

APOYO AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR
Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)

DIEGO SEBASTIAN PLATA RUBIO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2019

APOYO AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR
Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)

DIEGO SEBASTIAN PLATA RUBIO

TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA, PARA OPTAR POR
EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTORA

ING. CLAUDIA MARCELA HOLGUÍN MORENO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO

SECCIONAL TUNJA

FACULTAD INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2019

Nota de aceptación

Tutor Metodológico

Ingeniera. Claudia Marcela Holguín Moreno

Jurado 1

Jurado 2

Tunja, 11 de Octubre del 2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado principalmente a Dios, por darme la oportunidad de realizar esta pasantía en la cual pude aprovechar todas mis capacidades intelectuales y físicas, para poder desempeñar un excelente trabajo y así culminar los retos y adversidades que se me presentaron en esta etapa de mi vida.

A mi familia, ya que gracias a ellos pude formarme como una persona íntegra, capaz de superar los retos que se me presenten en mi vida, formando un carácter, valores y principios que actualmente me definen como persona y en un futuro como ingeniero civil.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos son primero a Dios, por acompañarme durante toda mi vida y permitirme alcanzar mis objetivos. A mi familia por su apoyo, paciencia y el amor que me brindaron.

A la Universidad Santo Tomás, por abrirme las puertas a esta institución tan maravillosa, a cada uno de los docentes, los cuales nos brindan su conocimiento con paciencia y sabiduría, al igual que a todas las personas que conforman esta gran comunidad, las cuales representan una gran familia para todos.

Al arquitecto Geovanny Moreno, el tutor por parte de la empresa, quien me permitió crecer como profesional gracias a sus conocimientos, principios con el trabajo, carácter y ética que tiene como profesional, mostrándome la realidad de la vida laboral y así aportando a mi formación, actuando siempre con valores éticos y profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO	15
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLADAS	16
3.1 ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO.....	16
3.2 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA DE LA VEREDA TOCOGUA.	18
3.3 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA VEREDA SAN ANTONIO NORTE.	19
3.4 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA AVANCES DE OBRA EN LA VEREDA SURBA Y BONZA.....	20
3.5 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA AVANCES EN LA VEREDA LA PRADERA...22	
3.9 ACTIVIDADES EN LAS CUALES HUBO PARTICIPACIÓN Y APORTES A LA OBRA.	23
4. APORTES DE TRABAJO	27
4.1 APORTES COGNITIVOS.....	27
4.2 APORTES A LA COMUNIDAD	32
5. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	33
CONCLUSIONES.....	36
GLOSARIO.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
ANEXOS	40

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Distribución de tiempo invertido en las actividades realizadas en el desarrollo de la pasantía.....	17
Gráfica 2. Porcentaje de actividades ejecutadas en las veredas, La pradera y Surba y Bonza.....	24
Gráfica 3. Porcentaje de actividades ejecutadas en las veredas, Quebrada de becerras, Tocogua y San Antonio norte.....	25
Gráfica 4. Porcentaje de tiempo invertido para cada actividad supervisada en campo.....	26

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de veredas donde se realizó el proyecto con su vivienda correspondiente.....	15
Figura 2. Organigrama Administrativo.....	16
Figura 3. Registro fotográfico de muro.....	21
Figura 4. Registro fotográfico de estructura.....	22

RESUMEN

El apoyo y supervisión técnica que se realizó al proyecto “**ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)**”, y a los distintos proyectos que se estaban desarrollando en los mejoramientos de viviendas de interés prioritario, aportó a la comunidad una mejora en su calidad de vida. Éstos proyectos se realizan gracias a los fondos para el Subsidio Familiar de Vivienda, según se describe en el decreto 0133 del 19 de enero de 2018.

Conforme se avanzaba en el proyecto se realizaban aportes para el mejoramiento de las viviendas, por medio del apoyo técnico en el armado de los muros estructurales, donde se encontraron inconvenientes que de no solucionarse, constituirían una afectación a la estructura a futuro, de igual forma se aportó cognitivamente en las distancias entre flejes para el armado y figurado del acero, se asistió en las excavaciones de los pozos sépticos para tomar sus áreas y así analizar que no se presenten sobrecostos en esta actividad.

Durante la ejecución se realizaron actividades para el desarrollo de la obra, dando oportuno cumplimiento al uso de los recursos otorgados por el estado; el proyecto se desarrolló con base en las siguientes actividades, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento. Estas actividades se desarrollaron con base a la normatividad de construcción Colombiana vigente, permitiendo un control más eficiente de la calidad del proyecto. Incluyendo la contribución en los diseños técnicos, evaluar y aportar en los presupuestos, para presentar propuestas ajustadas financieramente.

Palabras Clave: Mejoramientos, Avance de obra, Columnetas, Sobrecostos, Flejes.

ABSTRACT

The technical support and supervision that was carried out to the project "ALLOCATION OF SUBSIDIES TO THE HABITAT PROJECT AND RURAL SUSTAINABILITY IN WELFARE AND PEACE DEPARTMENT OF BOYACÁ (MUNICIPALITY OF DUITAMA)", and to the various projects that were affected in the improvements of housing of priority interest, contributed to the community an improvement in their quality of life. These projects were carried out thanks to the funds for the Family Housing Grant, as described in Decree 0133 of January 19, 2018.

As the project progresses, contributions were made for the improvement of housing, through technical support in the assembly of structural walls, where there are problems that do not solve, would constitute an affectation to the structure of the future, in the same way contributed cognitively in the distances between strips for the assembly and figuration of steel, assisted in the excavations of septic tanks to take their areas and thus analyze that there are no cost overruns in this activity.

During the execution activities are carried out for the development of the work, giving opportunity for compliance to the use of the resources granted by the state; the project was established based on the following activities, design, construction, commissioning, operation and maintenance. These activities are developed based on the regulations of the current Colombian construction, they will have a more efficient control of the quality of the project. Including the contribution in the technical designs, evaluation and contribution in the budgets, to present financially adjusted proposals.

Key Words: Improvements, Progress of Work, Columnettes, Cost overruns, Straps.

INTRODUCCIÓN

El proyecto **“ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)”**, representó un beneficio a las familias del municipio, ya que son el principal conjunto de personas al cual se quiere beneficiar. Con el desarrollo del proyecto, se quiere incrementar la gestión de vivienda de interés prioritario y social, por medio de mejoramientos de vivienda en la zona urbana y la zona rural, con el fin de lograr un desarrollo de operaciones urbanísticas y dar respuesta a las necesidades de la comunidad menos favorecida de la región.

El desarrollo del proyecto está organizado por dos etapas preliminares antes de dar inicio a la obra, sujetas a la normativa Colombia vigente, éstas son, el análisis de presupuestos enfocado en los materiales a ser usados durante la ejecución de la obra, con base en su calidad y la cantidad necesaria, donde de ser necesario, se realizaran ajustes del presupuesto que se tiene designado al proyecto; de igual modo, la verificación del presupuesto de obra presentada por el contratista, debe estar dentro de la lista de precios estipulados por la Gobernación de Boyacá, con el fin de garantizar transparencia en el manejo de los recursos del estado. Lo anterior, representa la parte esencial del inicio del proyecto ya que con esto se presenta un presupuesto final para dar inicio a la construcción. La segunda etapa corresponde al estudio de los planos otorgados por la Gobernación de Boyacá, en los cuales se realizó la verificación de cantidades de flejes, los cuales fueron usados para el armado y figurado tanto de vigas de cimentación, como columnetas y vigas de cubierta. Se analizó el pre dimensionamiento de los muros para consolidar el área que cada uno tiene dentro del plano, de tal manera que cada uno de estos elementos cumpla con la normatividad Colombiana vigente.

La ejecución del proyecto conlleva responsabilidades, donde es importante evaluar posibles anomalías que se pueden presentar durante la ejecución de la obra, de tal

manera que se dé el debido manejo a éstas, de manera que se mitiguen inconvenientes tales como, el manejo incorrecto de los materiales, entre otros.

Es así que, es imperativo garantizar calidad y seguridad de las obras a las familias, a través de la excelencia y el profesionalismo en la realización de las mismas; para lograr esto se hace uso de herramientas informáticas (AUTOCAD), las cuales permiten dar asistencia, con base en la normatividad Colombiana vigente, de modo tal que se realicen correctamente los diseños constructivos de las obras.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos se hizo un seguimiento técnico a cada una de las obras, en las cuales se hicieron aportes para mejorar el rendimiento del proyecto, tales como, examinar el presupuesto, donde a consideración del pasante profesional, debían incluirse los ítems de láminas de marcos para puertas y ventanas calibre 18, esta inclusión de nuevos ítems al presupuesto, colaboró para presentar una mejor propuesta que satisfaría tanto a los intereses del contratista como a los de la entidad.

Con respecto a los planos, se realizó un análisis encontrando inicialmente elementos que podían ser sustituidos, por lo que se realizaron nuevos diseños modificando una columneta sin afectar el diseño estructural ni arquitectónico inicial de toda la obra.

Dentro del desarrollo de las obras, se hicieron aportes tales como, la revisión de los ejes de replanteo, de tal manera que coincidieran las áreas establecidas para cada sección de la vivienda, y a su vez se hizo seguimiento al armado y figurado de los aceros para las vigas de piso, de modo que éstas tuvieran el número de flejes y sus distancias correctas, para así dar cumplimiento a los planos iniciales.

Para los muros, se realizó un seguimiento riguroso con respecto a su armado y levantamiento, en los cuales se corrigieron inconvenientes presentes en la pega entre los bloques, debido a que no presentaban separaciones verticales y se dificultaba la aplicación de la pega del concreto, dando indicaciones para corregir este inconveniente dejando un espacio mínimo para la aplicación de concreto. También, se dio un aporte

cognitivo de tal manera que los muros estuvieran sobre cada eje correspondiente según el replanteo, para cumplir esto, se tomaban las áreas de cada sección de la casa y el uso de la plomada para ir corrigiendo estos detalles a medida que se realizaba el armado y conformación de muros.

Frente a los pozos sépticos, se realizó un análisis a las áreas de las excavaciones para evitar sobrecostos en estas actividades.

Finalmente con respecto a las instalaciones de la cubierta, se realizaron evaluaciones de diseño a los espacios libres entre la misma y el muro, de modo que se previniera la filtración de agua o cualquier agente externo a la vivienda, que pudiera generar afectaciones a las obras.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Contribuir al desarrollo técnico en la supervisión de las obras y analizar presupuestos, con el fin de presentar alternativas que contribuyan al mejoramiento de los proyectos, de tal manera que se facilite a la entidad la toma de decisiones.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Aportar en los procesos administrativos, para el desarrollo de las obras a ejecutar, de tal manera que se beneficie a la entidad en las entregas finales.

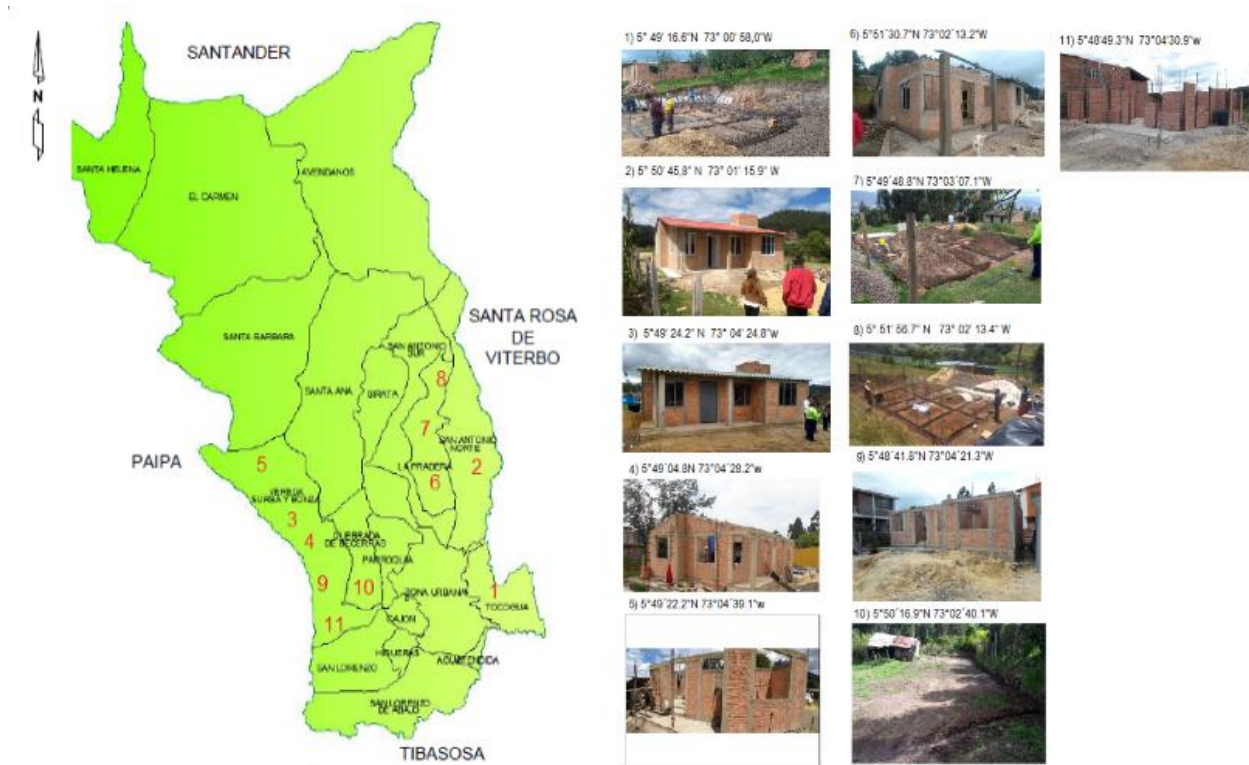
Planear con ayuda de herramientas informáticas (AutoCAD), alternativas de construcción a nivel arquitectónico y estructural de las viviendas de interés prioritario.

Apoyar en el análisis de presupuesto de obra del proyecto, facilitando la generación de alternativas que sirvan para mitigar costos.

2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL PROYECTO

En la siguiente grafica se muestra la ubicación de las viviendas en su respectiva vereda, por medio de las coordenadas de cada construcción.

Figura 1. Ubicación de veredas donde se realizó el proyecto con su vivienda correspondiente.



Fuente: Autor.

Se analizó el desarrollo de actividades en las veredas que se realizó el proyecto, para poder administrar el tiempo de ejecución para cada obra, incluyendo tiempo de transporte de materiales y movilización de trabajadores.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLADAS

3.1 ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO

En el siguiente organigrama se presentan las dependencias de la entidad y la correspondiente asignación de labores frente a los proyectos que se presentan. En los recuadros de color rojo, se muestra la dependencia donde el pasante profesional se encuentra dentro de la estructura administrativa, para el desarrollo óptimo de los proyectos.

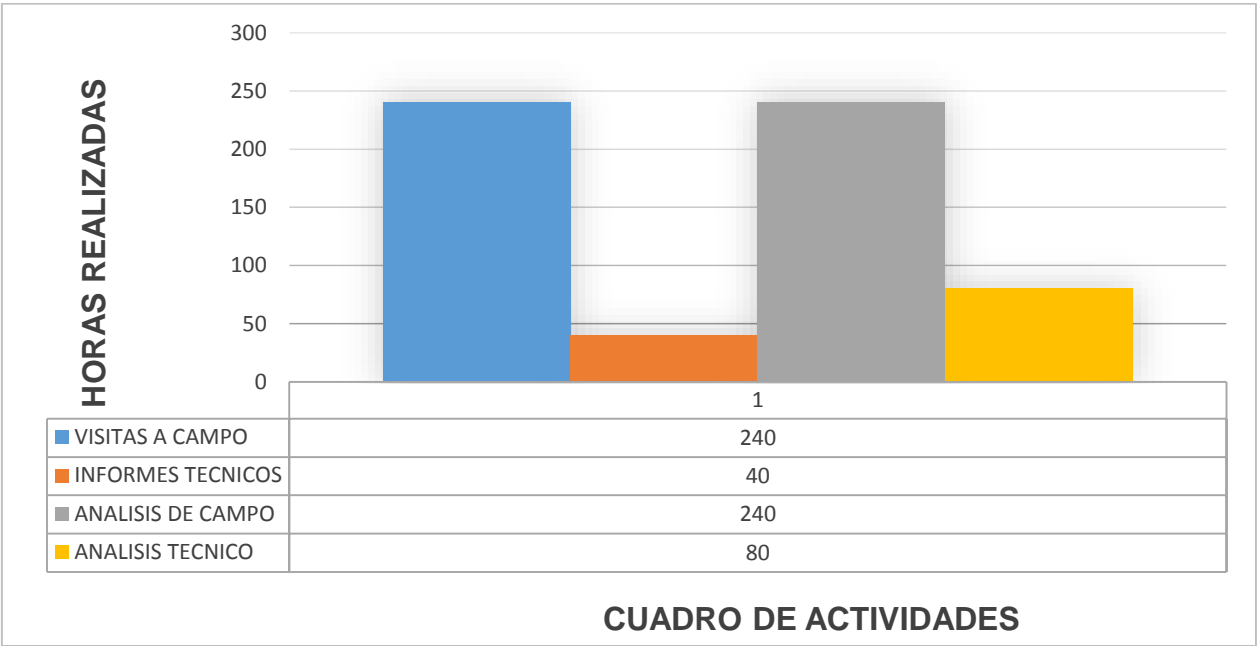
Figura 2. Organigrama Administrativo.



Fuente: Autor.

El seguimiento técnico que se realizó a los proyectos “**ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)**” y “**MEJORAMIENTO DE VIVIENDA EN SITIO**”, se dividieron en cuatro actividades de trabajo la cuales son, visitas a campo, informes técnicos, análisis de campo y análisis técnico, desarrolladas en el transcurso de la pasantía como se aprecia en la gráfica 1.

Gráfica 1. Distribución de tiempo invertido en las actividades realizadas en el desarrollo de la pasantía.



Fuente: Autor.

En la gráfica 1, se muestran las horas usadas en el desarrollo de las actividades realizadas durante la pasantía, éstas se dividían en actividades de campo, donde se procedía a realizar visitas a los predios para el proyecto o a viviendas para su mejoramiento, a su vez, se encuentra el análisis de campo donde ya se realizaban las verificaciones a los procesos de construcción de las diferentes viviendas, en las cuales

se les hacía un seguimiento con respecto a la ejecución de los armados de las placas de piso, armado de muros y la colocación de la cubierta.

Luego del control que se efectuaba en obra, se procedió a la realización del análisis técnico, donde se describió detalladamente los avances que se llevaron a cabo en cada una de las viviendas, y de igual forma, los inconvenientes que surgieron durante la construcción de estas. Los inconvenientes se agruparon según la etapa de construcción que se estuviera ejecutando en el momento, entre estos están los errores presentes en las cantidades de flejes para vigas de piso. También, para muros se presentaron errores en la pega de los bloques, en los cuales se dejaba un mínimo espacio para aplicar la misma, de igual forma en el armado de los muros, estos se salían del eje de replanteo, entre otros inconvenientes presentes que se irán describiendo más adelante.

En el informe técnico correspondiente, se analizó cada inconveniente de manera detallada dando una solución correspondiente por parte del profesional pasante, donde se analizó la razón de éstos inconvenientes y que afectación presentarían al progreso de la obra, cada descripción incluyó un registro fotográfico para corroborar dicha información y así presentar unas observaciones claras al contratista.

3.2 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA DE LA VEREDA TOCOGUA.

Para la vereda de Tocogua, se desarrolló la construcción de una vivienda de interés prioritario, en la cual se examinó el predio para verificar que el área estuviera dentro del margen requerido, la cual era un área mínimo de 160m², en ésta se realizó un acompañamiento técnico en el cual se realizaron descapotes del predio, debido a que presentaba una inclinación que impedía realizar el replanteo, realizando este descapote a una profundidad de 1m aproximadamente, quedando nivelado en su totalidad, posteriormente se procedió a conformar el terreno, eliminando desniveles durante la excavación, aplicando una capa de recebo que posteriormente fue compactada.

Para la conformación de la viga de cimentación la cual tenía un área de 25x30cm, se usaron aceros de calibre de 4mm y una longitud de gancho de 0,15m, la cuales conformaron las secciones A`3-4 (VC-001), A 1-3 (VC-002), B Y B` (VC - 003), C 1`-4 (VC-004), D 1`-4 (VC-004), 1`C-D (VC-005), 1 A-C (VC-006), 2 C-D (VC-006), 3 Y 4 (VC-007), según se puede verificar en el “anexo A”.

3.3 ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA VEREDA SAN ANTONIO NORTE.

En la vereda San Antonio Norte se desarrollaron dos viviendas, para la primera vivienda, las actividades con más relevancia fueron, el figurado y armado de los aceros para la viga de piso, en la cual hubo una supervisión para la toma de las distancias de los flejes, de tal manera que estuvieran a una distancia de 0.20cm de separación. Con respecto a mampostería, se verificaban las alturas de los muros que cumplieran con unas dimensiones de 2.20cm de altura desde la placa de piso hasta la viga de cierre, estos muros estaban conformados por bloque #5 con un espesor de 0.12m. Se contempló el pegue de los bloques del muro y sus acabados únicamente, ya que los muros se dejan sin pañete en bloque a la vista.

Con respecto a la instalación de cubierta, hubo un debido cuidado con los perfiles y la cubierta, para prevenir que quedaran espacios entre el muro y el perfil de la misma, de tal manera que no se presentaran filtraciones de agua u otros agentes climáticos y ambientales dañinos para la estructura.

Internamente en la vivienda, se realizó tanto la instalación de los acabados como la instalación del mesón en concreto de la cocina, la cual debía cumplir unas medidas de 1.30m de largo y un ancho de 0.60cm de ancho. De igual forma, se realizó la instalación de las redes hidrosanitarias para el tanque de agua de reserva, ubicado a una altura de 3m, medida tomada desde la placa de piso. Finalmente se realizó la instalación de redes para baño y cocina en PVC. Dentro de los acabados se realizó la instalación de los pisos en cerámica únicamente a los baños.

La ejecución y finalización de la casa número uno, no presento inconvenientes ya que en esta se llevó un control estricto al ser una de las primeras viviendas en dar inicio al proyecto, tomándose ésta como referencia y casa modelo hacia las demás obras.

3.4 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA AVANCES DE OBRA EN LA VEREDA SURBA Y BONZA.

En la vereda la Trinidad se tenían en construcción cinco viviendas, en la primera vivienda se hizo un acompañamiento técnico en el cual se tomaron medidas a las instalaciones de ventanas y puertas, de tal manera que concordaran con las de los diseños presentados; en las actividades finales de dichas obras, se hizo una verificación en la instalación del enchape del baño revisando el área que se debía enchapar únicamente.

Para la segunda vivienda, se tuvo un mayor control en la cubierta, ya que en las columnetas exteriores no se dejaron distancias suficiente para realizar el amarre de los aceros de la viga de contra piso, por lo que se optó por fracturar 5cm del concreto ya fundido y realizar otro amarre al acero que conformaba la viga de entrepiso.

En la tercera vivienda, la actividad que requirió mayor supervisión fue la mampostería, ya que en ésta se presentaron unos acabados muy deficientes, por lo que se procedió a la demolición de dos muros que se encontraban con pésimos acabados, lo cual implico la necesidad de su reconstrucción; para las partes menos afectadas se optó por la aplicación de pañete al interior y exterior de la vivienda para así disminuir la afectación de terminados.

Para la cuarta vivienda, se realizó un seguimiento a las vigas de contra piso, las cuales se vieron afectadas estéticamente, ya que no hubo un control a la hora de conformar las formaletas para las mismas, por lo que se generó un espaciamiento mayor al momento del vaciado del concreto.

En la quinta casa, se presentó un atraso considerable lo que ocasiono que se generaran patologías en los aceros de las columnetas exteriores, al igual que en algunos perfiles ya

instalados, por lo que se optó por remover los aceros y cambiarlos, con respecto a la perfilaría, se les aplico anticorrosivo en las partes más afectadas.

Durante la ejecución del proyecto, se retrasó la ejecución de las obras de las viviendas número cuatro y cinco, debido a que en estas se presentaron inconvenientes con respecto a la entrega de materiales por parte del contratista, lo que tardo su construcción, de igual modo, se presentó en la vivienda número cuatro, inconvenientes en los muros con respecto a los pegues en concreto, estos lucieron espacios verticales para la pega de cada bloque superiores a 5 cm entre los bloque lo que género que algunos bloque no tuvieran la suficiente pega entre estos, afectando los muros en general ya que unos quedaron más cortos que los demás. Este inconveniente genero más adelante la demolición de varios muros específicamente los muros ubicados en el eje (B) y en el eje (3). Generando que se no alcanzaran las distancias hechas por el replanteo con una medida de 15 cm, lo cual se puede corroborar en el “anexo B”. Afectando así el armado y figurado de los muros, como se aprecia en la figura 3

Figura 3. Registro fotográfico de muro.



Fuente: autor.

3.5 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA AVANCES EN LA VEREDA LA PRADERA.

En esta vereda se desarrolló la construcción de tres viviendas, primeramente se realizó el descapote del terreno, el cual no presentaba inclinaciones u otros factores que alteraran el terreno, para el relleno se le aplicó una cantidad de 42.45M³ de relleno común, para nivelación. En la placa de piso se realizó un sobrecimiento en ladrillo número 4 a para los ejes (A` 3-4, A 1-3, B 1-4, B`1-4, C1`-4, D 1`-4, 1`C-D, 1 A-C, 2 C-D, 3 A`-D, 4 A`-D), cada uno con un ancho de 0,15ML, largo de (3,05ML; 3,30ML;6,35ML; 6,35ML; 7,55ML; 7,55ML; 3,10ML; 4,98ML; 3,10ML; 8,53ML; 8,53ML), y finalmente una altura total de 0,225ML para el total del sobrecimiento, lo cual se puede corroborar con el “anexo A”.

A nivel estructural, para la viga de amarre en concreto se proyectaron unas dimensiones de 25*30cm incluyendo tres lados con unas dimensiones de 0,50 de largo; 0,50 de ancho y 0,50 de alto. Para la viga cinta en concreto se realizó con unas dimensiones de 15*10m³, de igual modo para la viga de alfajía en concreto se dieron unas dimensiones de 10*20m³.

Finalmente, en la estructura para el tanque se realizó una placa en concreto la cual se construyó sobre los ejes (C-D/2-3) con una dimensión de 1,50m de largo, 2,15, de ancho y con un alto de 0,15m, iniciando desde la terminación de las Columnetas estructurales como se aprecia en la figura 4.

Figura 4. Registro fotográfico de estructura.



Fuente: autor.

Para las Columnetas de confinamiento, se realizaron con dimensiones de (0,15 y 0,20 M³) de largo, (0,15 m³) de ancho y (2,61m³) para las Columnetas de bordes, (2,20 m³) para las intermedias externas e internas.

3.9 ACTIVIDADES EN LAS CUALES HUBO PARTICIPACIÓN Y APORTES A LA OBRA.

Supervisión de aceros, para esta supervisión, se Identificaron 9 columnetas con diámetros de varillas diferentes, siendo estas de 9mm y posteriormente removidas y cambiadas por varillas de diámetro de 1/2" según especificaciones. Para el análisis de las separaciones entre los flejes para vigas de cimentación, se encontraron espacios de 0.12 cm, los cuales se disminuyeron a 0.10cm, a su vez se realizó la toma de medidas para identificar el número de flejes que se debían usar para el figurado de columnetas, definiendo de 2 a 3 flejes adicionales, finalmente se verificaron las intersecciones de aceros para las vigas de cimentación, donde existían longitudes de 0.8cm y se corrigieron a longitudes de 0.5cm.

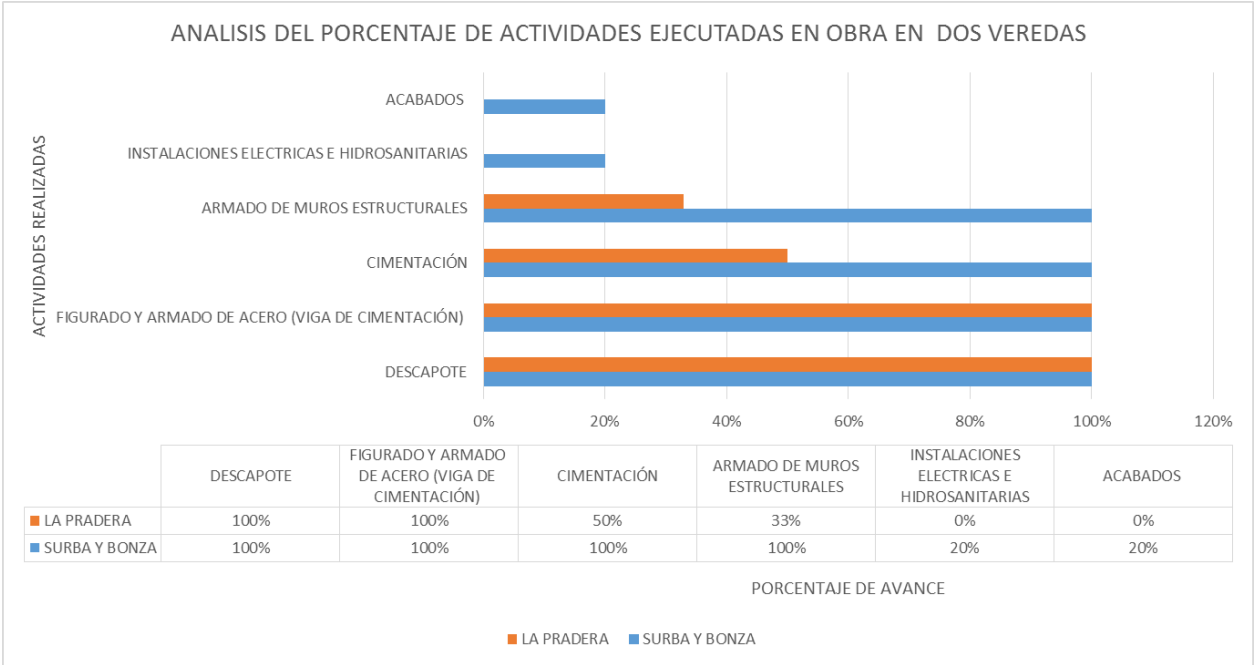
Supervisión de mampostería, se realizó la revisión de las dimensiones de los muros para la alineación de la posterior puesta de cubierta, encontrando muros con una altura de 2.20 cm. De igual forma se revisaron los acabados de los muros y la pega de bloques, la cual se corrigió en el proceso de armado de los muros. Con respecto a las regatas para instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, se supervisaron sus acabados, las distancias de salidas, tableros eléctricos y cajas de inspección.

Instalación de redes eléctricas, se llevó a cabo el control de la calidad de los materiales usados para las instalaciones, verificación del espaciamiento de los conductos de la tubería en PVC, la instalación de tablero general y toma-corrientes, también se hizo un control del número de toma-corrientes y salidas de interruptores eléctricos, garantizando que no se presentaran cantidades de más.

Instalaciones hidrosanitarias, se ejecutó la inspección de los diámetros de los tanques sépticos, tomando diámetros y profundidades para que no se presenten excesos de excavaciones, Inspección de los diámetros de los tanques sépticos, tomando diámetros y profundidades para que, de igual forma, no se presenten excesos de excavaciones y finalmente se realizó la verificación de las distancias para las instalaciones de los accesorios de baño que tengan una buena distribución en estos, avanzando en cada obra se procedía a realizar su respectivo control para realizar su informe de avance de obra.

La grafica 2 muestra las actividades finalizadas y el avance que se llevó durante la pasantía.

Gráfica 2. Porcentaje de actividades ejecutadas en las veredas, La pradera y Surba y Bonza.

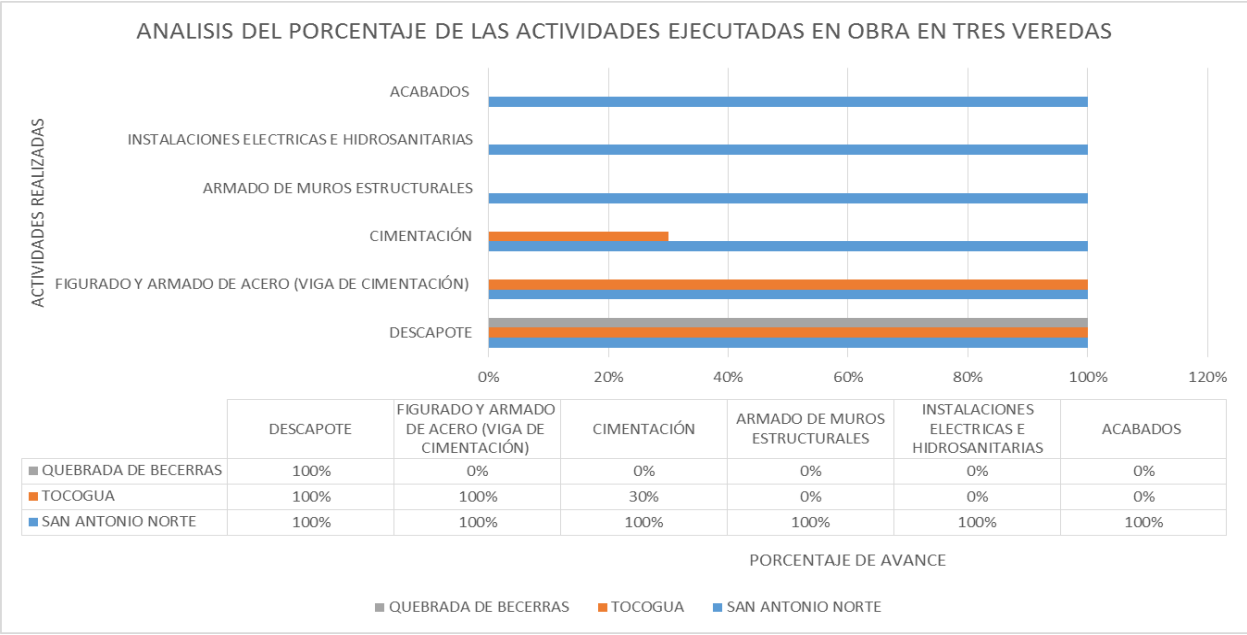


Fuente: autor.

La anterior grafica muestra el avance de obra que se llevó acabo en las veredas La Pradera y Surba y Bonza, donde se analizó la terminación de las actividades en las cuales hubo participación por parte del pasante profesional.

A continuación se muestra el análisis del avance en las actividades de las tres veredas restantes.

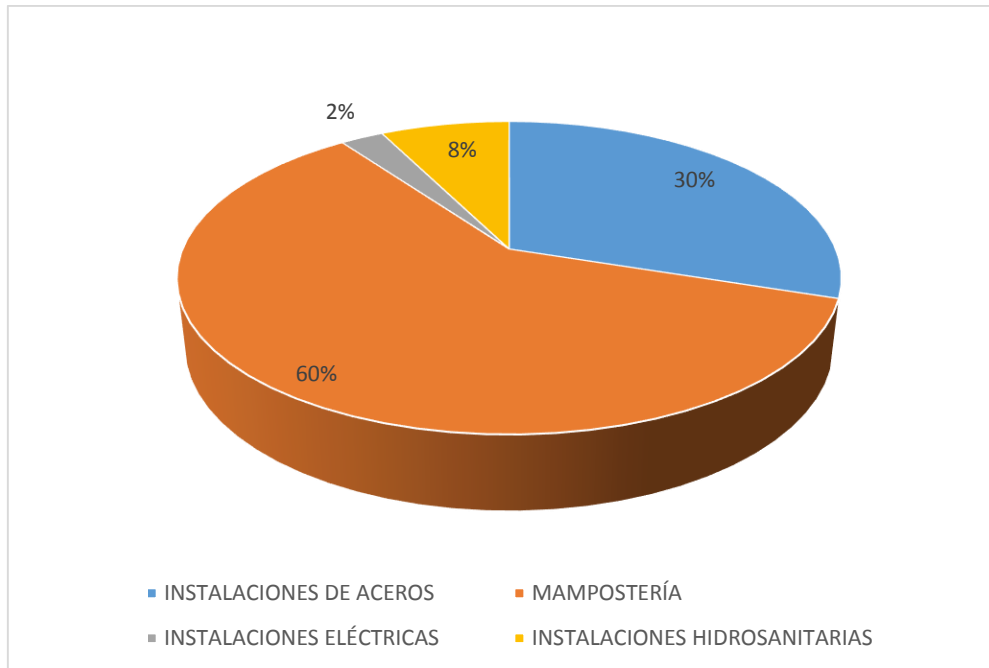
Gráfica 3. Porcentaje de actividades ejecutadas en las veredas, Quebrada de becerras, Tocogua y San Antonio norte.



Fuente: autor.

Cabe resaltar, que se presentaron retrasos en la construcción de la vivienda ubicada en la vereda Quebrada de Becerras por motivos legales, y en la vivienda de la vereda Tocogua se presentó un leve retraso por el inconveniente en el armado y figurado de los aceros, ya que las distancias entre flejes eran de 6cm, lo cual fue corregido a una distancia de 10cm según los planos “Anexo A”.

Gráfica 4. Porcentaje de tiempo invertido para cada actividad supervisada en campo.



Fuente: Autor.

Como se puede apreciar en la gráfica 4, la mampostería fue la actividad que más tiempo requirió durante el tiempo de estadía en campo, debido a que durante su ejecución se presentaron retrasos en las obras por motivos de tardanzas en la entrega de materiales tales como: arena y bloques número 5, y de igual forma debido al incumplimiento del contratista en la negociación para más personal de trabajo. Por su parte en la vereda San Antonio Norte se vio un excelente rendimiento en el trabajo, ya que en esta vivienda hubo un mayor seguimiento en las actividades ejecutadas, verificando con ayuda de los planos los armados y figurados de vigas de piso, muros e vigas de cubierta. Así asegurando la óptima calidad de instalación de estas actividades.

4. APORTES DE TRABAJO

Se determinan a continuación, los aportes tanto cognitivos como a la comunidad en el desarrollo y ejecución de las actividades realizadas durante la pasantía, en el **FONDO DE VIVIENDA OBRERA DE DUITAMA (FOMVIDU)**, específicamente en el proyecto **ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS AL PROYECTO HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL EN BIENESTAR Y EN PAZ DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (MUNICIPIO DE DUITAMA)**, por medio de evidencias, con los resultados alcanzados.

4.1 APORTES COGNITIVOS.

Durante el desarrollo de la pasantía se realizó la digitalización de planos por medio del uso de herramientas informáticas (AUTOCAD), facilitando las modificaciones y cálculo del presupuesto de obra, y a su vez las dimensiones finales de las áreas de las viviendas.

El apoyo brindado en el desarrollo de la pasantía, se realizó aplicando conocimientos vistos en la academia, tales como los impartidos en las materias de, construcción costos y presupuestos de obra, análisis estructural, entre otras. Con esto, en obra se pudo tener planos con las dimensiones adecuadas y áreas de las viviendas finales, los cuales van incluidos dentro del “Anexo A”.

Teniendo en cuenta que la entidad no contaba con un respaldo fotográfico del avance de obra, se realizó un formato dedicado a este, en el cual se incluían cuatro secciones, descapote y replanteo del terreno, trabajos de mampostería y estructura, cubierta, trabajos de acabado en cocina y baño, pozo séptico y bajantes y tanques. Con lo que se benefició a la entidad de tal manera que se mantuviera controlado el avance respaldo con registros fotográficos, a los que se les puede dar uso en los comités de obra, éste formato está incluido en el “Anexo A”.

De igual forma se realizó la entrega para el desarrollo de las actividades de obra, el formato para el presupuesto de la obra, diseñado y/o elaborado por el profesional pasante, en el cual se subdividió cada capítulo de la construcción por ítems, lo cuales se cuantificaron en unidades de medida, asignándoles los precios presentados por el contratista en comparación con los precios presentados por la Gobernación de Boyacá, el cual va incluido en el “Anexo C”.

Se realizó la toma de registros fotográficos diarios de las actividades realizadas en la pasantía, de tal manera que el pasante al finalizar su periodo y sus actividades hiciera entrega a las personas encargadas, de tal manera que se facilitara a estas la generación de informes finales de obra, con la agrupación y análisis de éstos registros fotográficos, “Anexo B”, como éstos registros se elaboraron durante el desarrollo de las actividades en obra, son de gran utilidad para los informes antes mencionados, además ayudan con las localizaciones de las viviendas por medio de coordenadas, como se mencionó anteriormente por medio de uno de los aportes del profesional pasante.

Dentro de la supervisión realizada a las obras ejecutadas en la ciudad de Duitama, se aportaron conocimientos obtenidos en la academia, de tal manera que se corrigieran errores presentes en el figurado y armado de los aceros, para la figuración de las vigas de piso, donde se detectaron longitudes entre flejes distintas a las establecidas en los diseños estructurales. Para la conformación de las vigas de acero, se contabilizaron los números de los flejes y las distancias entre ellos, con el fin de presentar un análisis en los informes a entregar, argumentando la cantidad exacta de los mismos y así evitar sobre costos con respecto a los aceros.

Los flejes anteriormente mencionados, tenían una longitud de 0.90m para cada una de las vigas que conforman la estructura de la vivienda, éstas con la denominación de la viga inicial VC-001 según “Anexo A”, tenían una distancia de 3.05 m con un total de 40 flejes, puestos cada 5cm en los extremos (18#3) y en la parte central de la viga (4#3) puestos cada 20cm, para las vigas con denominación VC-002, según “anexo A”,

contaban con una distancia de 3.45 m, conformadas por 45 flejes, (20#3) cada 5cm en cada extremo de la viga y en el centro de la misma (5#3) cada 20 cm, con respecto a la viga con denominación VC- 003, según “anexo A”, estaba conformada por 85 flejes, los cuales estaban distribuidos desde el extremo así, (20#3) cada 5cm, (5#3) cada 20 cm, (20#3) cada 5cm, (18#3) cada 5cm , (4#3) cada 20 cm y (18#3) cada 5cm, de igual forma para la viga con denominación VC-004, según “anexo A”, estaba conformada por 125 flejes los cuales estaban distribuidos así, (20#3) cada 5cm, (34#3) cada 5cm, (5#3) cada 20cm, (24#3) cada 5cm, (18#3) cada 5cm, (4#3) cada 20cm y (18#3) cada 5cm. También para la viga con denominación VC-005, según “anexo A”, se usaron 40 flejes, para la viga con denominación VC-006, según “anexo A”, se usaron 77 flejes y finalmente para la viga con denominación VC-007, según “anexo A”, se usaron 100 flejes. Toda la distribución de flejes mencionada fue aplicada para los mejoramientos de todas las viviendas, ya que se trataba de un diseño homogéneo, de tal manera que se optimizara el desarrollo de las actividades en obra, garantizando el cumplimiento de los plazos definidos, todo en pro de un buen servicio a la comunidad, y de igual forma el buen uso de los recursos del estado.

Con respecto a los presupuestos de obra, gracias al análisis de los mismos por parte del profesional pasante, en los ítems de los marcos de las ventanas y las puertas se sugirió que fueran de calibre 18 de tal manera que se evitaran sobre costo en el presupuesto, ya que anteriormente se tenían para las puertas interiores, marco en pino lo cual generaba un mayor gasto, con respecto a las puertas anteriores, se daba la opción al beneficiado de elegir la puerta a su conveniencia siempre y cuando no excediera el presupuesto, por lo cual a nivel general se instalaron puertas iguales en los mejoramientos de todas las viviendas. Estas apreciaciones hechas como se menciona, por parte del profesional pasante, fueron aceptadas por el personal a cargo y se ejecutaron según sus indicaciones, aportando directamente al debido desarrollo de la obra, en pro del buen uso de los recursos. Lo cual fue tomado en cuenta por el personal encargado y se realizó ese ajuste al presupuesto, haciendo un buen uso de los recursos del estado.

En las viviendas 9 y 11 de la vereda Surba y Bonza, se encontraron inconformidades en los aceros de las columnetas denominadas 1'A'- 1'B', según “anexo A”, los cuales presentaron disminución de su resistencia, por lo que el profesional pasante aportó cognitivamente al personal encargado, la consideración de remover los aceros que conformaban las dos columnetas anteriormente mencionadas, y a su vez, aplicar anticorrosivo a los demás aceros que componían otras partes de la estructura, de tal manera que se mitigara el daño presentado, previniendo la remoción total de los aceros de las columnetas.

Por parte de los inconvenientes en la obra, se presentaron retrasos por motivos de la disponibilidad de trabajadores en la zona. También con respecto a la mampostería, se presentaron errores en los pegues de los bloques de forma vertical ya que, en éstos no se dejaba el espaciamiento suficiente para la aplicación del concreto. Con lo cual el profesional pasante, tuvo que intervenir y aportar con la instrucción de, que se deberían mejorar y/o modificar estos espaciamientos; de igual modo con respecto a los muros de la vivienda, algunos de estos tenían distancias diferentes las de diseño, ya que midiendo las áreas de estos, se presentaba que unos muros internos eran más largos de lo que debían ser, por lo que el profesional pasante tuvo que intervenir de tal manera que se realizara el trazado de una línea de marcado hasta donde debían llegar los muros internos, basándose en los planos de diseño interpretados por el profesional pasante.

Para mitigar desperdicios en los materiales de obra, se realizó un mayor seguimiento en el armado de los muros, ya que constantemente se hacía reemplazo de bloques por el mal manejo hacia los mismos, esto generaba que hubiera más desperdicio del material lo que dificultaba el aprovechamiento de los recursos. Para el control en el manejo de los bloques de construcción, se realizó un conteo de bloques, haciendo un cálculo más preciso para tener un mayor control del material en las demás casas, y de éste modo entregar un ajuste más exacto con respecto a los materiales, para evitar finalmente sobrecostos y desperdicios en las obras. De igual forma debido a los desperdicios anteriormente mencionados, el desplazamiento dentro de la obra se incomodaba,

causando mayores retrasos en el desarrollo de la construcción de las mejoras a las viviendas. Esto se pudo evidenciar en las viviendas 9 y 11 de la vereda Surba y Bonza y en la vivienda 6 de la vereda La Pradera

Finalmente en los acabados se hizo un seguimiento más detallado, debido a que en algunas viviendas se presentaron fisuras superficiales en el concreto, tales fisuras aparecieron en la parte interna de la vivienda, las cuales tenían diámetros de entre 3cm a 4 cm, por lo cual el profesional pasante sugirió aplicar pañete. Este problema se presentó en la vivienda 5 de la vereda Surba y Bonza, de igual forma se presentó una inconformidad en el encofrado para la fundición de algunas columnetas interiores, tales como las columnetas 3B' Y 3C, según "anexo A", ya que al desencofrar estas columnetas, se evidenciaba que quedaban con dimensiones más grandes que en los diseños establecidos, generando así más espacio en estas, por lo que el profesional pasante sugirió al personal a cargo, el uso de formaletas en láminas de acero específicamente en las dos columnetas anteriormente relacionadas, para que de este modo en el momento del vaciado del concreto, se tuvieran las dimensiones más ajustadas a las especificaciones contempladas en los planos de diseño.

La ubicación de las viviendas se encontraba desfasada, es decir se encontraba con errores, tal como en la vereda Surba y Bonza se, donde se encontraban la mayoría de las viviendas beneficiadas. Es así que en los informes generales, no se tenían actualizadas la georeferenciación de los nuevos predios, en los que se iban a realizar las construcciones. Por lo que el profesional pasante, realizó la georeferenciación de cada vivienda junto con una evidencia fotográfica para cada una de estas, de tal modo que gracias a éste aporte, se le facilitara al contratista la ubicación más exacta de las viviendas y los terrenos, también se realizó por medio del uso de herramientas informáticas (Google Maps) las rutas de los caminos más cercanos y de fácil acceso a estas viviendas, las cuales sirvieron de guía a los transportistas de materiales para que no se presentaran retrasos en la entrega de materiales a los distintos frentes de trabajo.

4.2 APORTES A LA COMUNIDAD

Dentro del desarrollo de la pasantía, se les informo a los beneficiarios acerca del procedimiento de construcción y el tiempo de ejecución de cada etapa de esta misma, con el fin de manifestar las alternativas de ampliaciones o modificaciones que se les podría realizar a futuro, después de la entrega de cada vivienda.

Se les realizo charlas en campo de los beneficios del proyecto, a su vez se les aclaraba las inquietudes con respecto a la huella ambiental que generaría, sustentando lo más detalladamente posible, que el proyecto gozaba de un control permanente en los desperdicios de materiales generados por la obra, también se les aclaraba el beneficio que esto traería a la vereda y el desarrollo que esta generaba. Con el fin de brindar la información suficiente para que las personas preserven su entorno y sean beneficiados con proyectos más grandes que beneficiaran a estas veredas.

Con el trabajo realizado por parte del estudiante como pasante en el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama, se realizó la vigilancia y asistencia a las obras ejecutadas en las cinco veredas del municipio, enunciadas en los incisos anteriores, garantizando así que las veredas en cabeza de su alcalde y contratista ejecutor de la obra, entreguen y en provecho de las familias beneficiadas, obras que satisfagan sus necesidades, realizadas con la mejor calidad, ofreciendo seguridad y comodidad a estas familias, realizando el debido uso de los recursos del estado, a nivel urbano y rural en cada vereda del municipio de Duitama del departamento de Boyacá.

5. IMPACTO DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Con el trabajo realizado por parte del pasante en el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama, específicamente en la Dirección Operativa de obras Civiles y Valoración de Costos, se generaron impactos con respecto a la definición de sobrecostos. Tales sobrecostos se determinaron como se mencionó en incisos anteriores, con respecto a los marco puertas modificados, en carpintería metálica donde se tenía unas cantidades contratadas por un valor total de \$24.939.550, el cual se pudo reducir gracias al análisis y modificación sugerida, a un valor de \$24.599.578,80 para el ajuste realizado en la ejecución del proyecto en las veredas de Surba y Bonza, San Antonio Norte, La Pradera, Tocogua, Quebrada de Becerras y La Parroquia.

Con la digitalización de los planos por medio del uso de la herramienta informática (AutoCAD), se impactó a la entidad de manera positiva, ya que el uso de planos digitalizados optimiza el desarrollo de las actividades. Dentro de la jornada laboral contemplada en 8 horas, se tiene una mejora en la productividad de alrededor de 4 horas diarias, tiempo ahorrado en el análisis de planos, gracias a la digitalización de los planos anteriormente mencionados.

Se benefició a la entidad en la estructuración de las actividades y sus debidos costos, con respecto a la administración de los dineros necesarios para el desarrollo de la obra, por medio del formato desarrollado por el profesional pasante, según los presupuestos contemplados por el contratista, comparados con los reportados por la gobernación de Boyacá, en conformidad con los listados de precios emitidos por la misma.

Para la estructuración de los informes finales que debe entregar el contratista, se aportaron registros fotográficos realizados por el profesional pasante, de tal manera que en el momento de la finalización de las obras, se tendrán soportes para evidenciar los avances de las obras y sus posibles inconformidades según corresponda en posibles auditorías a presentarse.

Con base en los aportes cognitivos realizados en el figurado y armado de aceros, se evitaron posibles irregularidades a nivel estructural, las cuales podían generar peligro de estabilidad para las viviendas, las cuales serían habitadas por la comunidad beneficiada, por lo tanto con estas apreciaciones y sugerencias realizadas se brindaron obras de calidad que dan confiabilidad y seguridad a la población.

En pro del buen uso de los recursos del estado, con base en los aportes generados a los presupuestos de obra, se permitió mitigar gastos como se mencionó anteriormente, que podrían afectar al valor total de las obras, de tal modo se ve impactada de manera positiva toda la población de las ciudad de Duitama y a su vez el estado, ya que se le dan los debidos usos a los recursos que finalmente son para el goce de los ciudadanos.

En la vereda Surba y Bonza, Por medio del análisis técnico del contrato ejecutado para las cinco viviendas de esta vereda perteneciente al municipio de Duitama, se encontraron irregularidades de calidad en las viviendas cinco y nueve tales como, desniveles en vigas de cubierta, muros fuera de sus ejes originales, las cuales afectan a las familias propietarias. Dentro del contrato se encuentra la construcción de un tanque séptico, el cual ha tenido inconvenientes para su construcción por falta de personal, siendo este un impacto negativo ya que genera un retraso para la construcción de la vivienda, terminando en la generación de sobrecostos debido al reemplazo de elementos de construcción afectados por el paso del tiempo.

Para la vereda quebrada de becerras, Por medio del análisis técnico del contrato ejecutado en ésta vereda, se definió un impacto negativo para los beneficiados por parte del contratista, debido a que no hay presencia de material para el inicio de la construcción, lo que justifica el crecimiento de la capa vegetal, presentándose así un retraso para el proyecto. Se emite concepto técnico negativo en búsqueda del beneficio de esta familia, esperando los descargos frente a estas contrariedades por parte del contratista.

En la vereda San Antonio Norte, por medio del análisis técnico del contrato en esta vereda, se definió un impacto positivo para los beneficiados, ya que se comprobó su ejecución con total normalidad con respecto a la calidad, brindando garantías y seguridad en la obra.

Para la vereda la pradera, por medio del análisis técnico del contrato ejecutado en esta vereda, se definió un impacto positivo para las familias, ya que se determinó en la vivienda seis una ejecución con total normalidad con respecto a la calidad, igualmente en las viviendas siete y ocho el avance de obra que se tiene es positivo, ya que se están ejecutando según lo establecido para cada procedimiento de construcción. En los aspectos monetarios de igual forma las tres casas se encuentran sin ningún tipo de irregularidad, proveyendo de garantía a las familias la correcta y normal ejecución de estas obras.

Finalmente para la vereda Tocogua, por medio del análisis técnico del contrato ejecutado en esta vereda, se determinaron irregularidades en la fundición de las vigas de cimentación, gracias a la supervisión y apoyo que se tuvo en la obra; analizando las áreas que se calcularon para la vivienda, se emitió un comunicado a la entidad debido al sobrecosto que este inconveniente generaba para el proyecto Hábitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz Departamento de Boyacá (Municipio de Duitama).

CONCLUSIONES

Con la realización del formato para las cantidades de obra, se optimizaron los procesos de verificación y análisis de precios manejados por la entidad y el contratista, dando así más eficiencia al cumplimiento del presupuesto entregado por la Gobernación de Boyacá, y a su vez la identificación de ítems presentados en la propuesta inicial, en los cuales se buscaron alternativas para mejorar su calidad, evitando posibles aumentos en los costos y afectaciones en los acabados de las viviendas.

Se evidencio que en algunos ítems existía un pequeño sobrecosto, por lo que se procedió a realizar y presentar una propuesta que se adaptara al presupuesto entregado por la Gobernación de Boyacá, cambiando éstos ítems de manera que se cumpliera con los estándares de calidad presentados en la propuesta inicial. Lo anterior contribuyó en la reducción de costos en el presupuesto final, permitiendo utilizar éstos dineros en las actividades tales como, la ampliación para los pozos sépticos, los arreglos en marcos de puertas y ventanas requeridos durante su instalación.

Gracias a la digitalización de los planos, se redujo el tiempo para ejecutar las modificaciones de estos diseños para sus procesos de revisión y verificación en los costos del proyecto, logrando así la definición de actividades y la evaluación de costos, sin que afecte el rendimiento de la obra. Esto contribuyo en gran medida para la eliminación de la columneta (B1'), permitiendo una mejor distribución de cargas entre columnetas y mejorando la perspectiva de la vivienda.

GLOSARIO

1. CALIDAD: Calidad que tiene un elemento para alcanzar estándares.
2. INTERVENTORÍA: Proceso de supervisión y control que un tercero realiza sobre un tratado para comprobar, requerir y velar por el desempeño de lo establecido contractualmente desde el punto de vista técnico, administrativo y financiero.
3. CRITERIO: Razonamiento por el cual se puede tomar una decisión sobre algún tema.
4. NSR-10: El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).
5. RAS: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
6. RETIE: Es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
7. VIVIENDA PRIORITARIA: La vivienda de interés es un inmueble con ciertos criterios determinados dentro de su precio y peculiaridades, las cuales harán de este el ideal para ser favorecido por parte del Gobierno Nacional.
8. PREDIO: Son tierras o terrenos delimitados.
9. REPLANTEO: El trazo para precisar y medir en un terreno y hallar las dimensiones de la obra donde se realizará la edificación.
10. VIGA DE CONTRAPISO: Son los elementos rígidos que van entre el suelo y la placa de cimentación estas vigas son sucesivas.
11. CUBIERTA: Son estructuras de cierre superior, que sirven para protección de la estructura de agentes climáticos.
12. SUBSIDIOS: Ayuda económica que una persona o entidad reciben.
13. FLEJES: Elemento que corresponde a una forma de refuerzo transversal, utilizados para resistir esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento al elemento.
14. PAÑETE: Es un mortero de cemento que contiene materiales tales como arena, agua y otro aditivo, que proporcionan plasticidad a la mezcla.
15. PRESUPUESTO: Cálculo realizado antes de algún proyecto sobre el coste de una obra o un servicio.
16. DIMENSIONES: Tamaño o extensión de terrenos y sirven para delimitar predios.

17. FACHADA: Es un paramento exterior de un edificio y casa la cual está presente en la parte delantera de la casa y edificio.
18. PLANOS: Es la representación gráfica de una obra que se va a ejecutar, el cual presenta toda la información necesaria para poder iniciar la construcción de la obra.
19. VIGA: Elemento rígido que va de forma horizontal y está diseñado para soportar y transmitir las cargas transversales hacia los elementos de apoyo.
20. COLUMNETA: Elemento vertical reforzado que se coloca en el muro para resistir las fuerzas horizontales.
21. TRASLAPO: Unión de dos elementos remontando un parte sobre la otra.
22. ENCOFRADO: Revestimiento metálico o de madera que sirve para evitar el escape del concreto de fundición.
23. MPA: Se utiliza generalmente para cálculo de cimentaciones y secciones resistentes en estructuras, donde las resistencias suelen darse en N/mm² y las tensiones o esfuerzos sobre el terreno en MPa.
24. CIMENTACION: Es el conjunto de elementos estructurales cuya tarea es transmitir las cargas de la estructura apoyados al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible.
25. BLOQUE: Elemento hecho de mortero o arcilla, se emplea en construcción de muros.
26. DILATACIONES: Es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras partes con las cuales trabaja.
27. ANCLAJES: Los anclajes son un sistema constructivo para cimentaciones que se encuentran a una gran profundidad y que trabajan como soporte.
28. RENDIMIENTO: La cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla.
29. CILINDRO CONCRETO: Son elementos para medir la resistencia a compresión del concreto se mide para asegurar que el concreto entregado verifique el cumplimiento de los requisitos y especificaciones de la obra.
30. CONTRATISTA: Encargado de ejecutar un servicio para el gobierno, una entidad o un particular.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 113 (22 de agosto de 2016) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá, disponible en:

<http://www.boyaca.gov.co/images/normatividad/resoluciones/2016/gobboy2016-resolucion-0113-del-22ago.pdf>

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 019 (06 de febrero de 2017) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá, disponible en:

<http://www.boyaca.gov.co/images/normatividad/resoluciones/2017/gobboy2017-resolucion-0019-del-06feb.pdf>

Gobernación del departamento de Boyacá, resolución 076 (23 de agosto de 2013) por medio de la cual se fija lista de precios unitarios fijos de obra pública y consultoría en el departamento de Boyacá, disponible en:

<http://www.boyaca.gov.co/images/Noticias/DocumentosNoticias/Resolucin%20de%20precios.pdf>

ICONTEC, NTC 1486 Documentación, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Disponible en:

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_15/recursos/01_general/09062014/n_icontec.pdf

ANEXOS

Anexo A: Planos

Anexo B: Registro Fotográfico

Anexo C: Sabana de cantidades de obra

Anexo D: Bitácoras

Anexo E: Convenio