boyacá

En este proyecto el pasante apoya con la elaboración del presupuesto para postulación en el programa de vivienda VIS (Vivienda de Interés Social) como se muestra en la **figura 14**, el presupuesto del proyecto fue aprobado ya que cumple con las especificaciones y las actividades requeridas, ajustándose a lo establecido para el tipo de vivienda de interés social, es decir, que el proyecto ratificado con las condiciones iniciales, pero no se ha iniciado debido a que no se tiene la documentación requerida del total de beneficiarios.

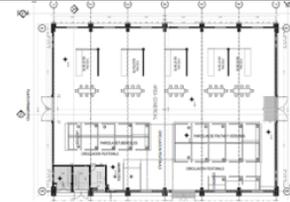
iii. Apoyo en labores administrativas en el proyecto construcción de la plaza de mercado del municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

Este proyecto presenta modificaciones en aspectos tales como: cantidades de obra ya que se hizo la toma de medidas en obra con un representante de interventoría y se hizo el respectivo ajuste a las cantidades el cual tuvo como nombre modificadorio 1, este ajuste fue aprobado y el pasante aporta en la actualización de las memorias de cálculo para que los valores coincidan con los valores actualizados de las cantidades de obra, por otra parte en el cambio de fotografías con mejor perspectiva de las zonas a las que corresponde los ítem de la memoria de cálculo como se muestra en la **figura 18**, esto para que sean revisadas y aprobadas las actas correspondientes para cobro.

Figura 18

Memoria de cálculo actualizada.

		CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DE VITERBO.						
		ALCALDIA MUNICIPAL SANTA ROSA DE VITERBO						
		SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA						
CAP	3,00	MANPOSTERIA, PAÑETES Y PINTURAS					Metro lineal	
ITEM	3,01	DINTELES EN CONCRETO DE 15X20 cms. 17.5 MPa - (2500 PSI) INC. REFUERZO					TOTAL:	65,44
REFERENCIA		DIMENSIONES			CANT	FACTOR (+/-)	CANT +	CANT -
NIVEL	EJES	LOCALIZACIÓN	Largo (X)	Ancho (Y)				
1	A1 - B1	BLOQUE DE COMERCIO	0,60	-	-	8,00	+	4,80
1	A1 - B1	BLOQUE DE COMERCIO	0,48	-	-	8,00	+	3,84
1	A1 - B1	BLOQUE DE COMERCIO	0,65	-	-	8,00	+	5,20
1	A1 - B1	BLOQUE DE COMERCIO	0,60	-	-	8,00	+	4,80
1	A1 - B1	BLOQUE DE COMERCIO	2,60	-	-	9,00	+	23,40
1	B1 - B8	BLOQUE DE COMERCIO	2,60	-	-	9,00	+	23,40



Nota. Tomado de Consorcio plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo.

La **figura 18** muestra el proceso de cambio de cantidades de acuerdo a lo que se toma en obra y a las memorias actualizadas para que correspondan con los mismos valores, este ajuste se hace debido a que el DPS solicito el ajuste de estas y de las imágenes con mejor resolución, ya que en un principio estaban muy confusas.

RESULTADOS

Las actividades realizadas como pasante se refieren al ámbito administrativo y técnico, las cuales se describen de la siguiente manera:

1. Apoyo técnico y administrativo en la Construcción de muros de contención y andenes en San Pablo de Borbur, Boyacá.
2. Otras actividades administrativas.

1. Proyecto 1. Apoyo técnico y administrativo en la Construcción de muros de contención y andenes en San Pablo de Borbur, Boyacá.

El proceso como pasante en la obra correspondiente a SAN PABLO DE BORBUR, BOYACÁ se da inicio en el 06 de febrero del año 2023 dando continuidad a las actividades preliminares que ya se venían ejecutando desde meses anteriores como se expresa a continuación:

Tramo 1: Km 1 Vía Otanche, Boyacá.

- **Excavación mecánica de roca de la explanación, canales y préstamos sin explosivos (incluye retiro) - restante el 40%.**

Este proceso se da inicio a finales de diciembre del 2022 y como pasante estuve en el apoyo técnico de esta actividad del 6 al 10 de febrero en el que se puede evidenciar el proceso final correspondiente a la excavación mecánica de roca, proceso que se ejecuta ya que existen masas de rocas consolidadas y que se retiran sin el uso de explosivos, es por esto que se realiza la excavación correspondiente sobre el talud existente ubicado en el **Km1 vía a Otanche, Boyacá**, donde se obtiene el espacio necesario para la instalación de formaletas de muro de contención y del andén urbano, este talud presenta gran cantidad

de roca, por ende se logró retirar y tener el espacio necesario de 1,50 metros para muro de contención y 1,80 metros para andén público.

Para dicha actividad el constructor plantea al interventor el uso de maquinaria y equipos adecuados para realizar los tramos faltantes, teniendo en cuenta el tipo de material que se necesitaba excavar, en el cual no se afectaron construcciones, cultivos y demás, garantizando la ejecución consecutiva, la cual permitió el desarrollo de los procesos constructivos que continúan. El proceso de excavación mecánica de roca, se evidencia en la **figura 19** y **20** en las cuales se representa el avance de obra de acuerdo a lo planteado en el contrato.

Figura 19

Excavación mecánica km1 vía Otanche, Boyacá.



Nota. Fuente propia.

Figura 20

Excavación mecánica de roca Km1 vía Otanche, Boyacá.



Nota. Fuente propia.

- **Corte de árbol (incluye raíces) H>3.0**

Se hace el respectivo corte de las secciones de la parte aérea y radicular de aquellos árboles que se indicaron en el proyecto o determinados por interventoría, la poda aérea consiste principalmente en el corte de árboles y ramas, mientras que en la parte radicular se cortan aquellas raíces principales y secundarias que estaban influyendo en el área del proyecto como se muestra en la **figura 21**, este proceso incluye las excavaciones y rellenos que se necesitan para finalizar la actividad, estos árboles se retiran debido a que en esa zona estarán ubicados los andenes peatonales.

Para dicha actividad se hizo el uso de equipo:

- Cargador 950 o similar.
- 1 motosierra y herramienta menor.

Esta actividad se paga por unidad de árbol ejecutado y medido en obra, el precio es aprobado como se acuerda en el contrato.

Figura 21

Corte y retiro de árboles y raíces.



Nota. Fuente propia.

El proceso que se ejecuta para el muro de contención del tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá es un proceso de construcción repetitivo ya que cada uno de los módulos se desarrolla con un procedimiento similar, el cual inicia con la compactación y nivelación del terreno en el cual se aplica una capa de 0,10 metros de espesor, correspondiente al solado, luego se realiza el figurado, armado y amarre del acero para ejecutar la fundida de la zarpa, siguiendo con el proceso de armado de formaleta para vaciar el concreto de la pantalla, finalizando con el proceso de curado del muro de contención y posteriormente retirar la formaleta, es así que a partir del siguiente procedimiento se ve reflejado el proceso que se lleva a cabo para los 15 módulos de 6,10 metros de longitud por 2,15 metros de altura respectivamente, a continuación se presenta de forma explícita el proceso generalizado de cada una de las actividades ejecutadas para la construcción del muro de contención.

En la **Tabla 5** se especifican las cantidades de material que se necesitan para cada módulo de 6,10 metros de longitud correspondientes al muro de contención del tramo 1.

Tabla 5

Cantidad de material utilizado por módulo de 6,10 metros X 2,15 m.

MODULO DE 6,10m X 2,15m	
Solado	5 bultos de cemento
Muro	85 bultos de cemento
	95 varillas N° 4 D=3/8"
Arena	1 viaje = 7m ³
Gravilla	1 viaje = 7m ³

Nota. Fuente Propia.

- **Concreto simple de 28 MPa (4000 PSI) impermeabilizado para muros y pisos.**

Este ítem hace referencia a la construcción de un elemento estructural de contención de concreto rígido el cual se diseña para que soporte las cargas y empujes de la tierra evitando el deslizamiento ya que puede afectar las construcciones ubicadas sobre la ladera.

La actividad requiere de un proceso constructivo el cual es descrito a continuación:

- Se marcan los límites del lote y se coloca una protección a la zona del trabajo, sobre todo en el lugar donde se excavaron las zanjas para el muro de contención.
- Las paredes de las zanjas se realizan lo más verticales posible y con fondo plano, se hace uso de encofrado, ya que el cimientado debe asentarse en terreno firme y con una profundidad no menor a los 0,80 metros.
- La altura del muro es 2,15 metros lo cual se hace por paños completos, vaciando el concreto una sola vez para no debilitar el comportamiento del muro, un ejemplo acorde es que si el muro mide 2,15 no debe ejecutarse primero 1,075 metros y después la otra mitad.
- Se humedece la zanja antes del vaciado del concreto, con esto se evita que el terreno seco absorba el agua del concreto.
- Se tiene el cuidado especial al alternar capas de concreto de un espesor aproximado a 0,10 metros en los cuales se coloca piedra cuya dimensión máxima era 1/3 del ancho del cimientado y está entre 0,15 y 0,25 metros y se rellena con mezcla de concreto aquellos vacíos que se presentan entre las piedras de las capas intermedias.
- Se colocan tablas apoyadas entre los largueros y se forma una superficie ajustada para que el concreto no se salga del cubículo, dicha formaleta queda nivelada y se le aplica ACPM para después desencofrar con facilidad.
- Después se coloca el acero de refuerzo que es una parrilla de acero N° 4 y de espaciado cada 0,20 m en ambos sentidos y se realiza el amarre con alambre N° 18, este refuerzo se apoya para que al vaciar en concreto el acero quede rodeado o empapado de este, el recubrimiento mínimo es de 0,04 metros del concreto sobre el acero.
- El curado de la losa se realiza una vez empieza el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad (fraguado), durante un tiempo prudente, el proceso de curado es manteniendo la viga húmeda, para que alcance la resistencia requerida evitando fisuras y grietas.
- El encofrado debe cumplir con un tiempo mínimo requerido del endurecimiento inicial del concreto.

Se vacía el concreto para muros y pisos de 4000 PSI (28 MPa) con su debida formaleta y se hace el respectivo vibrado de concreto necesario para la pantalla de 2,15 del muro de contención, con materiales granulares de cantera certificada, durante el vaciado del concreto el espesor de este debe ser verificado por medio del reglado o enrasado para conseguir el respectivo nivel el cual es realizado por una boquilla metálica.

La medida y forma de pago se da en metros cúbicos (m3) de muro debidamente ejecutado y aprobado por interventoría, para la forma de pago se hace de acuerdo a los precios establecidos en el contrato, el cual incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

El equipo que se utiliza para esta actividad es el siguiente:

- Pala.
- Carretilla.
- Palustre.
- Plomada.
- Formaleta.
- Vibrador de aguja.
- Martillo de caucho.
- Nivel de burbuja.
- Boquillera o regla metálica.
- Mezcladora.

El material utilizado es el siguiente:

- Piedra media zonga.
- Acero figurado N° 4 D= 3/8"
- Concreto 28 MPa.
- Puntilla.
- A.C.P.M.
- Alambre recocido N° 18.

Se funde el muro de contención por módulos, el concreto se realiza en obra con materiales de canteras certificadas como la grava y la arena que son traídos de Pauna y Puerto Boyacá respectivamente, se aplica el ensayo de laboratorio del diseño de mezcla de concreto hidráulico a los cilindros de prueba como se muestra en la **figura 22**, el ensayo es realizado por la empresa Rapitest Ingeniería LTDA que corresponde al ensayo resistencia a la compresión en cilindros de concreto INV E-410-13, en el cual se obtiene el diseño apropiado de la mezcla y un concreto en buenas propiedades de manejabilidad y resistencia como se puede ver en la **figura 23**.

Figura 22

Cilindros de prueba antes de ser fallados.



Nota. Fuente propia.

Figura 23

Ensayo resistencia a la compresión en cilindros de concreto INV E-410-13.

RAPITEST INGENIERIA LTDA		CODIGO	RI-ER-024																
ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO INV E-410-13		VERSION	PRUEBA																
		PAGINA	1 DE 1																
PROYECTO		CONSTRUCCION OBRAS SAN PABLO DE BORBUR																	
SOLICITANTE:		CONSORCIO C&S SAN PABLO DE BORBUR																	
		FECHA:	febrero de 2023.																
DIAMETRO DEL CILINDRO EN cm :		15.0	Area																
ALTURA DEL CILINDRO EN cm :		30.0	Volumen																
			176.72																
			5301.45																
HOJA 1																			
No. Codigo Interno	No. Cilind	Fecha de fraguado	Fecha de rotura	Tiempo de fraguado	Tipo de mezcla (PSI)	Peso (gr)	Densidad (gr/cm3)	Carga (KN)	3 días		7 días		14 días		28 días		% de resistencia	Criterios de aceptación	LOCALIZACION
									Kg/cm ²	PSI	Kg/cm ²	PSI	Kg/cm ²	PSI	Kg/cm ²	PSI			
9	1	6/02/2023	13/02/2023	7	4000	11763	2.22	341.4			193.2	2760.2					69%		ZAPATAS
10	2	6/02/2023	6/03/2023	28	4000														
11	3	6/02/2023	13/02/2023	7	4000	11858	2.24	326.5			184.8	2640.1					66%		MUROS DE CONTENCIÓN
12	4	6/02/2023	6/03/2023	28	4000														

Nota. Tomado de Rapitest Ingeniería LTDA.

En la **figura 23** se puede observar que los cilindros corresponden a las zapatas y al muro de contención en el cual se tiene en cuenta el tiempo de fraguado a los 7 y a los 28 días para cada muestra, pasados 7 días los cilindros muestran un porcentaje de resistencia superior al 50%, certificando que cumplen con los porcentajes de resistencia requeridos para la construcción de dichas estructuras.

El diseño y ejecución del muro de contención da inicio con el solado que es una capa de concreto la cual tiene como función principal separar la estructura del suelo como se muestra en la **figura 24**, la cual sirve para realizar los trazos que se requieren, una vez terminado el proceso de secado y curado de este se procede al armado de la zarpa con el acero figurado en obra con tamaño de varilla N° 4 y un diámetro de 3/8” para la pantalla el cual cumple con las especificaciones técnicas requeridas, como se muestra **figura 25**, al terminar este proceso de armado se inicia la fundida de la zarpa con concreto de 28 MPa (4000 PSI) como se muestra en la **figura 26** en el que se usa el vibrador de aguja que hace que el concreto vaya a las zonas de porosidad y así disminuir los espacios o vacíos que se puedan presentar.

Figura 24

Solado concreto 28 MPa e instalación de acero corrugado N° 4.



Nota. Fuente propia.

Figura 25

Zarpa, armado del acero figurado.



Nota. Fuente propia.

Figura 26

Fundida de zarpa.



Nota. Fuente propia

Una vez este endurecida la zarpa se procede al ensamblaje de la formaleta como se muestra en la **figura 27** para fundir el muro o pantalla de 2,15 metros y un espesor de 0,30 metros de acuerdo a lo establecido, se sostiene con unos puntales de madera ya que al verter el concreto no presente aberturas ni fugas en el proceso; se usa el vibrador de aguja que entra por un tiempo aproximado de 5 a 15 segundos sin hacer contacto con el acero de refuerzo para que la compactación y el proceso de curado sea de la mejor manera como se observa en la **figura 28** en el cual el proceso constructivo de los módulos es el mismo para el tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá.

Figura 27

Ensamblaje de la formaleta, para vaciado del concreto 28 MPa.



Nota. Fuente propia.

Seguido de este proceso se vierte el concreto y se usa el vibrador de aguja que entra por un tiempo aproximado de 5 a 15 segundos sin tocar el acero de refuerzo para que la compactación y el proceso de curado sea de la mejor manera como se observa en la **figura 28 y 29** en las cuales el proceso constructivo de los módulos es el mismo para el tramo 1 Km1 vía Otanche, Boyacá.

Figura 28

Curado muro de contención tramo 1.



Nota. Fuente propia.

Figura 29

Módulos terminados avances de obra.



Nota. Fuente propia.

En la **figura 29** se observa cómo quedan los módulos de igual longitud y que van de manera escalonada como se había planteado, este proceso constructivo es repetitivo como ya se había mencionado ya que requiere el mismo proceso, estos módulos inician la ejecución en la cota más alta y culmina su proceso en la cota más baja.

- **Acero figurado 60000 PSI.**

Este proceso es el correspondiente al suministro, corte, figurado, amarre y ubicación del acero para los elementos en concreto reforzado que lo requieran según la información técnica y las indicaciones de los planos, de acuerdo con la NSR-10 y las instrucciones de interventoría, se hace la instalación y el respectivo figurado en obra, según los requerimientos originales del muro de contención el cual corresponde al acero certificado de $\frac{1}{2}$ pulgada el cual fue figurado e instalado para llave, bases y pantalla del muro de contención como se muestran en la **figura 30 y 31**.

Figura 30

Figurado del acero, armado de bases y pantalla.



Nota. Fuente propia.

Figura 31

Armado bases de acero figurado.



Nota. Fuente propia.

En las ilustraciones anteriores correspondientes al acero de 60000 PSI se observa que el acero queda bien figurado en obra y con las especificaciones requeridas, el acero se arma de tal manera que genere la mejor resistencia con los espacios adecuados para no interrumpir el paso del concreto.

El proceso que se lleva a cabo para el acero de 60000 PSI se describe a continuación:

- ❖ Primero el acero al llegar a la obra se debe almacenar para protegerlo de la intemperie y que no se someta a esfuerzos que generen deformaciones.
- ❖ Se verifica que las cantidades y las medidas correspondan a los despieces.
- ❖ El adecuado dobles de la varilla es un factor importante y depende de dos factores el diámetro mínimo de doblado el cual garantiza que se pueda doblar la barra sin fisuras y la longitud mínima del extremo doblado el cual asegura el adecuado anclaje del refuerzo en el concreto.
- ❖ Las barras de acero se doblan el frio y no cuando estén embebidas o untadas de concreto.
- ❖ Para el armado de canasta o armazón se amarran las varillas con alambre negro N° 18.
- ❖ Durante el vaciado del concreto se debe prestar atención en que no se alteren las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

Los estribos son amarrados con alambre y distribuidos según la norma NSR-10.

El equipo que se utiliza para esta actividad es el siguiente:

- Marco de segueta.
- Bichiroque. Elemento utilizado para facilitar el amarre del acero de las barras de acero.
- Alambre recocado.

En cuanto a la medida y forma de pago para esta actividad se da por el número de kilogramos debidamente figurado, armado y colocado en el lugar que corresponda en la obra, este también debe

ser aprobado por interventoría. En el pago se tiene en cuenta herramienta y equipo, materiales, mano de obra y transporte, ajustado con los precios acordados en el contrato.

- ***Transporte de material de afirmado y/o granular después de 5 Km (instalado y compactado según sección de diseño)***

El procedimiento en sí, consiste en el suministro, transporte, adecuación y compactación del material de afirmado sobre la subrasante terminada, teniendo las determinadas especificaciones, dimensiones y demás se realiza el transporte de material de cantera certificada el triángulo San Antonio del municipio de Pauna, Boyacá.

En la **figura 32** se observa cómo se transporta el material de la cantera en una volqueta sencilla la cual puede cargar un estimado de 7 m³ de recebo para compactación, esta tiene que realizar el recorrido desde el municipio de Pauna, hasta el sitio de la obra ubicado en el km1 vía a Otanche, Boyacá, antes de descargar el material se verifica que la superficie en la cual se va a apoyar cumpla con la densidad requerida para que dicha superficie no ceda por exceso de carga.

Figura 32

Transporte de material al sitio de obra.



Nota. Fuente propia.

Al tener ya el material en obra, se empieza con el proceso de colocación y compactación del material de afirmado el cual debe ser distribuido en una sola capa, para que esta sea de espesor uniforme, la cual debe mantener una pendiente entre el 3% y 4%, con el fin de facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales; el proceso de compactación se hace de manera longitudinal, empezando por los bordes y avanzando hacia el centro, como se observa en la **figura 33**.

Figura 33

Proceso de compactación en el tramo 1.



Nota. Fuente propia.

Tramo 2: Km1 Vía Chiquinquirá, Boyacá.

En el tramo dos correspondiente al **Km1 vía Chiquinquirá, Boyacá** según el contrato existente, se propuso en el inicio ejecutar el andén peatonal, donde el pasante inicia labores de apoyo el 6 febrero de 2023 fecha en la cual se realiza la excavación mecánica como se puede evidenciar en la **figura 34**, con el fin de obtener el espacio correspondiente a 1,80 metros para el andén peatonal a su vez se coloca una capa de relleno de material recebo para la compactación del terreno previsto.

Figura 34

Excavación para el andén peatonal tramo 2 Km1 vía Chiquinquirá, Boyacá.



Nota. Fuente propia.

Este tramo se ejecuta hasta la excavación mecánica y compactación, luego en este tramo se suspenden labores debido a que al llamado de la comunidad y la alcaldía municipal se sugiere hacer los estudios previos para adecuar un muro de contención en el tramo 2 ya que se presenta un talud y por el clima se han presentado deslizamientos, también por factores de respetar los monumentos que están en la zona

de ejecución de la obra, por ello se tiene que suspender hasta que se llegue a un acuerdo escrito entre las partes con el fin de que la comunidad sea la beneficiada con ajuste al contrato inicial de la obra.

Presupuesto ejecutado

El presupuesto se actualiza mes a mes, en las labores administrativas como pasante se hizo el apoyo en la elaboración de un Excel como se observa en la **figura 35**, donde se va modificando la cantidad ejecutada de acuerdo al avance de obra de los tramos, es decir a las cantidades establecidas en el contrato general, una vez realizadas las modificaciones de acuerdo a lo medido en obra se comparte la información con el ingeniero residente de obra el cual verifica y hace la respectiva corrección para enviar el presupuesto ejecutado actualizado para que sea revisado y/o aprobado por interventoría y la entidad correspondiente.

Figura 35

Resumen ejecución.

DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD EJECUTADA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE OBRA ARQUITECTÓNICA		M2	1416,00	0	1415,46	\$ 4.612,00	\$ 6.528.101,52
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)		M3	334,64	0	334,64	\$ 63.166,00	\$ 21.137.870,24
EXCAVACION DE CORTES Y CANALES SIN CLASIFICAR INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 Km		M3	346,21	0	346,21	\$ 15.586,00	\$ 5.396.029,06
EXCAVACION MECANICA EN ROCA DE LA EXPLANEACION, CANALES Y PRESTAMOS SIN EXPLOSIVOS (INCLUYE RETIRO)		M3	519,32	0	519,32	\$ 117.689,00	\$ 61.118.251,48
CORTE ARBOL (INCL. RAICES) H>3.0		UND	10,00	0	10,00	\$ 86.729,00	\$ 867.290,00
TRANSPORTE DE AMTERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUES DE 5KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCIÓN DE DISEÑO)		M3-Km	6422,98	0	6422,98	\$ 1.582,00	\$ 10.161.154,36
COSTO DIRECTO ITEM 1							\$ 105.208.696,66
						A	\$ 23.145.866,95
						I	\$ 3.156.254,58
						U	\$ 5.260.424,31

Nota. Fuente propia.

Otras labores administrativas.

i. Apoyo en labores administrativas acueducto Socotá, Boyacá vereda Coscativá.

En el proceso del acueducto de la vereda Coscativá del municipio de Socotá, Boyacá se realiza un proceso de recolección de datos mediante aquellos formatos proporcionados por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA), los cuales se mostraron en la **figura 12 y 13** correspondientes a los formatos FGP-77 y FGP-89 respetivamente, con el primer formato se tiene en cuenta cada uno de los usuarios que llegan a una ampliación de 650 usuarios pero que en un total no han sido registrados en el formato, proceso que llevo a cabo mediante un censo donde se recolectaron los nombres correspondientes y quedo pendiente la información básica como número de

identificación, dirección, uso del agua, entre otros factores para así empezar con el proceso de estimación de caudal, dosificaciones de químicos; mediante formato FGP-89 se estima el presupuesto al cual se le hizo unos ajustes debido a la cantidad de usuarios que aumento, a las aspas requeridas para este proceso y un test de jarras para obtener los resultados directamente en la planta y que en la puesta en marcha se puedan realizar los ajustes correspondientes directamente desde la localización del proyecto.

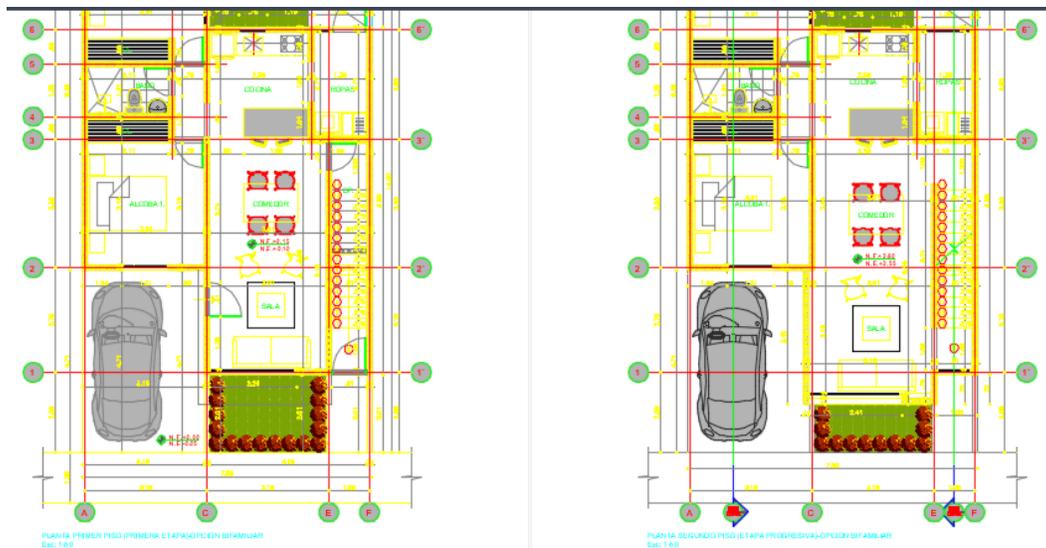
Por otra parte, el formato del programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) del municipio de Socotá, Boyacá presenta unos ítems en los cuales se explica lo conveniente a dosificaciones y a cantidades, a su vez los parámetros para el uso que se le va dar al agua en estos lugares y presenta lo concerniente a climatología, precipitación y demás factores que se deben tener en cuenta para la construcción de estos sistemas en el área rural.

ii. **Apoyo en labores administrativas en el proyecto presupuesto construcción de vivienda de interés social en Firavitoba, Boyacá.**

El pasante en este proyecto realiza el apoyo en el presupuesto de obra primera etapa, en el cual mediante los planos arquitectónicos y estructurales suministrados por la Asociación Autoconstrucción Villa Real como se muestran en la **figura 36** y **37**, se empieza a realizar un paso a paso de verificación de estos, luego se empieza hacer un despiece de cantidades de acuerdo a lo visto en el estructural para determinar las cantidades de concreto, acero, muros, espacios, cimentaciones, acabados y entre otras actividades que se deben tener presentes para obtener un presupuesto lo más ajustado posible a la realidad.

Figura 36

Plano arquitectónico vivienda Firavitoba, Boyacá.



Nota. Tomado de Asociación autoconstrucción Villa Real.

Figura 37

Plano estructural vivienda Firavitoba, Boyacá.

iii. **Apoyo en labores administrativas en el proyecto construcción de la plaza de mercado del municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.**

El apoyo que se realiza como pasante en este proyecto de la nueva plaza de mercado es en procesos administrativos, como en el ajuste de las cantidades de obra los cuales se tienen contemplados en un principio, lo cual mediante un formato en Excel se fue haciendo el proceso en el cual se tiene una casilla de menores y mayores cantidades que corresponde al aumento o disminución de las cantidades actualizadas y después de tener dichas cantidades se obtiene el valor actualizado de la actividad o ítem corregido como se presenta en la **figura 39**.

Figura 39

Modificadorio 1, plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD CONTRATO	CONDICIONES ORIGINALES		MAYORES Y MENORES CANTIDADES			CONDICIONES ACTUALIZADAS	
			VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	MAYORES(+)	MENORES (-)	VALOR TOTAL	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1,01	Unidad	8,00	\$ 593.114,34	\$ 4.744.914,72			\$ 0,00	8,00	\$ 4.744.914,72
1,02	Metro Cúbico	98,96	\$ 405.865,21	\$ 40.164.421,18		18,98	\$ 7.703.321,69	79,98	\$ 32.461.099,50
1,03	Metro Cúbico	44,37	\$ 700.084,61	\$ 31.059.428,74		22,83	\$ 15.979.606,24	21,54	\$ 15.079.822,50
1,04	Metro Cúbico	28,41	\$ 682.168,64	\$ 19.378.773,86	4,24		\$ 22.272.051,72	32,65	\$ 22.272.051,72
1,05	Metro Cúbico	595,90	\$ 13.438,38	\$ 8.007.866,14		427,90	\$ 2.257.647,84	168,00	\$ 2.257.647,84
1,06	Metro lineal	93,55	\$ 75.218,32	\$ 7.036.673,84	13,65		\$ 8.063.403,90	107,20	\$ 8.063.403,90
1,07	Metro lineal	44,80	\$ 40.694,33	\$ 1.823.105,98	49,92		\$ 3.854.566,94	94,72	\$ 3.854.566,94
1,08	Unidad	2,00	\$ 818.195,97	\$ 1.636.391,94			\$ 1.636.391,94	2,00	\$ 1.636.391,94
ESTRUCTURAS									
2,01	Metro Cúbico	14,21	\$ 629.504,25	\$ 8.944.555,87		4,79	\$ 5.929.930,04	9,42	\$ 5.929.930,04
2,02	Kilogramo	12.150,00	\$ 6.200,00	\$ 75.330.000,00		1971,07	\$ 63.109.366,00	10.178,93	\$ 63.109.366,00
2,03	Kilogramo	1.780,75	\$ 7.900,00	\$ 14.067.958,62		922,06	\$ 6.783.651,00	858,69	\$ 6.783.651,00
2,04	Metro Cúbico	1,90	\$ 407.136,65	\$ 773.559,64			\$ 773.559,64	1,90	\$ 773.559,64
2,05	Metro Cúbico	9,27	\$ 1.077.067,00	\$ 5.676.143,09	3,74		\$ 9.704.373,67	9,01	\$ 9.704.373,67
2,06	Metro Cúbico	8,17	\$ 857.778,46	\$ 7.008.050,02	4,72		\$ 11.056.764,35	12,89	\$ 11.056.764,35
2,07	Metro Cuadrado	22,52	\$ 162.288,00	\$ 3.654.076,61		15,50	\$ 1.139.261,76	7,02	\$ 1.139.261,76
2,08	Metro Cúbico	8,17	\$ 682.168,64	\$ 5.573.317,79		0,00	\$ 5.573.317,79	8,17	\$ 5.573.317,79
MAMPOSTERIA									
3,01	Metro lineal	80,04	\$ 46.965,96	\$ 3.759.155,44		14,60	\$ 3.073.452,42	65,44	\$ 3.073.452,42
3,02	Metro Cuadrado	538,54	\$ 6.995,01	\$ 3.767.092,69	456,63		\$ 6.961.204,88	995,17	\$ 6.961.204,88

Nota. Tomado de Consorcio Plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo.

Una vez se realiza dicho procedimiento se hace el apoyo en la elaboración de las actas parciales de cobro como se muestra en la **figura 40**, en este caso se debe verificar que las cantidades de avance de obra coincidan en las actas, en las cantidades actualizadas del modificadorio y en las memorias de cálculo como se muestra en la **figura 41**, para adjuntarlas y realizar su posterior envío a la entidad correspondiente.

Figura 40

Acta parcial, plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo.

<small> TIPO DE CON OBRA: CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO EN EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO, EN EL MARCO DEL CONTENIDO 307PPF DE 2021 SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO Y EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PARA LA PROSPERIDAD OBJETIVO: CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA PLAZA DE MERCADO EN EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO CONTRATANTE: MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO CONTRATISTA: CONSORCIO PLAZA DE MERCADO SANTA ROSA DE VITERBO INTERVENIENTE: CONSORCIO INTERINFRAESTRUCTURA 2019 PERIODO A PAGAR: </small>													
<small> En El Municipio de Santa Rosa de Viterbo a los 30 días del mes de Marzo del año 2023 se reunieron DIEGO ARMANDO HERNANDEZ LOPEZ Representante Legal del Contratista, Jorge Gomez Falla Representante Legal de Interventoria y joaquin anotio perez supervisor de la constancia por medio de la presente Acta de avance parcial No. 02 de las siguiente actividades según las condiciones que se detallan a continuación: </small>													
ÍTEM	DESCRIPCIÓN (Corresponde a los ítems o productos contratados)	UNIDAD	CONDICIONES ORIGINALES			ACTA PARCIAL NO.3		CANTIDADES			VALORES		
			CANTIDAD CONTRATO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	VALOR TOTAL	ACUMULADO ANTERIOR (DPS)	PRESENTE MES	ACUMULADO TOTAL	ACUMULADO ANTERIOR	PRESENTE MES	
CIMENTACIÓN Y DESAGÜES													
1,01	CAJAS DE INSPECCION DE 1.00 X 1.00 X 1.00 MTS LADRILLO	Unidad	8,00	\$ 593.114,34	\$ 4.744.914,72	8,00	4.744.914,72	8,00	-	8,00	4.744.914,72		
1,02	CONCRETO CICLOPEO 17.5MPa (2500 PSI) BELACIÓN SICO-SOP	Metro Cúbico	98,96	\$ 405.865,21	\$ 40.164.421,18	79,98	32.461.099,50	79,98	-	79,98	32.461.099,50		
1,03	CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPa - (3000 PSI)	Metro Cúbico	44,37	\$ 700.084,61	\$ 31.059.428,74	21,54	15.079.822,50	21,54	-	21,54	15.079.822,50		
1,04	CONCRETO VIGA DE AMARRE 21,1 MPa, SECCION RECTANGULAR	Metro Cúbico	28,41	\$ 682.168,64	\$ 19.378.773,86	32,65	22.272.061,00	32,65	-	32,65	22.272.061,00		
1,05	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	Metro Cúbico	595,90	\$ 13.438,38	\$ 8.007.866,14	168,00	2.257.647,84	168,00	-	168,00	2.257.647,84		
1,06	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANAL EN LAMINA COLD ROLLED CAL. 20 D=0.75 CON PINTURA Y ANTICORROSIVO	Metro lineal	93,55	\$ 75.218,32	\$ 7.036.673,84	107,20	8.063.403,90	107,20	-	107,20	8.063.403,90		
1,07	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAJANTE DE AGUA LUVIVA PVC 4"	Metro lineal	44,80	\$ 40.694,33	\$ 1.823.105,98	94,72	3.854.566,94	94,72	-	94,72	3.854.566,94		
1,08	SUMIDERO EN LADRILLO SL. 100	Unidad	2,00	\$ 818.195,97	\$ 1.636.391,94	2,00	1.636.391,94	2,00	-	2,00	1.636.391,94		
ESTRUCTURAS DE CONCRETO													
2,01	PEDESTAL CONCRETO 21.1 Mpa (3000 PSI)	Metro Cúbico	14,21	\$ 629.504,25	\$ 8.944.555,87	9,42	5.929.930,04	9,42	-	9,42	5.929.930,04		

Nota. Tomado de Consorcio Plaza Santa Rosa de Viterbo.

En la ilustración anterior se observa el proceso que se debe seguir en la actualización de las actas de manera regular para que así se lleve un control detallado de lo que se ha ejecutado en cantidades y a su vez en costos de obra.

Figura 41

Memorias de cálculo, plaza de mercado Santa Rosa de Viterbo.

		CONSTRUCCIÓN DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DE VITERBO.								
		ALCALDIA MUNICIPAL SANTA ROSA DE VITERBO								
		SECRETARIA DE PLANEACION E INFRAESTRUCTURA								
CAP	4,00	PISOS, BASES Y ACABADOS							Metro Cuadrado	
ITEM	4,01	ALISTADO PISO E=0.04 MTS - 1:5							TOTAL:	542,38
	REFERENCIA	DIMENSIONES			CANT	FACTOR (+/-)	CANT +	CANT -	REGISTRO GRAFICO	
NIVEL	EJES	LOCALIZACIÓN	M2	Ancho (Y)			Alto. (Z)	542,38		-
1	-	BLOQUE B, COMERCIO	25,30	4,60		1,00	+	116,38		
1	-	BLOQUE A, PLAZA	12,00	28,00		1,00	+	336,00		
1	-	FRENTE MODULO 1 PLAZA	15,00	6,00		1,00		90,00		

Nota. Tomado de Consorcio Plaza de Mercado Santa Rosa de Viterbo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Proyecto 1. Apoyo técnico y administrativo en la Construcción de muros de contención y andenes en San Pablo de Borbur, Boyacá.

A continuación, se presenta el conteo constructivo de los dieciséis módulos que se han ejecutado en el tramo 1 con su respectivo porcentaje de acuerdo a lo visto y ejecutado en obra, los cuales se describen de la siguiente manera:

Tabla 6

Ejecución muro de contención tramo 1 Km1 vía a Otanche, Boyacá.

PROCESO EJECUCIÓN MURO DE CONTENCIÓN TRAMO 1 Km1 VÍA OTANCHE, BOYACÁ, 96 metros DE LONGITUD

MODO	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	% EJECUCIÓN
1	LARGO= 6,10 m ANCHO= 1,50 m ALTO= 2,15 m	El módulo 1 se ejecutó el día 13 de febrero con los cambios de especificaciones ya que el muro quedó de 6,10 metros y no de 6 como se había estipulado, pero se cumplen las especificaciones técnicas.		100%
2	LARGO= 6,10 m ANCHO= 1,50 m ALTO= 2,15 m	módulo 2 inició ejecución el día 15 de febrero, con las especificaciones técnicas correspondientes		100%
3	LARGO= 6,10 m ANCHO= 1,50 m ALTO= 2,15 m	módulo 3 inicio de ejecución el día 17 de febrero de 2023 bajo las especificaciones técnicas		100%

PROCESO EJECUCIÓN MURO DE CONTENCIÓN TRAMO 1 Km1 VÍA OTANCHE, BOYACÁ, 96 metros DE LONGITUD

MO D	DIMENSION ES	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	% EJECUCIÓN
4	LARGO= 6,10 m ANCHO= 1,50 m ALTO= 2,15 m	módulo 4 ejecutado el 20 de febrero, con las respectivas especificaciones técnicas correspondientes.		100%
5	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	módulo 5 ejecutado el 23 de febrero, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
6	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,1 m	módulo 6 ejecutado el 27 de febrero, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
7	LARGO 6,10m ANCHO 1,50 m ALTO 2,15 m	módulo 7 ejecutado el 01 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%

PROCESO EJECUCIÓN MURO DE CONTENCIÓN TRAMO 1 Km1 VÍA OTANCHE, BOYACÁ, 96 metros DE LONGITUD

MODO	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	% EJECUCIÓN
8	LARGO 6,10m ANCHO 1,5m ALTO 2,15 m	módulo 8 ejecutado el 8 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
9	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	módulo 9 ejecutado el 13 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
10	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	módulo 10 ejecutado el 16 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
11	LARGO 6,10m ANCHO 1,50 m ALTO 2,15 m	módulo 11 ejecutado el 20 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%

PROCESO EJECUCIÓN MURO DE CONTENCIÓN TRAMO 1 Km1 VÍA OTANCHE, BOYACÁ, 96 metros DE LONGITUD

MODO	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	% EJECUCIÓN
12	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	Módulo 12 ejecutado el 23 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
13	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15m	módulo 13 ejecutado el 27 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%
14	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	módulo 14 ejecutado el 29 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas		100%
15	LARGO 6,10m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	módulo 15 en ejecución desde el 31 de marzo, con las respectivas especificaciones técnicas,		100%

PROCESO EJECUCIÓN MURO DE CONTENCIÓN TRAMO 1 Km1 VÍA OTANCHE, BOYACÁ, 96 metros DE LONGITUD

MÓDULO	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA FOTOGRAFICA	% EJECUCIÓN
16	LARGO 4,50m ANCHO 1,50m ALTO 2,15 m	Modulo adicional que se ejecutará por una roca existente en el tramo, para este se usa cemento explosivo o expansivo para fracturar la roca, lleva las especificaciones técnicas correspondientes, solo cambia su longitud para cumplir con 96 metros de muro en longitud.		0%
				

Nota. Fuente propia.

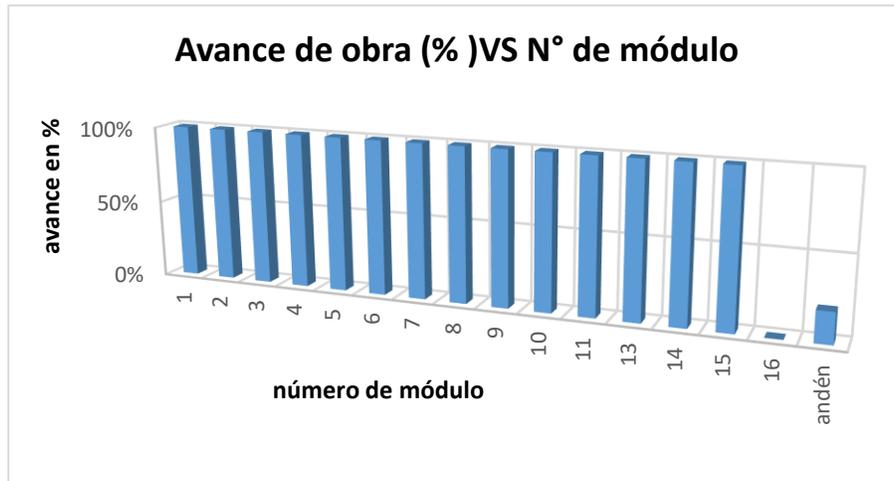
En la **Tabla 6** se evidencian los resultados obtenidos del muro de contención del tramo 1 correspondiente al Km1 vía Otanche, Boyacá donde se presentan las fechas de inicio de ejecución de cada uno de los módulos, en dicha tabla se representa el módulo 16 el cual a la fecha no se ha ejecutado, los otros 15 módulos están terminados un cien por ciento (100%) como se acordó en el contrato con el concreto impermeabilizado de 28 MPa (4000 PSI) para el muro, en cada módulo se presenta una evidencia fotográfica la cual se fue tomando de acuerdo a los avances de obra que se iban realizando en el tiempo transcurrido a la terminación de este muro de contención, estas fotografías muestran la secuencia de los muros de manera escalonada y que los procesos para la ejecución se realizan de manera repetitiva y secuencial las cuales sirven como bitácora de obra para presentar a quien lo requiera, los aspectos constructivos se van cumpliendo a cabalidad pero no en la fechas previstas al contrato inicial, ya que se han presentado prorrogas y suspensiones lo que ha generado retrasos en las fechas pactadas.

El muro de contención del tramo 1 es necesario ya que la comunidad presentaba temor en temporada de lluvias por los constantes deslizamientos, por eso fue acertada la ejecución de este, ya que se ha

evidenciado en las visitas de obra que el material que cae del talud queda en el muro y no sobre pasa o rebosa el muro, lo cual es un beneficio para el flujo peatonal y vehicular que transita por esta vía intermunicipal.

Figura 42

Grafica porcentaje (%) de avance del muro de contención TRAMO 1.



Nota. Fuente propia.

En la **figura 42** se observa el grafico del avance de obra de los 16 módulos descritos anteriormente y seguido de estos el avance del andén peatonal correspondiente al tramo 1, estos avances expresados en porcentaje se dan del proceso realizado en obra, visitas de obra, fotografías, tomas de medidas y acabados de muro, como se puede observar el módulo 16 lleva un 0% de avance debido a que no se ha ejecutado por temas de una roca existente en el sitio y que toca excavar y aún se está esperando el consentimiento si se necesita el uso de explosivos, por otro lado el andén peatonal va en un avance del 10% ya que se colocó la capa de recebo el cual fue compactado y quedo para continuar con las actividades concernientes al armado del andén.

Mientras en el tramo 2 km1 vía Chiquinquirá, Boyacá se realizó excavación mecánica y aun no se ha aprobado el diseño y ejecución de un muro de contención para este tramo, el cual es necesario ya que, en las visitas de obra, en temporada de lluvia se observó el desprendimiento de material del talud al costado izquierdo de la carretera en sentido hacia el centro del municipio de San Pablo de Borbur, Boyacá, por ende no hay resultados esperados en este tramo ya que se encuentra en estudio este proceso.

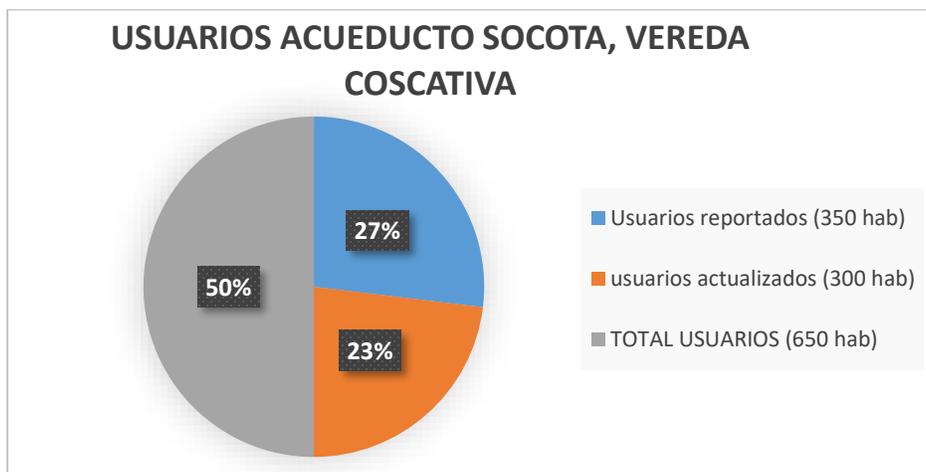
Otras labores administrativas.

i. Apoyo en labores administrativas acueducto Socotá, Boyacá vereda Coscativá.

En este proyecto como se expresa anteriormente se realiza la colaboración en procesos de obtener la información correspondiente para el acueducto rural, estos análisis se enviaron a la alcaldía de Socotá, pero se debió ajustar por la ampliación de usuarios que abarca la zona donde se terminara la ejecución del proyecto, ya que el número de habitantes que se verán beneficiados con la puesta en marcha de este acueducto son 650 una cifra que sobre pasa el dato que se tenía inicialmente, en este proyecto no se presentan avances de obra significativos puesto que ya la obra esta culminada lo que falta es tema administrativo y de algunos suministros de materiales.

Figura 43

Usuarios acueducto Socotá, vereda Coscativá.



Nota. Fuente propia, se presenta el número de usuarios registrados y no registrados, el equivalente al total de usuarios.

Al ser un apoyo netamente administrativo se puede observar en la **figura 43** que un 27% de los usuarios han sido reportados o registrados en el formato FGP-77 descrito anteriormente pero que falta información por suministrar; que un 23% es el porcentaje correspondiente a los nuevos usuarios debido a la actualización según los registros de la Alcaldía pero que no se han concertado los datos completos de ellos, es decir falta un 23% de completar y el 27% está pero incompleto, lo que hace que la obra presente retrasos en la puesta marcha ya que no se tiene la dosificación de químicos esperada ni el análisis del agua correspondiente para la población inicial o total que es 650 habitantes beneficiados del acueducto rural de la vereda Coscativá en el municipio de Socotá, Boyacá.

ii. Apoyo en labores administrativas en el proyecto presupuesto construcción de vivienda de interés social en Firavitoba, Boyacá.

En el proyecto en cuanto a labores administrativas se hace el presupuesto de obra basado en los planos correspondientes para discriminar las cantidades en cada una de las actividades propuestas en este, es así que el análisis más significativo de este procedimiento es la aprobación del proyecto como tal en cuanto a presupuestos y planos correspondientes, el proyecto en sí no se ha iniciado a ejecutar debido a que por falta de documentación de los posibles beneficiarios por ser una construcción VIS (Vivienda de Interés Social), requiere de ciertos parámetros que se deben cumplir para aplicar a estas, por ello como se expresó anteriormente el análisis de más impacto es la aprobación de dicho proyecto ante las entidades competentes ya que fue presentado por proceso de mínima cuantía.

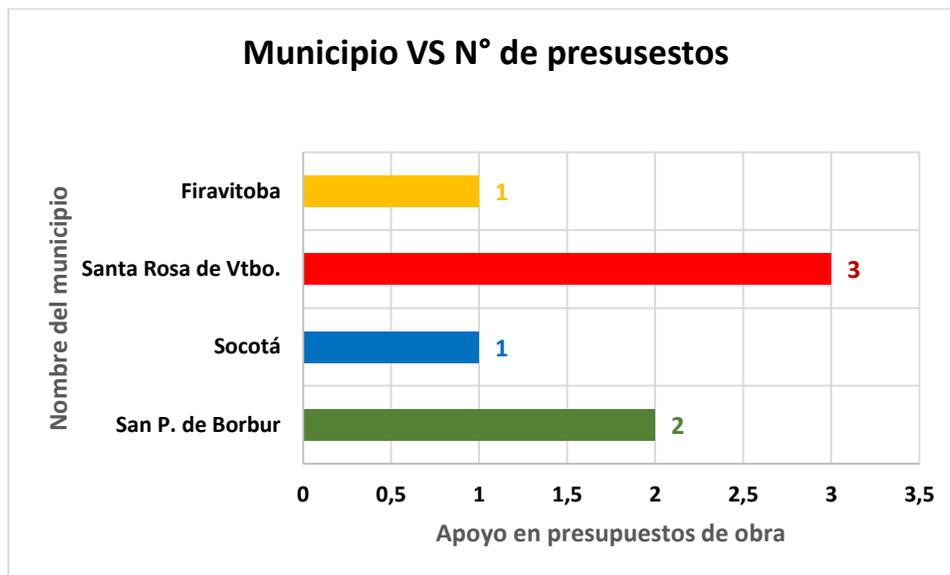
iii. Apoyo en labores administrativas en el proyecto construcción de la plaza de mercado del municipio de Santa Rosa de Viterbo, Boyacá.

Como pasante en el ámbito administrativo de esta obra, se presenta un análisis de acuerdo a los procesos que se llevaron a cabo para continuar con la obra que ha presentado inconsistencias debido a algunos documentos como lo fue en un principio las memorias de cálculo las cuales no fueron aprobadas por que las fotografías no se entendían, por ello se adecuaron las nuevas fotografías a cada ítem de las memorias y se corroboraron las cantidades de obra para que fueran idénticas a las cantidades actualizadas por el

DPS e interventoría, una vez tratado el tema se aceptan las memorias de cálculo actualizadas y se procede con la obra, en cuanto a las actas de cobro parciales el análisis de resultados es la obtención de las cantidades acorde a los ítem y actividades previstas, esta obra ha tenido retrasos por procesos de subsanación de documentos y prorrogas por inconsistencias en las actas, pero que va avanzando de manera que en el tiempo en que se reactivan las labores se avanza de manera rápida y eficaz con el fin de dar cumplimiento a la entrega solicitada para la mitad del presente año.

Por ultimo en las obras presentadas anteriormente como pasante se realizó el apoyo en presupuestos, actas parciales de cobro, los cuales se observan en la **figura 44**.

Figura 44



Nota. Fuente propia.

En la ilustración anterior se muestra en apoyo que se realiza como pasante en la empresa Consul Construcciones E&E SAS en el ámbito de presupuestos de obra y actas parciales de cobro, siendo en el proyecto de Santa Rosa de Viterbo en el que más se tuvo apoyo debido a la complejidad del proyecto y lo que abarca en cuanto al rubro total de esta, en la obra principal de este proyecto la cual fue en el municipio de San Pablo de Borbur, Boyacá se realizó el apoyo en dos actividades de presupuestos y actas debido a que en su mayoría se manejan mediante el residente de obra y el interventor del proyecto.

CONCLUSIONES

- Se concluye que, la ejecución en las obras es de suma importancia ya que se hace un control respectivo de las dimensiones bajo las normas vigentes establecidas para cada tipo de construcción, estas normas se cumplen en cuanto a planos y ejecución de obra.
- Se concluye que, aunque no se presenta como tal en el desarrollo de la propuesta, la elaboración de estas mediante el SECOP es de suma importancia para la postulación por mínima cuantía o

contratación directa, lo que hace que se familiarice con la elaboración de anexos, presupuestos y demás factores que requieren las propuestas.

- La realización de las actas parciales es fundamental para llevar un control de lo ejecutado en obra, ya que se debe tener en cuenta si las cantidades actualizadas aumentaron o disminuyeron para que la empresa tenga el valor real del cobro y el porcentaje previsto mediante el valor total de la obra.
- Los procesos realizados en la obra de San Pablo de Borbur dejan demasiado aprendizaje ya que se observó la ejecución de un muro de contención, como se realiza el figurado de acero en obra, la inspección visual del control de materiales como grava y arena, el proceso de mezcla en obra para obtener el concreto requerido, estos y otros aspectos aportan una experiencia para el ámbito profesional y enriquecimiento personal.
- Se realizó el apoyo y la supervisión en la obra de San Pablo de Borbur como auxiliar de obra en el cual se llevó a cabo los procesos constructivos del muro de contención el cual cuenta con avance en el tramo 1 del 80% ya que se han realizado 91,5 metros, además en procesos administrativos para dar cumplimiento con lo establecido en el contrato acordado.

CONTRIBUCIONES Y RECOMENDACIONES

En el ámbito como pasante de la empresa Consul Construcciones E&E S.A.S se evidencia que en aspectos como control de materiales y de personal hace falta un poco de control, es por esto que se pretende contribuir a la empresa con estos dos formatos los cuales pueden dar mejora a los controles necesarios y así evitar inconvenientes en las obras de construcción, dichos formatos se presentan a continuación:

➤ **APORTES A LA EMPRESA**

- a) *Formato control de personal de obra:* este formato contribuye para evitar inconvenientes de que el personal fue completo o por el contrario faltaron, ya que se supervisa la hora de entrada, mediante la firma y el respectivo nombre, así mismo para la hora de salida, este formato es el soporte para la empresa tener al tanto cuantas horas y días trabajados realiza un trabajador para la nómina, el formato se muestra en la **figura 45**.

Figura 45

Formato control de asistencia personal de obra.

	CONSUL CONSTRUCCIONES E&E SAS					NUMERO DE FORMULARIO
	NOMBRE DEL PROYECTO					
	CONTROL DE ASISTENCIA PERSONAL DE OBRA					
RESPONSABLE:			CIUDAD:			
CARGO:						
FECHA						
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	N° IDENTIFICAC	HORA DE	FIRMA	HORA DE SALIDA	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
OBSERVACIONES						
FIRMA Y CEDULA DEL RESPONSABLE						

Nota. Fuente propia.

- b) *Formato reporte de transporte de materiales:* como pasante decidí realizar este formato para tener un control estricto del transporte de material, el cual consiste en tener como un talonario en cual el encargado realice su diligenciamiento total y le dé una copia la conductor o persona que se encargue del traslado del material en obra, para que a la hora de hacer un conteo y cobro de los viajes y el material trasportado se tengan los mismos boletos y evitar sanciones o inconvenientes en los cobros o pagos correspondientes. El formato tipo talonario se muestra en la **figura 46**.

Figura 46

Formato reporte de transporte de materiales.

➤ RECOMENDACIONES

- La recomendación para la empresa en cuanto a la entrada de nuevo personal realizar una capacitación detallada de las obras y procesos que se estén ejecutando, al igual que realizar un empalme con el ingeniero o el personal que salga para obtener la información y no presentar inconvenientes con los clientes.
- Se recomienda que, al inicio de una obra, se presenten cada una de las partes que van a intervenir en la ejecución, con el fin de generar un buen ambiente laboral entre las partes, comunicación entre maestro- auxiliar- residente de obra.
- Recomendar a la empresa, el uso de formatos para cada una de las obras, con el fin de facilitar la información al personal administrativo en cuanto a pagos y cobros, al igual que en cantidades de material y personal de obra.

REFERENCIAS

- ❖ Becerra, J. E. (2021). *informe de pasantía auxiliar de ingeniería civil en PRODIC INGENIERÍA S.A.S.*
- ❖ Barros P., S. G. (2019). Retaining Wall based on mechanically stabilized tire stack [Muro de contención construido con neumáticos estabilizados mecánicamente]. *Revista Ingeniería de Construcción*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n3/en_0718-5073-ric-34-03-252.pdf
- ❖ Bautista, D. M. (2022). *Pasantía como auxiliar de Ingeniería Civil en la empresa H.S Construcciones y soluciones S.A.S de la ciudad de Tunja.*
- ❖ Cabrera, A. F. (2022). *Pasantía como auxiliar del ingeniero de proyectos en la empresa Díaz y Díaz ingenieros Ltda.*
- ❖ Camacho, M., Velastegui, Y., & Barcia, K. (2022). Modelo matemático para la Optimización de la capacidad de maquinaria y mano de obra: Modelo Job Shop Scheduling Problem (JSSP). *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*. Obtenido de https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP91.pdf
- ❖ Castillo Rodríguez , R., Domínguez , J. A., & Jiménez Torrez , L. (2022). Current situation of construction material management at international Level. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 12.
- ❖ Dalia, A., Mohamed , A., & Karim , M.-D. (2022). The major problems between main contractors and subcontractors in construction projects in Egypt. *Ain Shams Engineering Journal*, 13. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447922001241>
- ❖ Daza, C. A. (2022). *Informe pasantía: auxiliar de ingeniería civil en ALNASAN S.A.S.*
- ❖ Dziekoński, K. (2017). Project Managers' Competencies Model for Construction Industry in Poland. *Procedia Engineering*, 182. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817312936>
- ❖ Enciso, J. J. (s.f.). ¿QUÉ PASA CON LAS NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN COLOMBIA? Obtenido de 360 en concreto: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/normas-construccion-edificaciones-en-colombia/>

- ❖ Erazo, E. D. (2021). *Apoyo en la elaboración de presupuestos y supervisión de obras desarrolladas en la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Taminango Nariño*.
- ❖ Finger, F. B., González, M. S., & Kern, A. P. (2015). Control of finished work - Final quality inspection in a social housing project. *Revista Ingeniería de Construcción*. Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v30n2/en_art06.pdf
- ❖ García-Doménech, S. (2022). LA DUALIDAD DEL ESPACIO PÚBLICO URBANO CONTEMPORÁNEO. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85141489078&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=espacio+publico&sid=7fec1eb6d6b90059761a2738d49d90eb&sot=b&sdt=b&sl=30&s=TITLE-ABS-KEY%28espacio+publico%29&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm=>
- ❖ García, M. M. (2014). Procurement of engineering services in the United States. *Revista de Obras Públicas*. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84946177671&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=ingenieria+civil&nlo=&nlr=&nls=&sid=30e2a45b29ad840b8b492d66f1c396f8&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubtype%2c%22ar%22%2ct%2bscosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2bs>
- ❖ Gómez, D. M. (2021). *Auxiliar de ingeniería en la consultoría de los proyectos en la empresa C.PD INGENIERIA LTDA*.
- ❖ Gorbaneff, Y., González, J. M., & Barón, L. (2011). What is the auditing of public works in Colombia? *Revista de Economía Institucional*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-83055170099&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=interventoria&sid=8beafd7eb4a0108f6cdf903a900c290d&sot=b&sdt=b&sl=28&s=TITLE-ABS-KEY%28interventoria%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=>
- ❖ Gordon, C., Akinci, B., & Garrett, J. (2008). Automated planning support for on-site construction inspection. *Automation in Construction*, 17. Obtenido de <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.uan.edu.co/science/article/pii/S0926580507001446>
- ❖ hacienda, m. d. (s.f.). *minhacienda.gov.co*. Obtenido de https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/portal/Contratacin/pages_pubinfocontractual/se cop
- ❖ INVIAS. (s.f.). *dnp.gov.co*. Obtenido de <https://onl.dnp.gov.co/sites/comunidadvirtual/Interventoria/INSTRUCTIVOS%20Y%20FORMATO%202017/MINFRA-MN-IN-4%20ACTA%20RECIBO%20PARCIAL%20DE%20OBRA.pdf>
- ❖ Jaber, Z., García-Segura, T., Montalbán-Domingo, L., Sanz, M. A., & Pellicer, E. (2020). IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF THE APPROACHES AND THE RISK FACTORS AFFECTING THE PERFORMANCE OF THE CONSTRUCTION WORK. *Proceedings from the International Congress on Project Management and Engineering*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85150719430&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=810ad9d6689f2ea8715ed436a620ffae&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2c%22ENGI%22%2ct%2Bscolang%2c%22English%22%2ct&s=TITLE-ABS-KEY%28obra%29&sl=25&sessi>
- ❖ Jimenez, H., Devia, D., & Martin, J. (2022). Caracterización y análisis de errores en el valor y las adiciones de los contratos públicos en Colombia utilizando algoritmos de aprendizaje automático. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering*,

Education and Technology. Obtenido de https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/full_papers/FP542.pdf

- ❖ Lara, L. A. (2022). *Apoyo en la elaboración y control del presupuesto del proyecto multifamiliar Torres del Norte en la ciudad de Sogamoso*. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6734>
- ❖ Lara, M. L., & Bustamante, R. (2022). Caracterización y Patología de los Muros de Tierra de las. *Revista Politecnica*. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127534584&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=muros&sid=4f8570dee0bfd00dd1bd8af143ccf39d&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28muros%29&relpos=9&citeCnt=1&searchTerm=>
- ❖ Lara, M. L., & Bustamante, R. (s.f.). Characterization and Pathology of Earthen Building Walls in the Ecuadorian Andean Area. *revista politecnica*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127534584&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=muros&sid=4f8570dee0bfd00dd1bd8af143ccf39d&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28muros%29&relpos=9&citeCnt=1&searchTerm=>
- ❖ León, J. S. (2020). *Pasantía Realizada en el Departamento de Presupuesto del Proyecto Bosque de Tulipanes de Promotora Las Mercedes Ltda.*
- ❖ Llorens Duran, J. I.-R. (2012). *Murs de contenció: de gabions, a flexió i de soterrani*. Obtenido de Llorens Duran, J. I. D. & Ruíz Olazábal, B. (2012). *Murs de contenció: de gabions, a flexió i de soterrani*. Universitat Politècnica de Catalunya. <https://elibro-net.ezproxy.uan.edu.co/es/lc/bibliouan/titulos/52175>
- ❖ Lorenzo, M., Ríos-Rodríguez, M., Suarez, E., Hernández, B., & Rosales, C. (s.f.). Quality analysis and categorisation of public space. *Heliyon*(9). Obtenido de (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402301068X>)
- ❖ Luis, S. A. (2022). *Apoyo en la supervisión de la construcción del centro Recreacional Urbano de COMFABOY Tunja*.
- ❖ Mengliang, L., Yang, H., Zhenyu, L., Tao, Y., Xin, H., Jie, W., . . . Shuzhen, L. (2020). Influence of various bentonites on the mechanical properties and impermeability of cement mortars. *Construction and Building Materials*. Retrieved from <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0950061820300209?token=3DA8F76AD662671DAC14FEAC28CA12B95E436FECF79BDEA5069DF5F9F38A950E63603A963DEBDDBA69B4DFC1985D1226&originRegion=us-east-1&originCreation=20230418014319>
- ❖ Niño, K. A. (2021). *Apoyo a la Supervisión de Obra del Proyecto Santorini de la Empresa Módulo Ingeniería y Construcción de Duitama*.
- ❖ P. Barros, G. S. (2019). Muro de contención construido con neumáticos estabilizados. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*. Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v34n3/en_0718-5073-ric-34-03-252.pdf
- ❖ Peña, H. R. (2020). *Pasantía en Vincon S.A.S para la Construcción de obras de urbanismo en el municipio de Chía Cundinamarca*.
- ❖ Plazas, A. D. (2021). *Desarrollo de pasantía de ingeniería civil en la empresa Construcol Ltda.*
- ❖ Rashid, M. M., & Hayes, D. F. (2011). Needs-based sewerage prioritization: Alternative to conventional cost-benefit analysis. *Journal of Environmental Management*. Obtenido de

- ❖ Xiaoyu Guan, & Gopal S.P. Madabhushi. (2022). Dynamic response of a retaining wall with a structure on the dry backfill. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 157. Retrieved from <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0267726122001087?token=ED3C10549A434DEA3113BE991037CD3EC9FE71811107BA879BF36C94C77F67482BF4D624265B83DD1FF6054B421F8792&originRegion=us-east-1&originCreation=20230419134405>