

INFORME DE PASANTÍA: AUXILIAR DE INGENIERÍA EN  
CONSTRULOGISTIC S.A.S

MÓNICA ROCIO SOTO SISA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

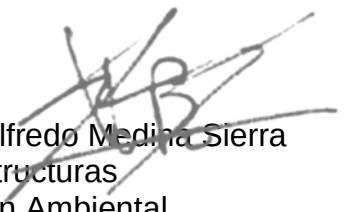
TUNJA

2023

INFORME DE PASANTÍA: AUXILIAR DE INGENIERÍA EN  
CONSTRUOLOGISTIC S.A.S

MÓNICA ROCIO SOTO SISA

Pasantía para optar por la acreditación como Ingeniera Civil



Director de Proyecto: Wilson Alfredo Medina Sierra  
Especialista en Estructuras  
Especialista en Gestión Ambiental  
Magister en gestión y auditorías ambientales

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Toda mi gratitud y reconocimiento a la empresa Construlogistic SAS y a sus directores principales Fernando Salazar y Andrés Salazar no sólo por permitirme realizar mi proceso de pasantía en sus instalaciones sino por facilitarme el desarrollo y evolución de mis habilidades en cada uno de los proyectos en los que participé, ayudándome a obtener una gran cantidad de conocimientos y habilidades nuevas que estoy segura me ayudarán en el porvenir de mis labores como ingeniera civil.

También agradezco a mis compañeros de trabajo en Construlogistic SAS que siempre estuvieron dispuestos a brindarme su ayuda y colaboración en cada proceso que llevamos a cabo, esto hizo que mi experiencia en la empresa fuera más enriquecedora y eficiente en todos los aspectos.

Al ingeniero Wilson Medina director de pasantía por su activa gestión y diligencia en cada uno de los procesos que realizamos, la disposición para la aclaración de dudas y orientación clave en el desarrollo de los requisitos que en sí conlleva este proceso, el estricto orden y cumplimiento con los plazos y retroalimentaciones pactadas haciendo que el proceso fuera completamente organizado y ejecutado.

A la Universidad por los conocimientos y formación recibida a lo largo de estos años los cuales me permitieron tener suficiencia y desenvolvimiento en las labores que tuve que llevar a cabo en la pasantía.

Y a Dios Todopoderoso que con su bendición me permite día a día luchar por mis sueños y metas dándome su protección, amor y orientación para lograrlas.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este informe final y todas las labores realizadas en la pasantía a mis padres que han entregado lo mejor de sí y han realizado un sin número de esfuerzos para darme el soporte y ayuda que he necesitado a lo largo de todos estos años para lograr llegar hasta el punto en que actualmente me encuentro, su compromiso y valentía me dieron la tenacidad y la motivación necesaria para día a día dar lo mejor de mí tanto en la etapa de formación académica como en el desarrollo de la pasantía.

También dedico este trabajo a mis hermanas, sobrinos y demás familiares que han estado en todo momento conmigo y sin su apoyo y cariño incondicional no habría sido posible culminar satisfactoriamente mi proceso de pasantía y formación integral.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Tunja, 13 de junio de 2023

## CONTENIDO

|                                                                                                                                                                                                   | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMEN.....                                                                                                                                                                                      | 11   |
| ABSTRACT.....                                                                                                                                                                                     | 12   |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                                                                                                                                | 13   |
| 1. OBJETIVOS.....                                                                                                                                                                                 | 14   |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL.....                                                                                                                                                                         | 14   |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                                                                                                                                                    | 14   |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA.....                                                                                                                                                          | 15   |
| 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....                                                                                                                                                     | 16   |
| 3.1 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES SANITARIAS DOMICILIARIAS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE COVARACHÍA – BOYACÁ”. .....                                                                    | 16   |
| 3.2 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN SEGUNDA FASE DEL HOGAR GERIÁTRICO MARIA EMILIA DE PALENCIA DEL MUNICIPIO DE SUSACÓN – BOYACÁ”. .....                                                                  | 17   |
| 3.3 PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE VIVIENDA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES HABITACIONALES, UNIDADES DE COCINA Y ARREGLOS LOCATIVOS DEL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE COVARACHÍA, BOYACÁ”. ..... | 20   |
| 3.4 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE SALÓN COMUNAL PARA LAS DIFERENTES JUNTAS DE ACCIÓN DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER”. .....                                                            | 22   |
| 3.5 PROYECTO: “MANTENIMIENTO DE LA CASA DE LA CULTURA JESÚS EDUARDO VASCO HINCAPIE DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER”. .....                                                           | 24   |
| 3.6 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO AGROEMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE EMPRENDIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ONZAGA, SANTANDER”. .....                                                 | 25   |
| 3.7 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL DISPERSA EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE, BOYACÁ”. .....                                                                                         | 26   |
| 3.8 PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL DISPERSA EN LAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TIPACOQUE, BOYACÁ .....                                                                                     | 32   |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 4. APORTES DEL TRABAJO.....              | 37 |
| 4.1 COGNITIVOS.....                      | 37 |
| 4.2 A LA COMUNIDAD.....                  | 38 |
| 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO..... | 40 |
| 6. CONCLUSIONES.....                     | 41 |
| 7. RECOMENDACIONES.....                  | 43 |
| 8. GLOSARIO.....                         | 44 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....       | 47 |
| 10. ANEXOS.....                          | 48 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Cantidad de material necesario para arreglo locativo beneficiario Rufino Delgado..... | 21   |



## ÍNDICE DE IMÁGENES

|                                                                                                                           | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Imagen 1. Localización del municipio de Soatá en el departamento.....                                                     | 15   |
| Imagen 2. Visita a obra en avance del 60%. ....                                                                           | 16   |
| Imagen 3. Aprobación entrega final beneficiario Efraín Hernández. ....                                                    | 17   |
| Imagen 4. Verificación de avance de obra. ....                                                                            | 18   |
| Imagen 5. Medición hogar geriátrico María Emilia de Palencia municipio de Susacón Boyacá. ....                            | 19   |
| Imagen 6. Plano en planta primer piso Hogar Geriátrico Susacón.....                                                       | 19   |
| Imagen 7. Visita beneficiario arreglo locativo beneficiario Rufino Delgado. ....                                          | 21   |
| Imagen 8. Entrega de materiales. ....                                                                                     | 22   |
| Imagen 9. Visita salón comunal Buenos Aires. ....                                                                         | 23   |
| Imagen 10. Redistribución tableta salón de Buenos Aires. ....                                                             | 23   |
| Imagen 11. Visita inicial casa de la cultura.....                                                                         | 24   |
| Imagen 12. Levantamiento arquitectónico INDERCULTSA. ....                                                                 | 24   |
| Imagen 13. Verificación de avance de obra. ....                                                                           | 25   |
| Imagen 14: Apartado 1 Preliminares del presupuesto general.....                                                           | 26   |
| Imagen 15: Apartado 2 estructuras de concreto del presupuesto general. ....                                               | 26   |
| Imagen 16. Visita realizada a predio de beneficiario Benigno Cárdenas Acosta.....                                         | 27   |
| Imagen 17. Procedimiento apique N°12 vereda La Carrera. Beneficiario Benigno Cárdenas.....                                | 28   |
| Imagen 18. Plano arquitectónico planta base.....                                                                          | 28   |
| Imagen 19. “Programa arquitectónico mínimo de la vivienda de interés social rural – PPVISR” [2].....                      | 29   |
| Imagen 20. Programa arquitectónico realizado en el programa Revit proyecto de vivienda rural municipio de Tipacoque. .... | 30   |

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 21. Plano localización predio beneficiario Benigno Cárdenas. ....                                                              | 31 |
| Imagen 22. Localización general 16 beneficiarios de vivienda. ....                                                                    | 32 |
| Imagen 23. Diseño planta base unidad de cocina. ....                                                                                  | 33 |
| Imagen 24. Diseño planta base unidad de habitación. ....                                                                              | 33 |
| Imagen 25. Diseño planta base unidad sanitaria. ....                                                                                  | 34 |
| Imagen 26. Ejemplo visita beneficiaria mejoramiento de cocina Blanca Flor Niño. ....                                                  | 34 |
| Imagen 27. Ejemplo mapa de localización beneficiaria mejoramiento de cocina Blanca Flor con levantamiento de vivienda existente. .... | 35 |
| Imagen 28. Localización general beneficiarios unidad de cocina. ....                                                                  | 36 |

## RESUMEN

Construlogistic SAS se encarga de la realización y ejecución de diferentes tipos de proyectos de obra civil, teniendo como énfasis la búsqueda y ejecución de éstos en la modalidad de contratación con el Estado. La incorporación de una pasante en el equipo de trabajo se debe a la realización de manera simultánea de diferentes proyectos, teniendo como objetivo llevar a cabo el soporte técnico, documental, gestión interna y supervisión de ellos mediante tareas específicas y de cumplimiento verificable. Del mismo modo, durante el desarrollo de las actividades también se tiene la responsabilidad de realizar la búsqueda y definición de todos los requerimientos para participar en las diferentes licitaciones publicadas en el sistema SECOP.

Las actividades realizadas no se concentraron en un único proyecto ejecutado, por el contrario, el objetivo era tener una participación activa y conocimiento general de cada una de las obras en proceso, al igual que la búsqueda de nuevos proyectos o aquellos que se encontraban en etapa de licitación, por lo anterior, el ejercicio de funciones se basó en la visita técnica a cada una de las obras y definición de su estado de avance, donde las actividades desarrolladas por el pasante consistieron en la medición inicial de los espacios, cálculos de cantidad de materiales, cotizaciones, elaboración de informes, solicitud de materiales faltantes, entre otras; posteriormente la verificación con lo estipulado en los contratos y requerimientos para definir las acciones necesarias y lograr el cumplimiento del proyecto, las labores en esta etapa consistieron en la verificación de medidas, reformulación de presupuestos, control de cronogramas, diagnósticos y emisión de alertas de gestión, etc. Logrando mediante la ejecución de dichas funciones un panorama general de la labor ingenieril.

Palabras Clave: Contratación estatal, proyectos, ejecución de obras, visita técnica, verificación de requisitos.

## **ABSTRACT**

Construlogistic SAS is a company dedicated to the realization and execution of different types of civil works projects, with emphasis on bidding and execution of these in the form of state contracting. The incorporation of an intern in the work team is due to the simultaneous execution of different projects, having as objective to carry out the technical support, documentation, internal management and supervision of them through specific tasks and verifiable compliance. Likewise, during the development of the activities it is also responsible for the search and definition of the enabling requirements to participate in the different public bidding processes published in the SECOP system.

The activities carried out were not concentrated on a single executed project, on the contrary, the objective was to have an active participation and general knowledge of each of the works in progress, as well as the search for new projects or those that were in the bidding stage, therefore, the exercise of functions was based on the technical visit to each of the works and definition of their state of progress, where the activities developed by the intern consisted of the initial measurement of the spaces, calculations of quantity of materials, quotations, preparation of reports, request for missing materials, among others; Subsequently the verification with the stipulated in the contracts and requirements to define the necessary actions and achieve compliance with the project, the work at this stage consisted of verification of measures, reformulation of budgets, control of schedules, diagnostics and issuance of management alerts, etc. Achieving through the execution of these functions an overview of the engineering work.

**Keywords:** state contracting, projects, execution of works, technical visit, requirements verification.

## INTRODUCCIÓN

Construlogistic SAS es una empresa de ingeniería civil con domicilio en el municipio de Soatá, Boyacá; teniendo como ámbito de mercado la contratación estatal en todo tipo de proyectos de obra civil, tanto en las líneas de diseño y elaboración de proyectos, ejecución y desarrollo de obras completas hasta las funciones de interventoría de obras. Actualmente la empresa tiene 8 proyectos en desarrollo distribuidos en los municipios de Covarachía, Tipacoque y Susacón en Boyacá y Macaravita y Sabana de Torres en Santander, siendo estos dos departamentos la localización principal de las actividades ejercidas por Construlogistic SAS.

La vinculación con la empresa y el inicio de labores se llevó a cabo el día 19 de diciembre de 2022 ocupando el cargo de Auxiliar de Ingeniería, cumpliendo la totalidad de las 600 horas requeridas el día 12 de abril de 2023; durante el desarrollo de las funciones se tuvo participación en cada uno de los 8 proyectos anteriormente mencionados, realizando visitas técnicas a cada uno de ellos inclusive los proyectos del municipio de Sabana de Torres que se encuentra ubicado a 11 horas de distancia de Soatá, Boyacá (localización principal del desarrollo de actividades).

El objetivo general de la pasantía es realizar el soporte técnico, documental, gestión interna y supervisión de los proyectos delegados por la empresa de acuerdo a su etapa de avance mediante el desarrollo de las funciones asignadas y su cumplimiento verificable, todo enmarcado en la correcta gestión y aplicación de los conocimientos técnicos adquiridos en la etapa de formación, del mismo modo, el ingreso al ámbito laboral real de la vida ingenieril permitió la obtención de otro tipo de habilidades como lo son: el manejo de personal, el trabajo en equipo, el manejo y control de presupuestos, negociaciones, creación de cotizaciones, conocimiento del medio laboral, entre otras; que complementan y contribuyen a la formación integral como ingeniera civil.

Entre las actividades desempeñadas se incluyen: la cuantificación de materia prima, visitas técnicas para medición de espacios y avances con el objetivo de verificación de cumplimiento de requerimientos, elaboración de presupuestos y APU, levantamientos de planos, ejecución de apiques, elaboración de licitaciones, redacción de informes gerenciales, estados de obra y búsqueda en el SECOP de proyectos, etc., todo esto de acuerdo a lo requerido por cada uno de los proyectos.

En la estructuración del siguiente informe se describe de manera general los proyectos que se vienen ejecutando por la empresa y aquellos que están en licitación, se detalla cada uno de los procesos y labores desarrolladas para estos con los objetivos cumplidos, novedades presentadas y alcance de cada uno de ellos, haciendo un recuento técnico y conciso de cada uno de los aportes desarrollados en esta enriquecedora experiencia.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el soporte técnico, documental, gestión interna y supervisión de los proyectos delegados por Construlogistic SAS de acuerdo con la etapa de avance (precontractual, en ejecución o finalización) mediante el desarrollo de las funciones asignadas y su cumplimiento verificable.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Garantizar documentación técnica requerida para la aprobación de los proyectos que se encuentran en etapa precontractual.
- Efectuar la cuantificación de materiales y presupuestos de los diferentes proyectos ejecutados por la empresa al igual que su actualización de valores según la etapa de avance y las modificaciones presentadas.
- Desarrollar visitas a obra para verificar el cumplimiento de los procesos constructivos de acuerdo con las normativas vigentes y aplicables para cada proyecto.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

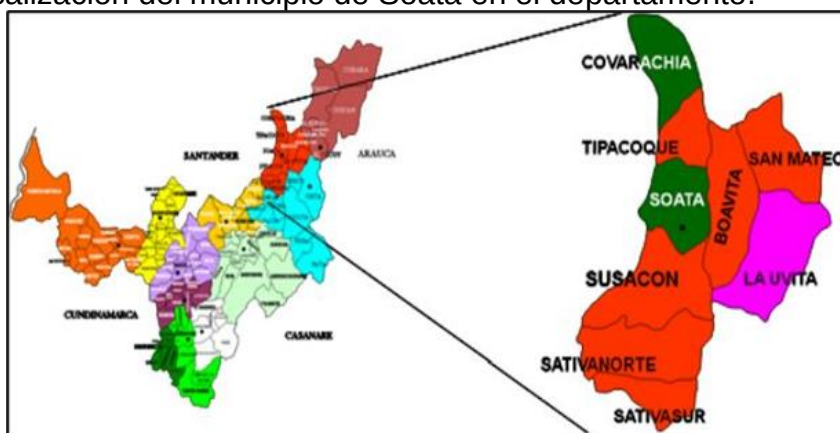
Construlogistic SAS es una empresa dedicada a la realización y ejecución de diferentes tipos de proyectos de obra civil, fue inscrita inicialmente en la Cámara de Comercio de Bucaramanga el 19 de agosto de 2015 y transferida el 25 de marzo de 2021 a la Cámara de Comercio de Duitama, siendo su representante legal el ingeniero Juan Andrés Salazar Mesa y teniendo su centro de actividades en el municipio de Soatá, Boyacá. La empresa se divide en dos departamentos: Dirección de Ingeniería y Dirección Administrativa y Comercial.

La Dirección de Ingeniería está encabezada por el ingeniero Fernando Salazar y la componen 5 personas: Cuatro ingenieros civiles entre ellos el pasante, encargados del acompañamiento detallado de los diferentes proyectos en ejecución, la solicitud y requerimiento de materiales, supervisión de obra, cálculo de cantidades, gestión documental, supervisión de cronogramas, etc. Por último, las labores de diseño y levantamiento de planos de todos los proyectos son llevadas a cabo por la arquitecta de la compañía completando así el departamento de ingeniería. En la ejecución de las obras se hace la subcontratación con los maestros y sus respectivos operarios los cuales durante el proyecto pasan a esta dependencia.

La Dirección Administrativa la componen dos personas encabezadas por el ingeniero Andrés Salazar y su asistente administrativa. En este departamento se realizan las gestiones comerciales de cada proyecto, finanzas, logística, cadena de abastecimiento, facturación, impuestos, etc.

En cuanto a la localización, Soatá está ubicada en la parte central de su provincia, lo que permite un rápido acceso a los demás municipios de la región, entre ellos Susacón, Tipacoque, Covarachía, en los cuales actualmente se desarrollan proyectos. Al mismo tiempo, Soatá está ubicado a menos de una hora de distancia del departamento de Santander lo cual ha permitido el desarrollo de actividades en varios de sus municipios. Por último, la oficina de la empresa se encuentra en la Calle 9 # 4-02, barrio Centro del municipio, en la (Imagen 1) se observa la localización del municipio de Soatá en el departamento de Boyacá, donde se encuentra la provincia norte.

Imagen 1. Localización del municipio de Soatá en el departamento.



Fuente: gobernación de Boyacá [1].

### 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Para lograr describir de manera efectiva las actividades realizadas y el papel desarrollado, se debe entender la metodología de trabajo de la compañía y el objetivo de ésta al momento de realizar la inclusión de un pasante en su equipo de trabajo.

La empresa ejecuta diferentes tipos de proyectos en varios municipios principalmente mediante el modelo de contratación estatal, esto implica a que dichos proyectos posean diferentes estados de avance en su desarrollo, los cuales pueden ser clasificados en 3 etapas: etapa precontractual, en ejecución y finalización.

Debido a lo anterior y teniendo en cuenta que el objetivo planteado para la pasantía es el soporte técnico, documental, gestión interna y supervisión de cada uno de los proyectos asignados, la manera más eficiente de exponer las actividades desarrolladas es diferenciándolas por proyectos, dando el contexto general del proyecto, la etapa de avance y las especificaciones técnicas de éste para entender las acciones que se llevaron a cabo y describirlas detalladamente. A continuación, se desarrolla lo anteriormente mencionado:

#### 3.1 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES SANITARIAS DOMICILIARIAS EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE COVARACHÍA – BOYACÁ”.

**Actividades Desarrolladas:** El proyecto se encontraba en la etapa de revisión de avance, con un 60% de progreso (Imagen 2), se realizaron visitas y se hizo verificación de acuerdo con los requerimientos estipulados.

Imagen 2. Visita a obra en avance del 60%.



Fuente: elaboración propia.

La labor desempeñada en este proyecto, se dividió en dos fases: inicialmente con el acompañamiento y orientación del ingeniero Fernando Salazar Mesa se verificó el cumplimiento y funcionamiento de acuerdo con lo establecido en el contrato y en la normativa vigente, “se tomaron en cuenta características de accesibilidad al medio físico tales como: espacio interior apropiado, ubicación de instalaciones sanitarias que



permitan el acceso a una silla de ruedas, puertas con apertura hacia afuera ducha con acceso sin obstáculos y con pendiente para el desagüe, como también se tuvo en cuenta el área de aproximación al lavamanos" [2], por último, se procedió a realizar la entrega de resultados a cada uno de los beneficiarios del proyecto (Imagen 3), de acuerdo con su conformidad, los usuarios firman el acta de entrega y demás documentos requeridos.

La segunda fase consistió en el compendio y procesamiento de la información recolectada y las mediciones realizadas con el fin de elaborar el informe final de entrega y los demás documentos que constituyen el requisito indispensable para la finalización y liquidación del proyecto. Del mismo modo, la información recolectada y tabulada se usó para poder hacer verificaciones técnicas y el análisis estricto de los resultados obtenidos tales como: liquidación económica correcta a la mano de obra que ejecutó las labores, tiempos de entrega reales y su comparación con los tiempos esperados, eficiencia del diseño, sobrecostos de los materiales requeridos y la cuantificación económica de cada uno de estos aspectos, obteniendo con esto el informe gerencial del panorama exacto de los procesos ejecutados y sus resultados monetarios.

Imagen 3. Aprobación entrega final beneficiario Efraín Hernández.



Fuente: elaboración propia.

### **3.2 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN SEGUNDA FASE DEL HOGAR GERIÁTRICO MARIA EMILIA DE PALENCIA DEL MUNICIPIO DE SUSACÓN – BOYACÁ”.**

**Actividades Desarrolladas:** En este proyecto, la compañía recibió el empalme por parte de otra empresa contratista la cual construyó la placa base de cimentación, siendo la obligación de Construlogistic SAS la construcción de la superestructura y terminación del hogar geriátrico.

Al inicio de las labores de pasantía el sistema estructural de la edificación estaba completamente realizado, por lo tanto, las funciones designadas consistieron en el estudio del avance del proyecto (Imagen 4) mediante diferentes visitas a obra en las cuales se efectuó la medición de toda la construcción (muros, columnas, vigas, puertas, ventanas, pared lateral, pared posterior y pared frontal, perfiles, tejas, etc.) (Imagen 5)

para llevar a cabo la verificación de cumplimiento con lo estipulado en el plano (Imagen 6) y en la normativa vigente NSR-10 título k al encontrarse clasificada en el “Grupo de Ocupación Institucional(I) - Subgrupo de Ocupación Institucional de Salud o Incapacidad (I-2)” [3]; también se verificó la capacidad de las puertas de salida, la cantidad de ellas y sus dimensiones debido a que la NSR-10 dispone: **“K.3.14.2.1 Capacidad de los medios de evacuación:** La capacidad de los medios de evacuación por escaleras debe ser de 22 personas por módulo de ancho de salida y la de los medios de evacuación de recorrido horizontal (sin escaleras), tales como puertas y corredores, de 30 personas por módulo de ancho de salida. La velocidad de evacuación para estos casos debe ser de 22 a 30 personas por minuto y por módulo de ancho de salida” [3].

Imagen 4. Verificación de avance de obra.



Fuente: elaboración propia.

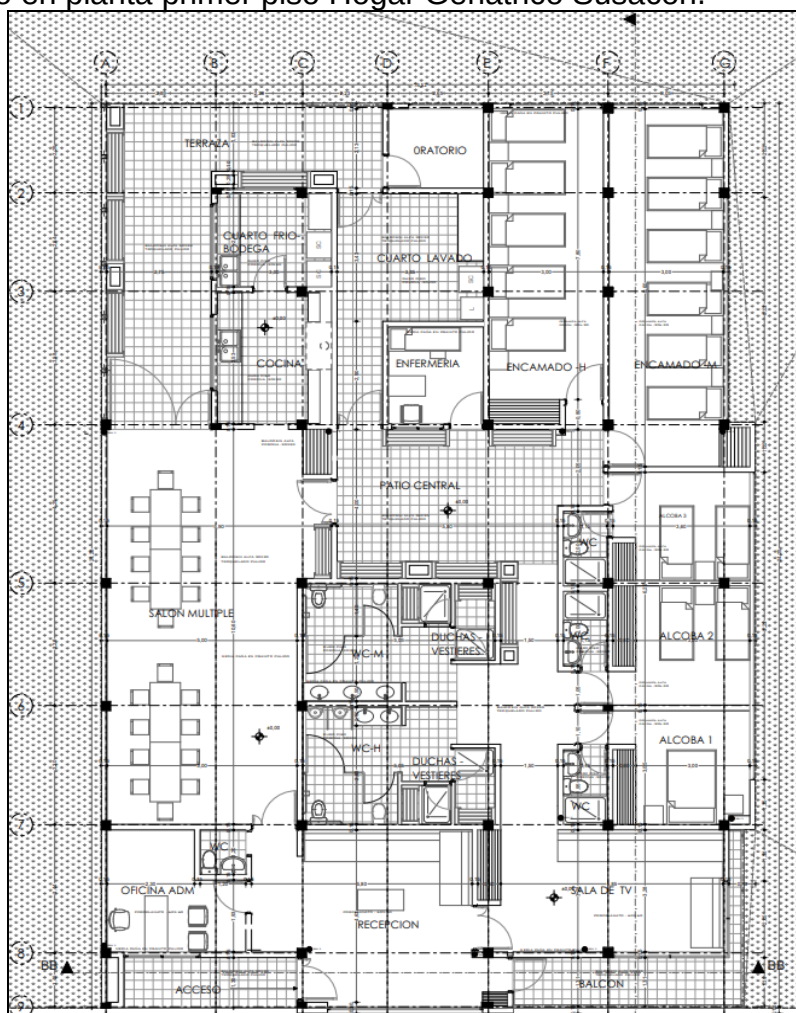
Los resultados obtenidos indican que la edificación cuenta solo con primer piso que no tiene escaleras, es decir, recorrido horizontal y cumple con lo estipulado en la norma. Del mismo modo, el ancho libre de los pasillos es de 2,58 m, comprobando el cumplimiento de la normativa [2].

Imagen 5. Medición hogar geriátrico María Emilia de Palencia municipio de Susacón Boyacá.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 6. Plano en planta primer piso Hogar Geriátrico Susacón.



Fuente: empresa Construlogistic S.A.S.

Luego de la verificación dimensional, se creó el cuadro de condiciones actualizadas en el presupuesto, calculando nuevamente las cantidades de obra con las medidas obtenidas ya que se evidenció el cambio significativo en algunas de ellas, además, se adjuntaron ítems no previstos en el presupuesto presentado inicialmente, se realizó corrección de APU y se llevó a cabo la cotización, análisis de costos, adquisición y envío de material a la obra.

Cabe aclarar que el proceso de actualización de presupuesto de obra es llevado a cabo varias veces durante la ejecución del proyecto sin afectar el objeto del contrato, esto debido a que la interventoría de la obra realiza la verificación de la correspondencia entre lo realmente ejecutado y lo establecido en la liquidación del contrato. Estos cambios en el presupuesto deben estar completamente soportados y es la razón de que durante la ejecución de la obra se presente el levantamiento de múltiples actas que buscan el aval de cada una de las variaciones requeridas.

Actualmente, el proyecto está en un avance del 80%, la estructura de la construcción está totalmente realizada, quedando por efectuar los acabados y la entrega del proyecto a la Alcaldía del Municipio de Susacón.

### **3.3 PROYECTO: “MEJORAMIENTO DE VIVIENDA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES HABITACIONALES, UNIDADES DE COCINA Y ARREGLOS LOCATIVOS DEL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE COVARACHÍA, BOYACÁ”.**

**Actividades Realizadas:** Al iniciar labores en este proyecto, éste se encontraba en la etapa de actividades precontractuales y contractuales, por lo tanto, las labores realizadas fueron encaminadas a la recolección de la información requerida.

Debido a lo anterior, la primera labor realizada consistió en la visita a cada uno de los beneficiarios ubicados en las diferentes veredas del municipio. En total, los procesos a realizar se distribuyeron de la siguiente manera; 7 unidades de cocina, 2 unidades habitacionales y 50 arreglos locativos. En cada una de las visitas se llenaron los formularios con los datos del postulado, servicios públicos disponibles en cada vivienda, condiciones actuales adicionales por beneficiario y características del terreno; se tomaron las coordenadas y ubicación del punto de mejoramiento (Imagen 7). En esta labor el pasante basado en el conocimiento total del proyecto y los alcances de éste pudo llevar a cabo la orientación verbal y la asesoría técnica a cada uno de los beneficiarios, logrando así desarrollar habilidades básicas de socialización que se hacen indispensables en la ejecución de las actividades.



Imagen 7. Visita beneficiario arreglo locativo beneficiario Rufino Delgado.



Fuente: elaboración propia.

Terminada la recopilación de información, se realizó el presupuesto y memoria de cálculo de cantidades de obra de acuerdo con lo estipulado para cada usuario (Tabla 1), planos y localización. Posterior a esto, se tuvo que hacer el acompañamiento integral del proceso de abastecimiento de materiales desde el análisis de precios de los diferentes proveedores en el mercado, la gestión logística requerida para la entrega de materiales en los diferentes puntos de trabajo (Imagen 8), hasta la gestión operativa y la coordinación con el personal de obra, con el objetivo de evitar los tiempos muertos y las paradas forzadas por falta de materiales o herramientas requeridos.

Tabla 1. Cantidad de material necesario para arreglo locativo beneficiario Rufino Delgado.

| Descripción                             | Unidad | Cantidad |
|-----------------------------------------|--------|----------|
| Placa en concreto                       | m2     | 14       |
| Malla electrosoldada                    | kg     | 18.66    |
| Cubierta en teja fibrocemento número 8  | m2     | 12.74    |
| Cubierta en teja fibrocemento número 10 | m2     | 15.92    |
| Caballote ondulado fibrocemento         | m      | 6.00     |
| Muro en bloque no.4                     | m2     | 7.04     |
| Pañete rustico muros 1:5                | m2     | 51.68    |
| Perfilería metálica para cubierta       | kg     | 70.17    |

Fuente: elaboración propia.

Imagen 8. Entrega de materiales.



Fuente: elaboración propia.

Por último, se inició con la ejecución de obra y se llevaron a cabo varias visitas periódicamente para hacer verificación de avance, solicitud de materiales faltantes y recepción de solicitudes del maestro de obra. Esta labor, se vio beneficiada por las actividades anteriormente realizadas ya que el pasante tenía el conocimiento de las cantidades requeridas, los materiales entregados y los cronogramas pactados; esto permitió tener todas las herramientas y criterios de conocimiento para poder exigir razones justificadas en los casos en los que se requirieron cantidades diferentes a las planteadas inicialmente.

### **3.4 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE SALÓN COMUNAL PARA LAS DIFERENTES JUNTAS DE ACCIÓN DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER”.**

**Actividades Realizadas:** Inicialmente, con los datos suministrados por el ingeniero Fernando Salazar Mesa, se llevó a cabo la cuantificación de materia prima, elaboración de APU y reajuste de presupuesto teniendo en cuenta el avance actual del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de tres salones comunales ubicados en la zona rural del municipio, exactamente en las veredas: Buenos Aires (Imagen 9), Payoa y Sabaneta. Por tal razón, la siguiente acción realizada fue la visita de obra a cada uno de los salones comunales, para realizar la respectiva medición y comprobar los requisitos de diseño al igual que el avance según cronograma, siendo satisfactorios los resultados obtenidos en las veredas Payoa y Sabaneta.

Imagen 9. Visita salón comunal Buenos Aires.



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, en el salón comunal de Buenos Aires al realizar la verificación, se evidenció que en el proceso de enchape, las tabletas no tenían uniformidad de medida, el proveedor suministró tabletas de 30x30 cm y 25x25 cm, el encargado de la recepción del material no hizo la respectiva verificación; del mismo modo, el enchape ya estaba avanzado y por tal razón no era posible la devolución del material debido a su utilización, la solución más viable teniendo en consideración lo anteriormente mencionado fue realizar el levantamiento del enchape colocado y la redistribución de las tabletas obteniendo un enchape de piso más uniforme con sectores compuestos por tableta de 30x30 cm y otros de 25x25 cm, como se puede observar (Imagen 10).

Imagen 10. Redistribución tableta salón de Buenos Aires.



Fuente: elaboración propia.

Por último, con los resultados obtenidos de la visita, nuevamente se realizó la corrección del presupuesto, el documento se encuentra en el Anexo D.

En la actualidad, el proyecto fue entregado y recibido a satisfacción por parte de la Alcaldía y basados en los buenos resultados obtenidos, se proyecta la construcción de tres Salones Comunes adicionales para las otras zonas veredales del Municipio.

### **3.5 PROYECTO: “MANTENIMIENTO DE LA CASA DE LA CULTURA JESÚS EDUARDO VASCO HINCAPIE DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES, SANTANDER”.**

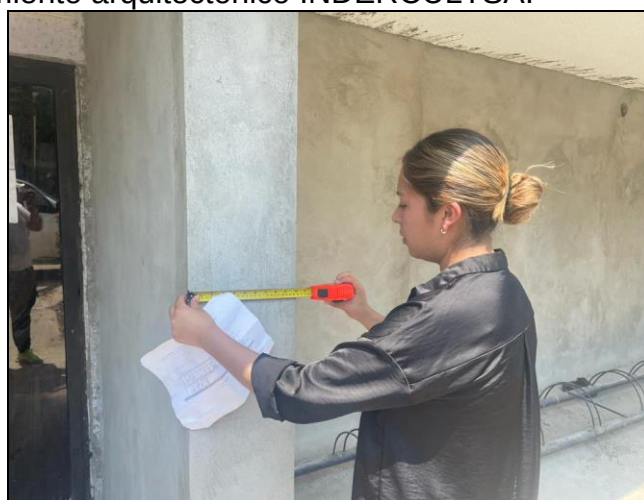
**Actividades Realizadas:** El equipo de ingeniería se desplazó hasta el casco urbano del municipio para llevar a cabo el diagnóstico de estado (Imagen 11) y el levantamiento arquitectónico de la construcción (Imagen 12).

Imagen 11. Visita inicial casa de la cultura.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 12. Levantamiento arquitectónico INDERCULTSA.



Fuente: elaboración propia.



Posteriormente y teniendo en cuenta las mediciones hechas, se creó el presupuesto con condiciones actualizadas, se realizó la cuantificación y definición de materiales para hacer pedido.

Se realizó la consecución, aseguramiento del material y se envió a la obra, se hizo verificación de avance (Imagen 13) y, por último, se redactó el informe de ejecución parcial para el cobro del porcentaje del proyecto de acuerdo con lo establecido en el contrato.

Imagen 13. Verificación de avance de obra.



Fuente: elaboración propia.

### **3.6 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO AGROEMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE EMPRENDIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ONZAGA, SANTANDER”.**

**Actividades Realizadas:** El proyecto se encuentra actualmente en la etapa de licitación y análisis de las propuestas recibidas, por lo anterior, las labores realizadas tuvieron como objetivo la consolidación y compendio de toda la documentación y requisitos habilitantes para participar en el proceso licitatorio, cabe resaltar que se realizó mediante pliegos tipo “dichos documentos incluyen las condiciones de requisitos habilitantes, factores técnicos, económicos y otros factores de escogencia de carácter obligatorio para las entidades estatales regidas por el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública [4]”, esta metodología en la contratación, hace que el proceso licitatorio sea el más transparente debido a que provee igualdad de condiciones para todos los participantes, dando prevalencia a la propuesta técnica con mayores beneficios y cualidades técnicas, operativas, logísticas y económicas, esto obliga a que haya una alta rigurosidad en la elaboración de la oferta, por tal, se realizó el análisis detallado del proyecto, el estudio de los criterios de valoración y selección, la verificación del cumplimiento de exigencias, se estudió la necesidad de creación de consorcio, se realizó el cálculo de memoria de cantidades de obra, elaboración del presupuesto (imagen 14 y 15), APU y especificaciones técnicas necesarias, por último, se hizo la consolidación y entrega de la propuesta.

Imagen 14: Apartado 1 Preliminares del presupuesto general.

| PRESUPUESTO OBRA                                                                                                            |                                                                               |     |         |                 |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-----------------|--------------------------|
| CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE ACOPIO AGROEMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO DE EMPRENDIMIENTOS DEL MUNICIPIO DE ONZAGA SANTANDER |                                                                               |     |         |                 |                          |
| ITEM                                                                                                                        | DESCRIPCION                                                                   | Und | Cant    | Valor Unitario  | Valor Total              |
| <b>1</b>                                                                                                                    | <b>PRELIMINARES</b>                                                           |     |         | <b>SUBTOTAL</b> | <b>\$ 149,116,408.72</b> |
| 1.1                                                                                                                         | Localización y Replanteo Arquitectonico                                       | M2  | 1005.70 | \$ 5,885.39     | \$ 5,918,939.24          |
| 1.2                                                                                                                         | Excavación Manual en Material Comun                                           | M3  | 112.75  | \$ 82,928.12    | \$ 9,350,025.74          |
| 1.3                                                                                                                         | Relleno con Material Proveniente de Excavación Compactado con Placa Vibradora | M3  | 118.46  | \$ 47,135.34    | \$ 5,583,652.91          |
| 1.4                                                                                                                         | demolición anden/contrapiso concreto e > a 12cm                               | M2  | 135.00  | \$ 22,068.45    | \$ 2,979,240.75          |
| 1.5                                                                                                                         | demolición caja inspección                                                    | UND | 3.00    | \$ 20,979.00    | \$ 62,937.00             |
| 1.6                                                                                                                         | demolición cimientto concreto (incluye retiro)                                | M3  | 10.00   | \$ 264,887.66   | \$ 2,648,876.58          |
| 1.7                                                                                                                         | demolición columna concreto                                                   | M3  | 14.00   | \$ 264,254.63   | \$ 3,698,243.54          |
| 1.8                                                                                                                         | demolición escalera concreto reforzado (incluye retiro)                       | M3  | 3.71    | \$ 50,103.14    | \$ 185,937.78            |
| 1.9                                                                                                                         | demolición mesón concreto (incluye retiro)                                    | M2  | 10.08   | \$ 34,410.00    | \$ 346,852.82            |
| 1.10                                                                                                                        | demolición muros en ladrillo e = 0.20 mts.                                    | M2  | 576.93  | \$ 17,596.02    | \$ 10,151,602.30         |
| 1.11                                                                                                                        | demolición placa de piso e= 10 cm.                                            | M2  | 766.00  | \$ 69,671.70    | \$ 53,368,525.65         |
| 1.12                                                                                                                        | demolición placas macizas concreto e <= 20 cm.                                | M2  | 494.10  | \$ 56,767.95    | \$ 28,049,041.87         |
| 1.13                                                                                                                        | demolición viga amarre concreto < 25 cm - 35 cm                               | ML  | 100.75  | \$ 16,257.44    | \$ 1,637,937.33          |
| 1.14                                                                                                                        | demolición muros en ladrillo e= 0.10mts                                       | M2  | 197.67  | \$ 12,903.75    | \$ 2,550,683.37          |
| 1.15                                                                                                                        | desmonte cubiertas teja de asbesto y/ o asbesto cemento                       | M2  | 699.25  | \$ 22,556.77    | \$ 15,772,913.05         |
| 1.16                                                                                                                        | desmonte estructura metálica perfiles-vigas                                   | KG  | 1003.09 | \$ 6,029.75     | \$ 6,048,387.16          |
| 1.17                                                                                                                        | desmonte marcos, puertas y ventanas                                           | M2  | 39.40   | \$ 19,355.63    | \$ 762,611.63            |

Fuente: elaboración propia.

Imagen 15: Apartado 2 estructuras de concreto del presupuesto general.

|          |                                                                         |    |        |                 |                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------|--------------------------|
| <b>2</b> | <b>ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>                                          |    |        | <b>SUBTOTAL</b> | <b>\$ 330,982,333.68</b> |
| 2.1      | Concreto Ciclopeo 17.5 Mpa (2500 Psi) Relación 60C/40P para cimentación | M3 | 48.00  | \$ 813,767.18   | \$ 39,060,824.40         |
| 2.2      | CONCRETO DE ZAPATAS 21MPa + FORMALETA                                   | M3 | 48.00  | \$ 1,112,761.42 | \$ 53,412,548.26         |
| 2.3      | Concreto Viga de amarre 21 Mpa, Sección Rectangular                     | M3 | 16.75  | \$ 1,016,605.66 | \$ 17,026,670.74         |
| 2.4      | Columnas en Concreto 21 Mpa - 3000 PSI                                  | M3 | 21.36  | \$ 1,519,931.25 | \$ 32,465,731.50         |
| 2.5      | Concreto Viga de amarre sobre muro 21 Mpa - 3000 PSI                    | M3 | 48.84  | \$ 1,481,625.00 | \$ 72,369,676.80         |
| 2.6      | Placa base en concreto E= 8 cm 3000 PSI                                 | M2 | 288.52 | \$ 106,775.47   | \$ 30,806,858.32         |
| 2.7      | Placa maciza en concreto 3000 PSI E=15cm                                | M2 | 230.14 | \$ 332,307.46   | \$ 76,477,239.85         |
| 2.8      | escaleras maciza 21 mpa - (3000 psi)                                    | M3 | 2.76   | \$ 1,502,162.56 | \$ 4,139,208.94          |
| 2.9      | concreto estriado rampas 17.5 mpa - (2500 psi)                          | M2 | 21.88  | \$ 138,512.75   | \$ 3,030,769.87          |
| 2.10     | concreto viga canal                                                     | M3 | 1.48   | \$ 1,481,625.00 | \$ 2,192,805.00          |

Fuente: elaboración propia.

### 3.7 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL DISPERSA EN EL MUNICIPIO DE TIPACQUE, BOYACÁ”.

**Actividades Realizadas:** En este proyecto, se inició la ejecución de actividades con la búsqueda en el sistema SECOP y la verificación de cumplimiento de requisitos habitantes, cumpliendo la totalidad de éstos. Posteriormente, se inició con la elaboración y presentación de la propuesta, saliendo favorecidos en el proceso de adjudicación.

En la siguiente etapa, se realizaron visitas a los 16 beneficiarios de vivienda (Imagen 16), se tomaron los datos de los postulados (identificación, nombre del predio, número catastral vigente, área del predio, área construida, área proyectada para vivienda, ubicación de coordenadas, distancia del predio al casco urbano), condiciones del sitio

(características del terreno y factores geotécnicos), además se solicitaron los documentos que garantizaban la propiedad del predio.

Imagen 16. Visita realizada a predio de beneficiario Benigno Cárdenas Acosta.



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo dispuesto en la NSR-10: “verificar el comportamiento de casas similares en las zonas aledañas constatando que no se presenten asentamientos diferenciales, agrietamientos, pérdida de verticalidad, compresibilidad excesiva, expansibilidad de intermedia a alta, colapsabilidad, etc., que permita concluir que el comportamiento de las casas similares ha sido adecuado, además se debe realizar mínimo un apique por cada tres unidades construidas o por cada 300 m<sup>2</sup> de construcción, hasta una profundidad mínima de 2.0 m, en el que se constate la calidad razonable del suelo de cimentación” [5], se realizó la investigación mínima requerida mediante la ejecución de 16 apiques (en la Imagen 17 se expone el proceso realizado en uno de ellos), esto debido a que los organismos de control para este proyecto así lo dispusieron, los anteriores fueron realizados bajo la instrucción y el análisis de resultados del ingeniero especialista en Geotecnia Diego Fernando Sandoval, logrando corroborar que los terrenos presentan condiciones favorables para la construcción de obras, ya que no se encuentra nivel freático y se evidenció visualmente que es un terreno firme, el suelo encontrado está conformado principalmente por suelos granulares y rocosos, las propiedades geotécnicas encontradas en el material no tienen cohesión o son muy bajas, son estables y altamente permeables, por lo tanto se puede usar como fundación de viviendas de hasta dos pisos.

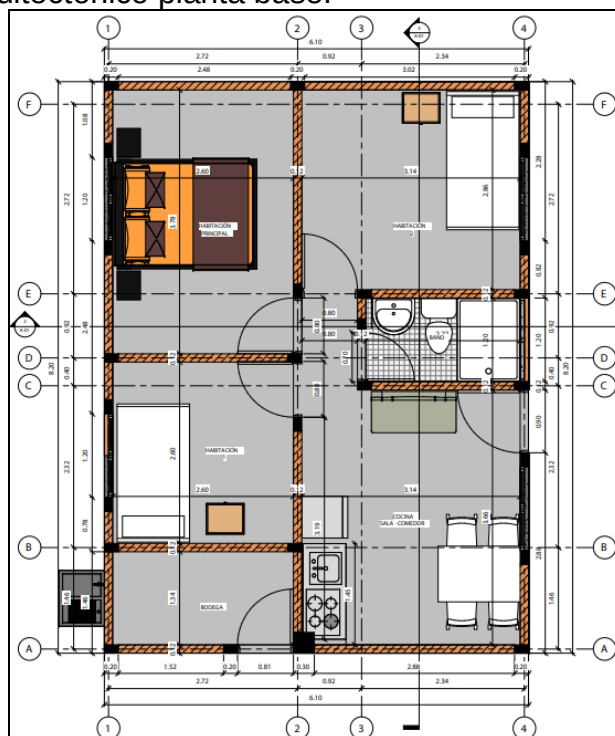
Imagen 17. Procedimiento apique N°12 vereda La Carrera. Beneficiario Benigno Cárdenas.



Fuente: elaboración propia.

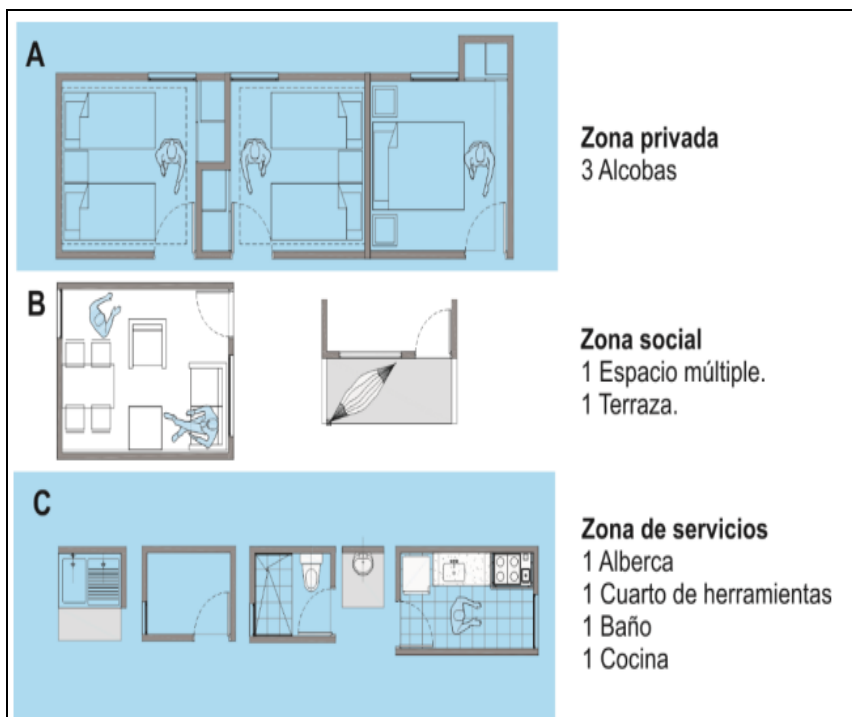
Se llevaron a cabo los diseños arquitectónicos en el programa Revit (Imagen 18) y estructurales en el programa AUTOCAD, con el seguimiento de la arquitecta encargada, basados en los requerimientos mínimos dados en numeral “4.2 Parámetros técnicos del componente arquitectónico de la VISR del DOCUMENTO TÉCNICO DE PARAMETRIZACIÓN Subsidio Familiar de Vivienda Rural – SFVR, Vivienda Nueva de Interés Social Rural y Mejoramientos de Vivienda de la política pública de vivienda rural” [2], dicha política contempla el programa con los siguientes requisitos mínimos (Imagen 19):

Imagen 18. Plano arquitectónico planta base.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 19. “Programa arquitectónico mínimo de la vivienda de interés social rural – PPVISR” [2].



Fuente: “documento técnico de parametrización subsidio familiar vivienda rural” [2].

De acuerdo con los requerimientos se diseñó la siguiente configuración arquitectónica para el proyecto:

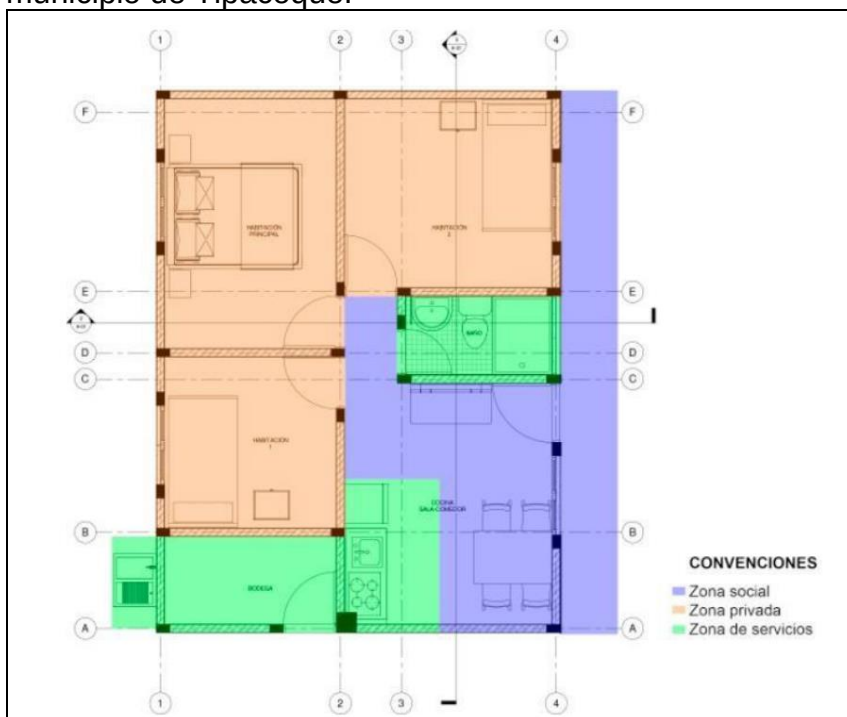
Zona privada: 3 Alcobas,

Zona social: sala comedor y andén

Zona de servicios: baño, bodega, cocina, alberca.

Tal como se relaciona en la (imagen 20).

Imagen 20. Programa arquitectónico realizado en el programa Revit proyecto de vivienda rural municipio de Tipacoque.



Fuente: elaboración propia.

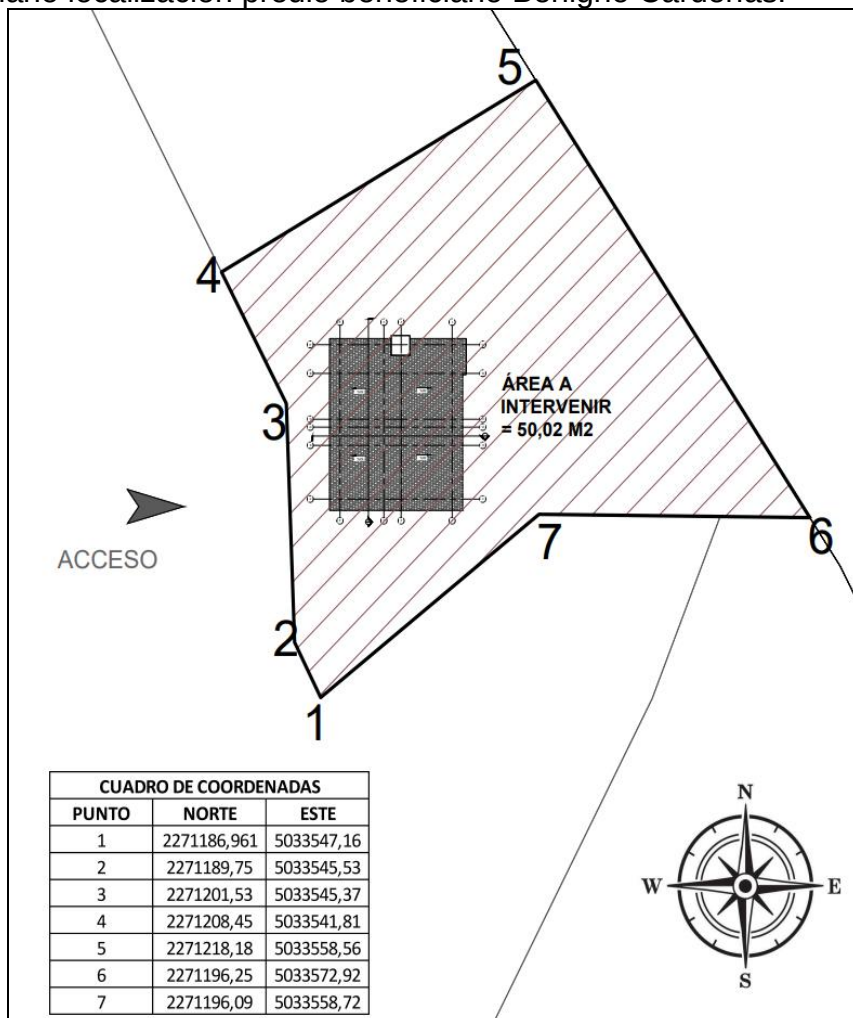
La concepción y distribución de espacios expuesta en la (Imagen 20) también siguió la premisa máxima del documento técnico de parametrización en el cual: “cada espacio del programa arquitectónico se analizó y se desarrolló independientemente, incorporando el mobiliario necesario para el uso o actividad correspondiente. Los conceptos que se tomaron del análisis de tipologías incluyen establecer los espacios mínimos requeridos, profundizar en el área útil, garantizar accesibilidad al medio físico y pensar en la adecuada dotación interna” [2], es decir, se tuvo en cuenta, la disponibilidad mobiliaria de los beneficiarios y sus características fisiológicas y de acceso para hacer óptima la utilización de las áreas que se van a construir.

Adicionalmente, se hizo la elaboración del presupuesto, cálculo de memoria de cantidades de obra, APU y especificaciones técnicas. De igual manera, se redactó informe del proyecto anexando la parte técnica donde se incluyen los planos y las memorias descriptivas de cálculo estructural, arquitectónico, eléctrico e hidrosanitario.

Se realizó informe de estudio de suelos, indicando las características del suelo encontrado de acuerdo al concepto del ingeniero especialista en geotecnia, se describieron las formaciones predominantes de la zona para justificar la aptitud del predio en construcción de vivienda; culminada esta parte se procedió a hacer el plano de localización con la zona a intervenir para cada beneficiario (Imagen 21) en AUTOCAD verificando en el geoportal del IGAC, con el número catastral de cada predio anexando el área de intervención de 50.02 m<sup>2</sup>.



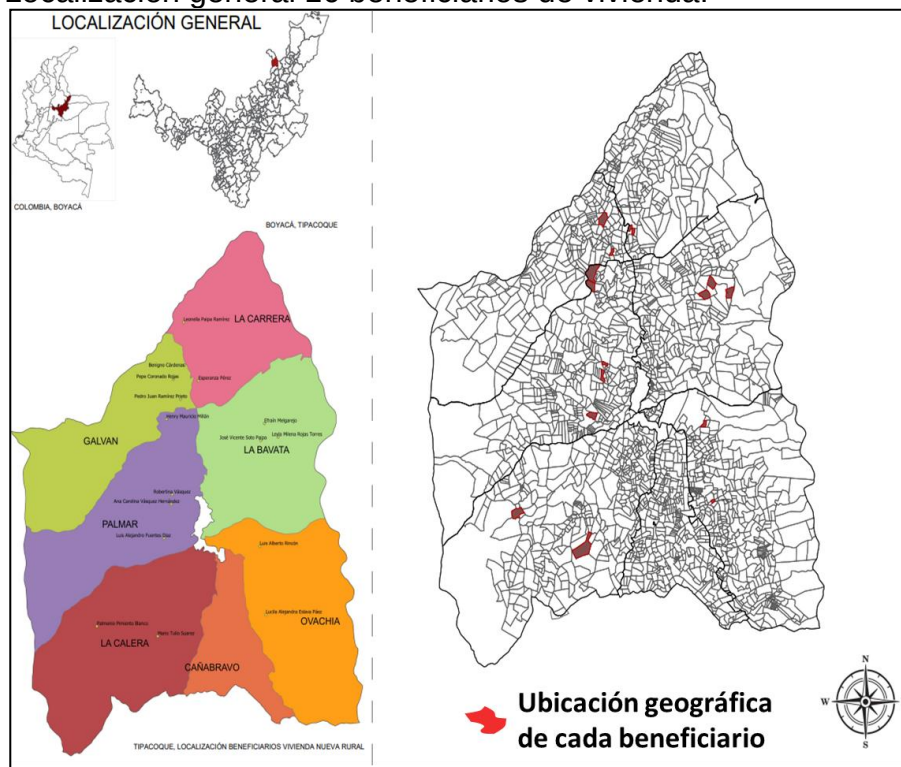
Imagen 21. Plano localización predio beneficiario Benigno Cárdenas.



Fuente: elaboración propia.

Por último, se hizo el levantamiento de plano donde se estableció la ubicación general del municipio y los 16 predios (Imagen 22), también se elaboró el PAPSIO, PGIO (Plan de Gestión Integral de obra), cronograma oficial de obra, procesos constructivos, estudio de mercado con APU propios y flujograma.

Imagen 22. Localización general 16 beneficiarios de vivienda.



Fuente: elaboración propia.

Lo anteriormente desarrollado, fue hecho con el objetivo de solicitar la aprobación técnica por parte de los órganos dependientes del Sistema de Regalías y poder ejecutar el proyecto. Actualmente el proyecto fue aprobado y se encuentra en la etapa de legalización y formalización del contrato.

### 3.8 PROYECTO: MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL DISPERSA EN LAS VEREDAS DEL MUNICIPIO DE TIPACOQUE, BOYACÁ

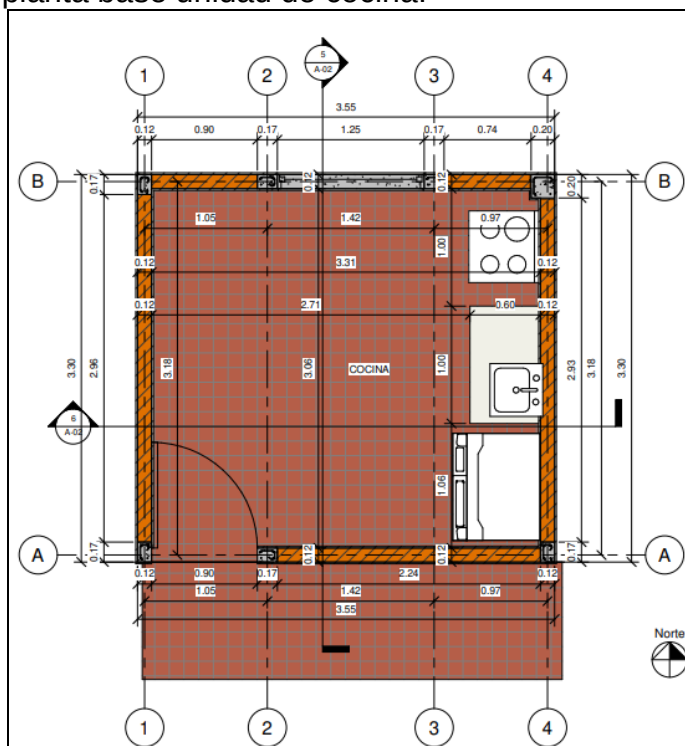
**Actividades Realizadas:** Este proyecto contiene los mismos requisitos y por tanto las mismas actividades realizadas que las socializadas en el numeral 3.7 “CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA NUEVA RURAL DISPERSA EN EL MUNICIPIO DE TIPACOQUE, BOYACÁ”. debido a que son licitaciones conjuntas y el presupuesto asignado es aportado por el mismo órgano gubernamental (Sistema General de Regalías).

El objetivo del proyecto es beneficiar a 25 familias distribuidas en las diferentes veredas del municipio, mediante la construcción de uno de los tres diferentes tipos de módulos diseñados de acuerdo a sus necesidades, estos son:

- Módulo unidad sanitaria con área de 3.36 m<sup>2</sup> (Imagen 23)
- Módulo unidad habitacional con área de 12.25 m<sup>2</sup> (Imagen 24)
- Módulo unidad de cocina con área de 11,70 m<sup>2</sup> (Imagen 25)

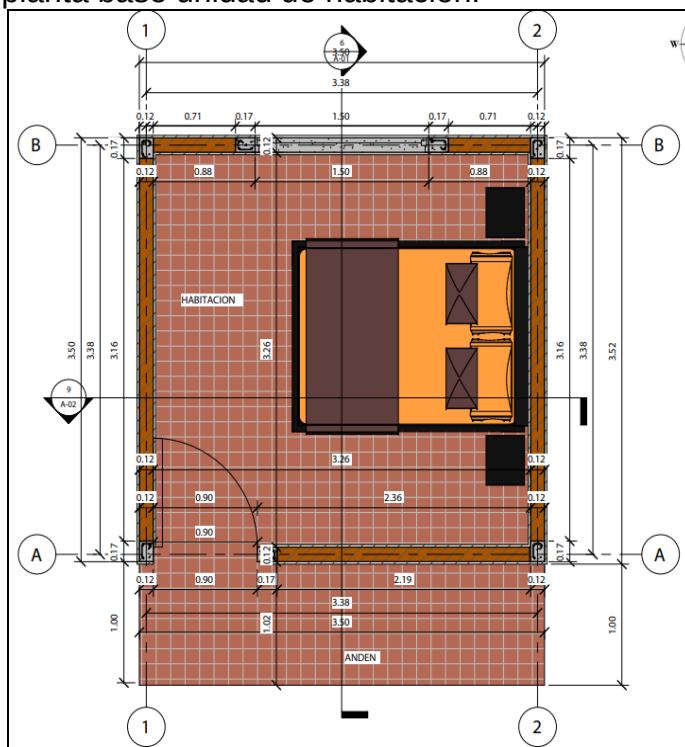


Imagen 23. Diseño planta base unidad de cocina.



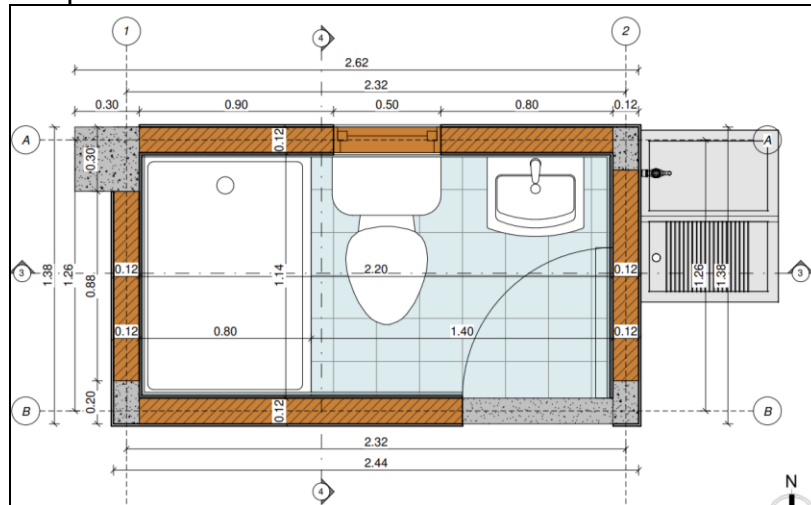
Fuente: elaboración propia.

Imagen 24. Diseño planta base unidad de habitación.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 25. Diseño planta base unidad sanitaria.



Fuente: elaboración propia.

Se realizaron visitas técnicas a los 25 beneficiarios (Imagen 26), ubicados en diferentes puntos del casco rural, con el fin de identificar las necesidades de cada grupo familiar. El diagnóstico obtenido definió el módulo requerido para cada beneficiario obteniendo los siguientes resultados: 10 unidades de cocina, 13 unidades habitacionales y 2 unidades sanitarias. En estas visitas también se realizó la toma de información requerida para la documentación del proyecto y la caracterización del terreno y sus factores geotécnicos mediante la elaboración de apiques en cada uno de ellos (según la normativa, no es requerido realizar apiques en cada uno de los terrenos a trabajar, sin embargo, el organismo de control y supervisión fue muy explícito en que si debería hacerse).

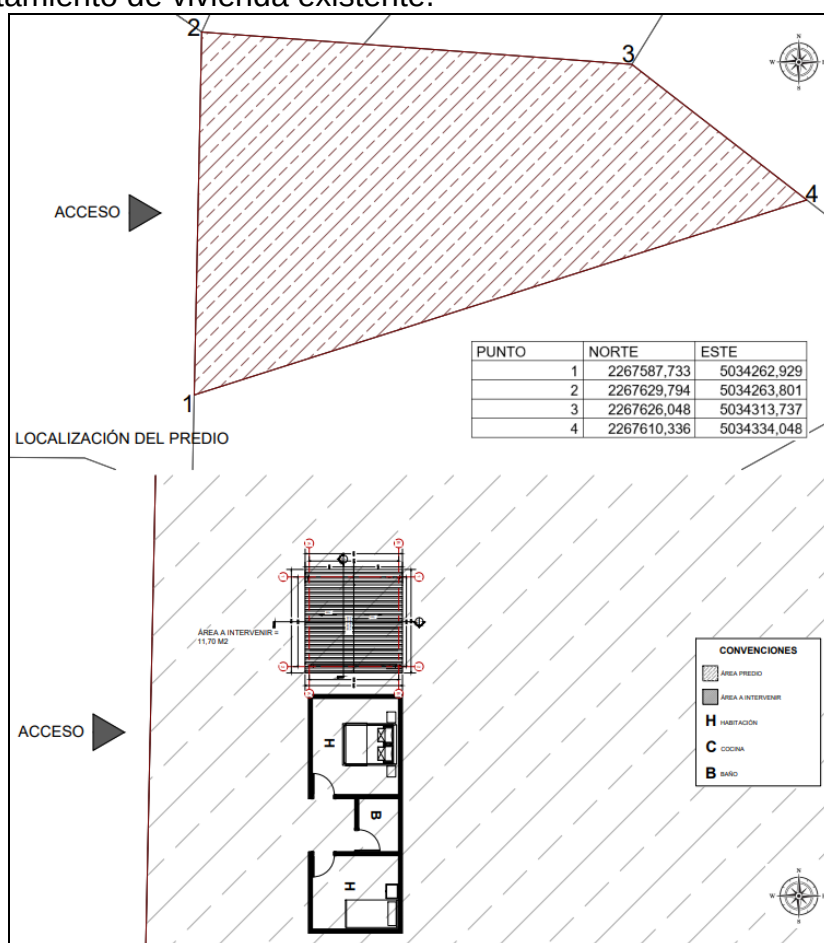
Imagen 26. Ejemplo visita beneficiaria mejoramiento de cocina Blanca Flor Niño.



Fuente: elaboración propia.

Con la información recolectada, se procedió a hacer el plano de localización del predio de cada beneficiario (Imagen 27), incluyendo el área de intervención dependiendo del beneficio otorgado, además se realizó el plano de localización general donde se ubican los 10 beneficiarios de unidades de cocinas, los 13 de unidades habitacionales y los 2 de unidades sanitarias.

Imagen 27. Ejemplo mapa de localización beneficiaria mejoramiento de cocina Blanca Flor con levantamiento de vivienda existente.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 28. Localización general beneficiarios unidad de cocina.



Fuente: elaboración propia.

Todas las actividades realizadas fueron desarrolladas con el objetivo de solicitar la aprobación técnica por parte de los órganos dependientes del Sistema de Regalías y poder ejecutar el proyecto. Actualmente el proyecto fue aprobado y se encuentra en la etapa de legalización y formalización del contrato.

## **4. APORTES DEL TRABAJO**

### **4.1 COGNITIVOS**

Para el cumplimiento de las labores misionales de la compañía y su continuidad operativa, el proceso de licitación pública mediante el sistema SECOP se convierte en una actividad primordial. En el desarrollo de las funciones de pasantía se estuvo a cargo de la elaboración de las propuestas en las que la compañía decidió participar, se realizó el análisis ingenieril, la búsqueda y compendio de los requisitos habilitantes, la gestión de consorcios y alianzas en los casos requeridos, el seguimiento de cronogramas y la entrega de propuestas, con el objetivo de obtener la adjudicación de los contratos.

La participación integral en los diferentes ámbitos de los proyectos trabajados (gestión documental requerida, visita y supervisión de obra, licitación, presentación y sustentación de proyectos, trabajo con la comunidad, compras y logística de materiales, entre otros) y su articulación con los conocimientos adquiridos previamente en la etapa de formación académica, le permitieron al pasante la consolidación de conceptos técnicos que puso a disposición de la empresa en la búsqueda de soluciones a los inconvenientes que se fueron presentando en la ejecución de varios proyectos entre ellos la construcción de vivienda y mejoramientos rurales del municipio de Tipacoque, la construcción de los salones comunales en las zonas veredales de Sabana de Torres o la construcción del hogar geriátrico en Susacón, entre otros.

El pasante retomó la prestación del servicio de acompañamiento ingenieril para la tramitación de licencias de construcción realizando todas las labores que el proceso implica desde la dirección y acompañamiento de los levantamientos arquitectónicos mediante el programa Revit, incluyendo la toma de evidencias fotográficas y la presentación del informe de gestión realizado. La empresa siempre ha tenido la capacidad de realizar la tramitación de licencias de construcción, sin embargo, la prestación de este servicio se había visto afectada debido a la falta de personal capacitado que pudiera encabezar el proceso.

La gestión documental en la compañía Construlogistic SAS evidenciaba grandes falencias en cuanto a trazabilidad, disponibilidad, eficiencia y accesibilidad. El pasante contribuyó a la mejora sustancial de estos procesos mediante la creación del sistema de información interno de la compañía que comprende la clasificación de todos los proyectos en desarrollo, ejecutados anteriormente y en proceso de licitación, mediante una base de datos única que contiene toda la información requerida para cada uno de ellos: Actas, presupuestos, cronogramas, liquidaciones, información del personal que ejecutó el proyecto, municipios, beneficiarios, observaciones, etc. Esto hace que la empresa presente un orden corporativo general facilitando los procesos que se llevan a cabo y del mismo modo, se entregan las bases iniciales para la búsqueda de certificaciones de calidad como la ISO 9001:2015.

En el día a día de la ejecución de proyectos de obra civil, se presenta la necesidad reiterativa de emisión de varios tipos de documentos como: actas de inicio, suspensión y/o reanudación de actividades, solicitudes de ampliación de plazos, solicitudes de

pagos o anticipos, informes de avance, liquidaciones, etc. Estos documentos generalmente son realizados con la misma estructura de redacción sin importar el tipo de proyecto realizado, el pasante identificó que en Construlogistic SAS la elaboración de éstos registros, requería de tiempos de elaboración demasiado largos y tediosos y que hacían ineficiente la labor de los ingenieros, por tal, realizó la creación de formatos de fácil manejo para aquellos documentos de uso común en todos los proyectos y que deben ser redactados con estructuras similares, estos formatos incluyen entre otras cosas, el consecutivo del documento y la información general de la compañía, logrando así disminuir notablemente los tiempos de elaboración de éstos y consolidando la imagen corporativa de la empresa.

El proceso contable en la empresa se hacía de una manera muy desordenada, acarreando inconvenientes en la rendición de cuentas tributarias, debido a esto, la empresa realizó la adquisición del programa contable Siigo y se tomó la completa inducción del sistema, estando a cargo de la facturación, compendio de la información contable y alimentación de la nube de información con el objetivo de la clasificación de proyectos, nóminas, facturación de proveedores, fechas importantes contables, etc. Luego del ordenamiento de toda la información, se realizó la inducción y completo entrenamiento del sistema a la asistente administrativa de la compañía de modo que el departamento Administrativo y Comercial se encargue de este proceso y mantenga al día la información tributaria y fiscal de la compañía.

Debido a las habilidades demostradas en el desarrollo de actividades diarias, el departamento de Ingeniería solicitó al pasante el liderazgo general de los proyectos llevados a cabo en el municipio de Tipacoque, Boyacá, todas las actividades que se requirieron fueron llevadas a cabo a conformidad del municipio y de los estándares de la compañía, aportando así, un nuevo soporte y apoyo a la dirección del departamento.

## **4.2 A LA COMUNIDAD**

Durante la realización de las visitas técnicas y de reconocimiento a cada uno de los beneficiarios de viviendas, cocinas y habitaciones en el casco rural del municipio de Tipacoque y Covarachía, se pudo identificar la falta de conocimiento que los usuarios tenían acerca de los proyectos en los que estaban participando, esto hacía que en varias ocasiones se presentara cierta renuencia por parte de ellos en la gestión documental o los permisos que se requerían, llegando incluso en algunos casos a creer que el beneficio otorgado realmente no lo era, debido a esto, el pasante llevo a cabo la socialización del contenido del proyecto con cada uno de los beneficiarios, exponiendo de una forma técnica pero amigable y clara los alcances, requisitos, tiempos de ejecución, el método de diagnóstico de necesidades, la razón de las recomendaciones técnicas que el equipo ingenieril hacía, etc. Esto facilitó en gran medida el desarrollo de las actividades y permitió a la comunidad beneficiada sacar el mayor provecho al proyecto en el que participaban.

Para el proyecto: “Construcción de unidades sanitarias domiciliarias en la zona rural del municipio de Covarachía – Boyacá”, se realizó la estricta verificación de cumplimiento con la normativa vigente y posteriormente la respectiva entrega de las unidades sanitarias a la comunidad, además, el pasante realizó la socialización con cada uno de

los beneficiarios del mantenimiento, cuidados operativos y gestión de residuos que se deben llevar a cabo para garantizar la vida útil de los baños entregados, ya que aunque es un gran logro para la comunidad suplir estas necesidades básicas, es igual de importante el cuidado y mantenimiento permanente de las unidades construidas.

Mediante iniciativa propia el pasante gestionó para el proyecto: hogar geriátrico María Emilia de Palencia del municipio de Susacón la integración de mano de obra calificada del mismo lugar por medio del alcalde municipal, esto con el objetivo de incentivar la creación de puestos de trabajo temporales en la propia población y la dinamización de la economía local, ya que en una comunidad tan pequeña la creación de uno o varios puestos de trabajo influye grande y positivamente en la calidad de vida de sus familias. De igual manera, esto benefició también a la empresa Construlogistic SAS debido a los gastos logísticos que se evitaron, obteniendo buenos resultados en ambos sentidos.

En el proyecto: hogar geriátrico del municipio de Susacón, se tiene como objetivo el mejoramiento del estilo de vida de esta población vulnerable, para esto se realizó la estricta comprobación de la normativa en las instalaciones fabricadas garantizando que proveen el espacio y las necesidades básicas que requiere una vejez digna.

Se realizó la socialización detallada del compendio final y estructuración del proyecto: mejoramiento de vivienda rural dispersa en las veredas del municipio de Tipacoque, Boyacá con todos los requisitos técnicos y comerciales definidos para la presentación formal ante el consejo y la administración municipal, con el objetivo de hacer completamente comprensible y amigable la información, se redactó un informe gerencial con la síntesis y los valores finales, del mismo modo, se atendieron todas las inquietudes de los asistentes, esto para que la construcción fuese aprobada y se logrará iniciar con la ejecución del proyecto.

En el proyecto: “mejoramiento de vivienda mediante la construcción de unidades habitacionales, unidades de cocina y arreglos locativos del sector rural del municipio de Covarachía”, se realizaron visitas técnicas a cada uno de los beneficiarios para determinar el estado actual de las viviendas y así lograr establecer un presupuesto, se envió material a la obra y se inició con la ejecución del proyecto en cada una de las viviendas, logrando satisfacer las necesidades presentadas en las viviendas de estos beneficiarios. Del mismo modo, en la concepción del proyecto se tuvo en cuenta los requerimientos y solicitudes de los beneficiarios con el objetivo de poder encaminar las obras en este sentido, sin afectar las especificaciones técnicas propias de éste.



## **5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO**

- El correcto desarrollo de la gestión documental y la rigurosidad con los requisitos en los aspectos administrativos, técnicos y comerciales de los proyectos asignados, permitió a la compañía que en el 100% de las solicitudes de pago y liquidación fueran aprobadas en todas las obras en las que el pasante tuvo participación, debido al cumplimiento a cabalidad con los requerimientos establecidos en los contratos. Cabe destacar que la compañía presenta un proyecto del año 2022 en el cual no se han recibido la totalidad de los pagos debido a inconvenientes en la documentación requerida.
- En el desarrollo de las actividades de años anteriores, la empresa Construlogistic SAS incurrió en sanciones por parte de la DIAN debido a la falta de disponibilidad y orden en la información tributaria. Al llevar a cabo la gestión de documentación contable, el pasante y la asistencia administrativa han logrado proveer la información requerida por el revisor fiscal para la presentación de las obligaciones tributarias de la compañía, consiguiendo que en el transcurso del año se haya cumplido al 100% con los requerimientos de hacienda y encaminando las labores hacia la culminación del año sin obtención de sanciones.
- Mediante la actualización de presupuestos y cantidades de obra durante el avance de los proyectos, se logró la correcta definición de los precios a liquidar, teniendo un porcentaje promedio de aumento del 31.02% con respecto a lo planteado inicialmente.
- Por medio de la búsqueda, identificación de oportunidades y gestión en los requisitos habilitantes para la participación de la compañía en los procesos de licitación en el sistema de contratación estatal SECOP, se logró la consecución del proyecto “INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, JURIDICA, AMBIENTAL, FINANCIERA Y CONTABLE AL CONTRATO CUYO OBJETO ES MEJORAMIENTO DE VIVIENDA MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNIDADES HABITACIONES, UNIDADES DE COCINA Y ARREGLOS LOCATIVOS DEL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE COVARACHÍA, BOYACÁ” por un valor de veintiseis millones de pesos \$26.000.000 impactando directamente en la labor misional de la compañía.
- El inicio del proceso de gestión documental, la creación de formatos administrativos y las labores en pro de la eficiencia operacional, han ayudado a fortalecer la imagen corporativa de la compañía y su credibilidad.
- El cálculo efectivo y preciso de las cantidades de obra permite a la empresa una correcta gestión logística en la adquisición de materiales, logrando optimizar los recursos disponibles y disminuyendo los gastos de transporte al igual que los sobrecostos ocasionados por el requerimiento de materiales adicionales en cantidades pequeñas.

## 6. CONCLUSIONES

- El empleo de la metodología de trabajo diseñada para la correcta ejecución de las labores de la pasantía que consistió en la participación activa en cada uno de los 8 proyectos realizando la identificación de sus estados de avance (precontractual, en ejecución y finalización) para después ejecutar las diferentes tareas requeridas en cada situación, le permitieron al pasante mediante la conjunción de elementos como los conocimientos teóricos previos, las visitas a obra llevadas a cabo, el manejo de personal, la elaboración de documentación técnica y de seguimiento requeridas, la definición de conceptos ingenieriles concretos y soportados, la gestión logística de materiales, la supervisión y verificación con normativa y obras ejecutadas, etc., desarrollar el soporte ingenieril requerido y cumplir con los objetivos trazados por Construlogístico SAS para el cargo asignado. Las actividades ejecutadas tuvieron el cumplimiento requerido en cada caso, obteniendo resultados tangibles y verificables para las labores asignadas y, debido al compromiso y habilidades demostradas en cada acción ejecutada, se fue consolidando la valía del practicante mediante la asignación de actividades de mayor responsabilidad y el direccionamiento de algunos proyectos ejecutados.
- En el desarrollo de las actividades de pasantía en los proyectos: “construcción de vivienda nueva rural dispersa en el municipio de Tipacoque, Boyacá” y “mejoramiento de vivienda rural dispersa en las veredas del municipio de Tipacoque, Boyacá”, se logró elaborar la documentación técnica requerida (cantidades de obra, presupuestos, APU, especificaciones técnicas, cronogramas, flujo de fondos, PGIO, diseños estructurales y arquitectónicos, etc.) del mismo modo, se realizó la gestión de los demás documentos solicitados y que tenían que ser entregados por otros departamentos (diseños eléctricos e hidrosanitarios, entre otros), logrando así el compendio de toda la documentación necesaria para la aprobación ante el Sistema General de Regalías, luego de varias mesas técnicas se logró conseguir la aceptación de los dos proyectos que beneficiarán a 41 familias de este municipio.
- Igualmente, en el proyecto: “mejoramiento de vivienda mediante la construcción de unidades habitacionales, unidades de cocina y arreglos locativos del sector rural del municipio de Covarachía, Boyacá”, nuevamente se llevó a cabo el desarrollo de la documentación técnica requerida, que consistió en: elaboración de presupuesto, memorias de cantidades de obra, levantamiento de plano y localización de cada beneficiario de acuerdo al tipo de mejora a realizar. Como se puede observar los requisitos solicitados por el ente de verificación (en este caso el propio municipio) fueron mucho menores en comparación con los presentados al Sistema General de Regalías, esto debido a la normativa aplicable en esta escala. Con el proyecto se lograron beneficiar 59 familias rurales del municipio.
- Durante la ejecución de las funciones asignadas para el proyecto: “construcción segunda fase del hogar geriátrico María Emilia de Palencia del municipio de Susacón – Boyacá” se realizaron continuas visitas a obra efectuando la

verificación dimensional de manera periódica, para lograr establecer y actualizar correctamente el presupuesto, lo anterior es debido a que en el transcurso del proceso de ejecución de las labores, se logró evidenciar actividades necesarias para la terminación de la obra que no se encontraban estipuladas ni contratadas y que impedían la continuación de los trabajos realizados. Para tener nociones reales de la importancia del proceso efectuado se tiene que el proyecto inició con un presupuesto total de doscientos cincuenta millones de pesos (\$250.000.000), sin embargo, la ejecución de las tareas de obra y su respectivo avance requirió una adición presupuestal de ciento diecinueve millones de pesos (\$119.000.000), para poder finalizar correctamente la obra, llegando a tener un valor total de la obra de trescientos sesenta y nueve millones de pesos (\$ 369,000,000.00). Cabe aclarar que el presupuesto adicional requerido estuvo siempre debidamente justificado y avalado por los mecanismos de interventoría y vigilancia del proyecto.

- Se logró verificar y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y aplicable en cada una de las obras asignadas mediante el desarrollo de visitas técnicas de revisión y control dimensional. Para el proyecto “construcción de unidades sanitarias domiciliarias en la zona rural del municipio de Covarachía – Boyacá”, la verificación estuvo enfocada en el cumplimiento a cabalidad de las características de accesibilidad requeridas para personas con movilidad reducida como lo indica la NSR-10. Cabe denotar que el proyecto ya fue culminado y las verificaciones para el cumplimiento de la normativa favorecieron el proceso de entrega y la emisión del aval por parte de los entes interventores.
- Del mismo modo en el proyecto: “construcción segunda fase del hogar geriátrico María Emilia de Palencia del municipio de Susacón – Boyacá”, los procesos de revisión desarrollados por el pasante fueron encaminados hacia el cumplimiento de los requisitos de “Ocupación Institucional de Salud o Incapacidad” de la NSR-10 como se describe en el numeral 3.2 del presente documento, en este proyecto la verificación dimensional fue particularmente rigurosa debido a la población objetivo que será beneficiada con la obra y aunque ésta aún se encuentre en el proceso de acabados finales, se tiene la certeza del cumplimiento de la normativa.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar mediciones periódicas en la obra, debido a que el presupuesto que se da inicialmente cambia con los estados de avance de obra, en algunos casos se evidencian actividades necesarias para la terminación de la obra que no se tienen estipuladas ni contratadas y que entorpecen las labores que se vienen ejecutando, por lo tanto, se debe realizar una adición presupuestal para estas actividades que no se encuentran contempladas y se debe concebir un presupuesto con condiciones actualizadas.
- Además, se debe realizar las investigaciones mínimas de subsuelo, debido a que un terreno que no se investiga es un peligro inminente para la población.
- El orden y correcta gestión de todos los proyectos que se desarrollan en cualquier tipo de compañía se convierte en una obligación para el éxito operativo de ésta. Lo anterior no sólo se ve reflejado en una mejor ejecución de actividades, sino también repercute en optimización de recursos, al igual que en la percepción de solidez corporativa.

## 8. GLOSARIO

**ACABADO:** “estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza de madera o guadua. Estado final del recubrimiento o del revoque” [5].

**CIMENTACIÓN:** “entramado de vigas de concreto reforzado que transfiere las cargas de la superestructura al suelo” [5].

**COCINA:** “la cocina de una vivienda rural debe contar con elementos como el mesón de cocina, la alacena, espacio para cocción de los alimentos y un espacio para los electrodomésticos. Lo ideal en términos de salubridad e higiene es que la cocina tenga acabados que eviten la acumulación de agua, grasas y generación de bacterias” [2].

**CONCRETO CICLÓPEO:** “concreto con adición de agregado de tamaños mayores al corriente” [5].

**DIMENSIONES REALES:** “son aquellas que presentan las piezas después de las operaciones de maquinado” [12].

**EDIFICACIÓN:** “es una estructura cuyo uso principal es la habitación o ocupación por seres humanos” [11].

**GRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL (I):** “se clasifican las edificaciones o espacios utilizados para la reclusión de personas que adolecen de limitaciones mentales o están sujetas a castigos penales o correccionales; en el tratamiento o cuidado de personas o en su reunión con propósitos educativos o de instrucción” [3].

**HABITACIÓN:** “una habitación básica en la vivienda rural se compone de un cerramiento que brinde cobijo, una puerta y una ventana. Dentro del espacio, los muebles comúnmente usados son: una cama de 1m de ancho por 1.90m de largo, una cómoda y un espacio para un mueble de guarda ropa o un closet” [2].

**INTEGRIDAD ESTRUCTURAL:** “capacidad de la estructura para evitar colapso generalizado cuando ocurre daño localizado” [11].

**LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO:** “se debe entender por levantamiento arquitectónico la forma primigenia de conocimiento y por lo tanto el conjunto de operaciones, de medidas y de análisis necesarios para comprender y documentar el bien arquitectónico en su configuración completa, referida incluso al contexto urbano y territorial” [8].

**LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN:** “es la autorización previa, expedida por el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente, para delantar obras de construcción, ampliación adecuación, reforzamiento estructural y modificación, en cumplimiento de las normas urbanísticas y edificación adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial, en los instrumentos que lo desarrollen o complementen y en las leyes y demás disposiciones que expida el Gobierno Nacional” [10].

**LICITACIÓN PÚBLICA:** “procedimiento de selección de contratistas que, adicionalmente a las categorías de libre concurrencia e igualdad, está irradiado por el principio de proporcionalidad, y se analiza la naturaleza jurídica de los pliegos de condiciones como acto administrativo de carácter general que contiene las reglas de participación y las condiciones técnicas que debe cumplir el futuro contratista dentro del desarrollo de sus competencias regladas y discrecionales, así como sus consecuencias jurídicas” [6].

**MANTENIMIENTO:** “conjunto total de actividades que se realizan durante la vida de servicio de diseño de la estructura para que sea capaz de cumplir con los requisitos de desempeño” [11].

**MEJORAMIENTO DE VIVIENDA:** “proceso por el cual el beneficiario del subsidio supera una o varias de las carencias básicas de una vivienda y tiene por objeto mejorar las condiciones sanitarias satisfactorias de espacio, servicios públicos y calidad de estructura de las viviendas de los hogares beneficiarios que cumplan con los requisitos para su asignación, a través de intervenciones de tipo estructural que pueden incluir obras de mitigación de vulnerabilidad o mejoras locativas que requieren o no la obtención de permisos o licencias por parte de las autoridades competentes” [9].

**MUROS:** “elementos verticales que soportan los diafragmas horizontales y transfieren cargas a las fundaciones” [12].

**PAÑETE:** “mortero de acabado para la superficie de un muro” [5].

**PLIEGO DE CONDICIONES:** “documento fundamental en la regulación de la actividad contractual, se puede conceptualizar como el conjunto de cláusulas formuladas unilateralmente por la autoridad administrativa que especifican el suministro, obra o servicio que se licitará, las condiciones a seguir en la preparación y ejecución del contrato y los derechos y obligaciones de los oferentes, del adjudicatario y de la administración” [7].

**REQUISITOS HABILITANTES:** “miden la aptitud del proponente para participar en un Proceso de Contratación como oferente y están referidos a su capacidad jurídica, financiera, organizacional y su experiencia” [6].

**SUBGRUPO DE OCUPACIÓN INSTITUCIONAL DE SALUD O INCAPACIDAD (I-2):** “se clasifican las edificaciones o espacios empleados en el cuidado o tratamiento de personas con limitaciones físicas por edad avanzada o deficiencias de salud” [2].

**SUPERVISIÓN TÉCNICA:** “verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido” [10].

**VIVIENDA RURAL DISPERSA DE INTERÉS SOCIAL:** “es la estructura habitacional que en el contexto rural permite a un hogar disponer de una solución de vivienda que garantice condiciones sanitarias satisfactorias, de espacio, de conectividad a servicios básicos fundamentales y de la calidad constructiva. Y que sus principales características son la dispersión en el territorio y el difícil acceso” [9].



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gobernación de Boyacá, “*Mapa de riesgo de calidad de agua para consumo humano de la quebrada el verde*”, 2008. [En línea]. Available: <https://www.boyaca.gov.co/>.
- [2] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, “*Documento Técnico de Parametrización del SFVR*”, 10 Enero 2021. [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/>.
- [3] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10”, de *Título K - Requisitos Complementarios*, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pp. 3-28.
- [4] Colombia Compra Eficiente, “*Guía para la comprensión e implementación de los Documentos Tipo de obra pública de infraestructura de transporte bajo las diferentes modalidades de contratación vigentes*”, 03 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://www.colombiacompra.gov.co/>.
- [5] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10”, de *Título E - Casa de uno y dos pisos*, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, p. 7.
- [6] E. M. Camacho, “*La licitación pública. Aplicación del principio de proporcionalidad a la selección objetiva de contratistas*”, Universidad Externado de Colombia: Bogotá, 2021.
- [7] I. Correa, “*Manual de licitaciones públicas*”, Santiago de Chile, 2002.
- [8] A. A. Gorbea, “*Levantamiento arquitectónico*”, Universidad de Granada, 2004.
- [9] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, “*Política Pública de Vivienda de Interés Social Rural*”, Bogotá, 2020.
- [10] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10”, de *Título I - Supervisión Técnica*, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pp. 1-22.
- [11] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10”, de *Título B - Cargas*, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pp. 1-82.
- [12] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10”, de *Título G - Estructuras de madera y estructuras de Guadua*, Bogotá, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, p. 3.

## **10. ANEXOS**

Anexo A. Bitácora

Anexo B. Anexos

Anexo C. Convenio

Anexo D. Detalles

Anexo E. Planos