

Pasantía Fondo de Vivienda Obrera de Duitama- Fomvidu

Mónica Dayana Hernández Castañeda

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

Tunja

2017

**Apoyo en las Labores Técnicas y Sociales del Fondo de Vivienda Obrera de
Duitama-Fomvidu**

Mónica Dayana Hernández Castañeda

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniera Civil

Director

MSc. Ing. Harold Alexander Álvarez Castañeda

Universidad Santo Tomás

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

Tunja

2017

Agradecimientos

A la Universidad Santo Tomás de Tunja, a la Facultad de Ingeniería Civil y al Departamento de Bienestar Universitario en el área de cultura.

Al Ingeniero Harold Alexander Álvarez Castañeda, por aportarme grandes conocimientos en las cátedras de diseño estructural durante mi pregrado y ser de gran apoyo en el buen desarrollo de mi práctica profesional.

Al candidato a doctor en filosofía Santiago Borda-Malo Echeverri, porque ha generado un cambio de paradigma en muchos estudiantes que asistimos a sus cátedras.

Al Fondo de Vivienda Obrera de Duitama en cabeza del arquitecto Giovanny Alfonso Molano Moreno y a todo el personal técnico y administrativo que labora en esta noble institución, por darme la oportunidad de realizar mi pasantía como opción de grado.

Dedicatoria

A mi madre quien ha formado en mí una persona de principios con don de ayuda a la sociedad en situaciones de adversidad y ha puesto todo su esfuerzo y confianza para que yo logre mi título profesional.

A mis hermanos quienes siempre han sido de gran apoyo y guía en los pasos que he venido adelantando.

A Luis Joaquín Silva quien conoce del gran esfuerzo que he realizado para adelantar mis estudios y me ha acompañado y guiado en esta etapa.

A las personas que me conocen y en especial a mis amigos con quienes comparto el gusto de hacer música por el apoyo que me han brindado.

A mis compañeros de pregrado en Ingeniería Civil por las experiencias vividas y deseándoles éxitos en sus vidas profesionales.

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Tunja, 10 de octubre de 2017

Tabla de Contenidos

Resumen	11
Introducción	12
Objetivos.....	15
1. Descripción de la Zona de Influencia del Proyecto.....	16
1.1 Información General.....	16
1.2 División Político Administrativa	16
1.3 Demografía	19
1.4 Vivienda	19
2. Descripción de Actividades Desarrolladas	22
2.1 Descripción General	22
2.2 Mejoramiento de Vivienda Rural	25
2.2.1 Diagnóstico de la Vivienda.....	29
2.3 Contribución Técnica a la Formulación, Ejecución y Supervisión de Proyectos de Construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio Rural y Urbano.	37
2.3.1 Descripción General.....	37
2.3.2 Apoyo Técnico en la Solución de Vivienda en Sitio Propio Urbano a Través de Diseño Estructural.....	39
2.3.3 Acompañamiento en la Supervisión de Obra - Construcción de Vivienda de la Sra. Araminta Sana Ochoa.	42
2.3.4 Inspección Viviendas Banco Agrario.....	47
2.4 Apoyo en la Supervisión Técnica de los Proyectos de Vivienda Nueva que se Encuentra Desarrollando la Entidad.....	49
2.4.1 Urbanización Avatar.	50
2.4.2 Conjunto Reservas de Alameda.	54
2.5 Aporte en la Formulación, Elaboración y Desarrollo del Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Hábitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”.	56
2.5.1 Caracterización técnica del proyecto.....	56
3. Aportes del Trabajo.....	62
3.1 Aporte a los Programas de Mejoramiento de Vivienda y Saneamiento Básico. ...	62
3.2 Aporte al Programa de Adquisición de la Vivienda Nueva que Soñamos	66

3.3 Aporte en el Apoyo a la Supervisión de Proyectos de Obra.	67
3.3.1 Aportes de Verificación de Obra Urbanización Avatar.	68
3.3.2 Aportes de Supervisión de Obra - Construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio Sra. Araminta Sana Ochoa.	70
3.4 Aportes del Apoyo Técnico y Social en la Formulación del Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Habitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”	71
4. Impactos del Trabajo Desempeñado	73
Conclusiones y Recomendaciones	77
Referencias	79
Glosario.....	81
Anexos	85

Lista de Imágenes

Imagen 1. División Político Administrativa Veredal Municipio de Duitama. [5]	18
Imagen 2. Entrega de subsidios para vivienda nueva por entidades. [11]	21
Imagen 3. Entrega de subsidios para mejoramiento de vivienda. [12]	21
Imagen 4. Formato de campo - Mejoramientos de Vivienda Rural. [13]	27
Imagen 5. Propuesta de Solución Mejoramiento de Vivienda Rural	28
Imagen 6. Cálculo de Cantidades y Presupuesto de Obra Mejoramiento de Vivienda	29
Imagen 7. Deficiencia en Cubierta Zona Rural Vereda San Antonio Norte	30
Imagen 8. Prácticas Inadecuadas en Sistemas de Cubierta	31
Imagen 9. Vivienda rural con deficiencia en aparatos sanitarios.	32
Imagen 10. Vivienda Urbana con Carencia de Unidad Sanitaria	32
Imagen 11. Vivienda Rural Pisos en Tierra	33
Imagen 12. Cocina Vivienda Barrio San Fernando Alto.	34
Imagen 13. Vivienda en Muros de Adobe con Proyección Frontal en Muro de Ladrillo	35
Imagen 14. Paso Transitorio de Construcción en Materiales Transitorios a Construcción de Vivienda en Sitio Propio	37
Imagen 15. Diseños Planta Arquitectónica Sra. Yolanda Gil	40
Imagen 16. Falencias detectadas en obra de construcción de vivienda	45
Imagen 17. Detalle de dientado en mampostería de bloque	46
Imagen 18. Anclaje con Grafil 4 mm	47
Imagen 19. Muro de terminación de culata sin sistema de confinamiento.	48
Imagen 20. Alistado de piso en estado de demolición y recolección de escombros Urbanización Avatar	50
Imagen 21. Recolección de escombros resultado de demolición de alistado de piso Urbanización Avatar	51
Imagen 22. Identificación y reparación de fisuras de placa de parqueadero Urbanización Avatar	51
Imagen 23. Levantamiento topográfico en distintos puntos alrededor de placa de parqueaderos Urbanización Avatar	52
Imagen 24. Perforación placa de parqueaderos Urbanización Avatar	52
Imagen 25. Instalación de estructura de impermeabilización para placa de parqueaderos Urbanización Avatar	53
Imagen 26. Fisuras en vanos de apartamento 502 Torre 2 Conjunto Reservas de Alameda	55
Imagen 27. Planta Arquitectónica Proyecto Gobernación Vivienda Nueva [19]	57
Imagen 28. Formato de Visita Técnica [17]	60
Imagen 29. Formato de Localización de Predio. [18]	60
Imagen 30. Vivienda en caso de pobreza absoluta, Vereda Tocogua	64
Imagen 31. Vivienda en caso de pobreza absoluta, Barrio San Fernando Alto	64
Imagen 32. Vista Aérea placa superior de parqueaderos y zona de recreación Urbanización Avatar	70

Lista de Tablas

Tabla 1. División Político Administrativa Urbana y Rural del Municipio de Duitama.....	17
Tabla 2. Número de predios con y sin construcción en el Municipio de Duitama	20
Tabla 3. Actividades desempeñadas en relación con la ingeniería civil integral.....	24
Tabla 4. Listado de beneficiados Convenio Fundación Holcim y actividades realizadas por el estudiante.....	39
Tabla 5. Descripción de actividades de obra - construcción de vivienda Sra. Araminta Sana	43

Lista de Gráficos

Grafico 1. Cantidad de predios con construcción en el área urbana y rural de Duitama (Boy)... 19

Resumen

El desarrollo de la práctica profesional está enmarcado en la solución de las necesidades habitacionales de vivienda urbana y rural del Municipio de Duitama a través del apoyo técnico, administrativo y social en la formulación de proyectos que buscan subsidiar programas de Vivienda Nueva Rural/Urbana y Mejoramientos de Vivienda y Saneamiento Básico Rural y Urbano en busca de la vivienda con sentido social y la supervisión de los proyectos actuales que desarrolla el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama – FOMVIDU para garantizar las acciones de solución de vivienda a corto y mediano plazo.

Abstract

The development of the professional practice is framed in the solution of the housing needs of urban and rural dwelling of the municipality of Duitama through the technical, administrative and social support in the formulation of projects that seek to subsidize programs New rural/urban housing and housing improvements and basic rural and urban sanitation in search of housing with social sense and supervision of current projects developed by the Workers ' Housing Fund of Duitama.

Introducción

Las áreas de desempeño de la ingeniería civil son amplias, por ende la praxis que une los conocimientos teóricos y prácticos se llevan a cabo en la ejecución de proyectos de solución a problemáticas previstas en campos de acción dentro de la misma.

En este caso de estudio, la problemática social que se abarca está relacionada con el porcentaje de la población que tiene unas necesidades insatisfechas con relación al déficit de vivienda cualitativa (calidad de la vivienda) y cuantitativa (familias sin vivienda) que presenta actualmente la ciudad de Duitama (Boy) en su área urbanizada y rural.

La ciudad de Duitama presentó un déficit cuantitativo habitacional del 7,6% y un déficit cualitativo habitacional del 7,1% según las estadísticas del DANE para el año 2005. En la actualidad, según Plan de Desarrollo Duitama 2016-2019, la línea base de familias con déficit cuantitativo es de 2.869 familias y cualitativo de 573 familias.

El Fondo de Vivienda Obrera del Municipio de Duitama (FOMVIDU) es la dependencia de la Alcaldía Municipal encargada de evaluar y solventar las necesidades habitacionales de las poblaciones de estratos medios a bajos. Por esto, en su política tiene establecido como pilar de su funcionabilidad, la promoción y oferta de vivienda de interés social (VIS) y vivienda de interés prioritario (VIP) por medio de recursos del Municipio y por medio de recursos que son subsidiados a través de programas gubernamentales, departamentales o por medio de alianzas público privadas, con el fin de llevar los proyectos a buen fin desde los componentes sociales, técnicos y económicos.

En el cuatrienio pasado, la realización de proyectos en busca de la disminución del déficit habitacional cuantitativo logro 1685 unidades de vivienda nueva rural y urbana; reduciendo en

gran medida este déficit revelado por el DANE en el año 2005. En cuanto al déficit habitacional cualitativo el gobierno anterior logro solventar algunas de las necesidades habitacionales a través de 188 mejoramientos de vivienda alrededor de la ciudad.

Según Fomvidu, las metas del presente Gobierno durante el cuatrienio que representa los años 2016 a 2019 y que son las metas que el Fondo de Vivienda afronta actualmente, se contempla la adquisición de un predio para la construcción de vivienda nueva de interés prioritario y/o social, la solución de vivienda nueva urbana con 700 unidades, 100 unidades de vivienda nueva rural y 210 mejoramientos de vivienda siendo 110 los rurales. Para el año 2017 se tiene establecido como meta la adquisición de un predio para construcción de vivienda nueva urbana, 5 viviendas nuevas rurales, 10 mejoramientos de vivienda en el área urbana y 22 mejoramientos en el área rural del municipio.

En el momento se vienen desarrollando los programas de vivienda urbana: Conjunto Reservas de Alameda, Conjunto Residencial Amanecer, Conjunto Residencial Robledales II, Edificio Fontanar, Conjunto Residencial Antares de Horizonte y Urbanización Avatar los cuales atienden por lo general las necesidades habitacionales urbanas a través de la propiedad horizontal.

Es importante para la ciudad empezar a atender las necesidades de vivienda del sector rural y por esto el Fondo de Vivienda firma convenios interadministrativos con el Banco Agrario, la Gobernación de Boyacá, Fundación Holcim, Fundación Argos, entre otros, para generar mejoramientos de vivienda y construcción de vivienda nueva rural.

En el segundo semestre de 2017 el Fomvidu ha venido desarrollando la formulación de proyectos para solución habitacional rural con la Gobernación de Boyacá y la Fundación Holcim

a través de un convenio interinstitucional, con el fin de priorizar la construcción de vivienda nueva y mejoramientos habitacionales de este sector.

Los objetivos de la pasantía enmarcan el aporte a la solución habitacional del sector rural y la supervisión de algunos de los proyectos de vivienda tipo VIS y VIP que adelanta actualmente la entidad conforme las metas de vivienda establecidas por el Gobierno Municipal actual.

Cabe resaltar que el Fondo en cuanto a estos proyectos formulados para la asignación de subsidios no es responsable de la ejecución de las obras a las que diesen lugar, son la parte contratante por la gobernación de Boyacá, Findeter, la Fundación Holcim, etc., los encargados de la ejecución y la interventoría de las obras y el Fondo el encargado de la viabilidad de los proyectos, supervisar la vivienda para que tenga las condiciones habitacionales y técnicas necesarias para que las familias puedan habitar un inmueble de forma segura y respetando la dignidad humana.

En cuanto a la metodología, esta se basa en la búsqueda de material de aporte, antecedentes y experiencias sobre ejecución de este tipo de proyectos en zonas con condiciones físico-sociales similares, para que sean el pilar del buen desarrollo de los proyectos, enmarcando el contexto donde se desenvuelve el criterio propio del estudiante tomasino a través del trabajo investigativo.

El cumplimiento de las especificaciones técnicas reglamentarias por las normas colombianas, lo establecido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y las Secretarías Asesoras de Planeación Municipal, son algunas de las expectativas para la buena realización del proyecto y el desarrollo integral de los nuevos profesionales.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar actividades de apoyo técnico y social en el área de formulación de proyectos y supervisión de obra que adelanta el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama FOMVIDU en la construcción de vivienda digna VIP y VIS.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la estructura organizacional del FOMVIDU.
- Contribuir en los estudios y diseños para la formulación de proyectos de Vivienda Urbana y Rural para la población más vulnerable de la ciudad de Duitama.
- Realizar Supervisión Técnica y Administrativa de los proyectos en curso del FOMVIDU.
- Inspeccionar las condiciones habitacionales de las familias más vulnerables de la ciudad de Duitama.
- Diligenciar los documentos necesarios de las familias para postulación a subsidios de vivienda del Gobierno Nacional, Departamental y Municipal.

1. Descripción de la Zona de Influencia del Proyecto

El desarrollo de la pasantía se realizó en el municipio de Duitama en el departamento de Boyacá y el objetivo de la misma consistió en el apoyo a la solución de las distintas problemáticas habitacionales en los estratos socioeconómicos bajos y medios del Municipio en el área urbana y rural.

1.1 Información General

El Municipio de Duitama es la segunda ciudad más importante del Departamento de Boyacá después de su ciudad capital Tunja. Es la capital de la provincia del Tundama y se ubica en el denominado corredor industrial del departamento.

Limita por el Norte con los Municipios de Charalá y Encino pertenecientes al Departamento de Santander; por el Sur con los Municipios de Tibasosa y Paipa; por el Oriente con los Municipios de Santa Rosa de Viterbo y Belén; y por el occidente con el Municipio de Paipa. [1]

La Altitud aproximada es de 2.535 m.s.n.m. en la zona central urbana del Municipio y tiene una extensión total de 269.78 Km² según el acuerdo 039 de 2009 (Plan de Ordenamiento Territorial). [2]

1.2 División Político Administrativa

Según el Acuerdo 039 de 2009 del Plan de Ordenamiento Territorial, la división político administrativa de la zona veredal y urbana está conformada por 18 veredas y 62 barrios. En la Tabla 1 se nombran las veredas y barrios que hacen parte del Municipio de Duitama y en la Imagen 1 se muestra el mapa de la división político administrativa rural.

Tabla 1. División Político Administrativa Urbana y Rural del Municipio de Duitama

ZONA URBANA	ZONA RURAL
Barrios: Alcázares, Américas, Arauquita, Bochica, Boyacá, Cacique Tundama, Camilo Torres, Cándido Quintero, Cargüa, Centro, Cerro Pino, Colombia, Cundinamarca, Divino Niño, El Carmen, El Recreo, Higueras, Juan Grande, La Esperanza, La Floresta, La Fuente, La Gruta, La Milagrosa, La Paz, La Perla, La Tolosa, Las Delicias, Las Lajas, Laureles, Libertador, Los Alpes, Manzanares, María Auxiliadora, Once de Mayo, Primero de Mayo, Progreso Sector Guadalupe, Progreso Sector Seminario, Rincón del Cargüa, Salesiano, San Carlos, San Fernando, San Francisco, San José Alto, San José Obrero, San Juan Bosco, San Luis, San Vicente, Santa Isabel, Santa Lucía, Santander, Sauzalito, Simón Bolívar, Sirata, Solano, Vaticano, Villa del Prado, Villa Juliana, Villa Korina, Villa Margoth, Villa Olímpica, Villa Rousse y Villa Zulima. [3]	Corregimiento 1: Veredas de La Parroquia, Siratá y San Antonio Sur. Corregimiento 2: Veredas de La Pradera y San Antonio Norte. Corregimiento 3: Veredas de Surba y Bonza, Quebrada de Becerras, San Lorenzo de Abajo, Higueras, El Cajón y Aguatendida. Corregimiento 4: Veredas de Santa Helena, El Carmen, Avendaños, Santa Bárbara y Santa Ana. Corregimiento 5: Veredas de Tocogua y San Luis.[4]

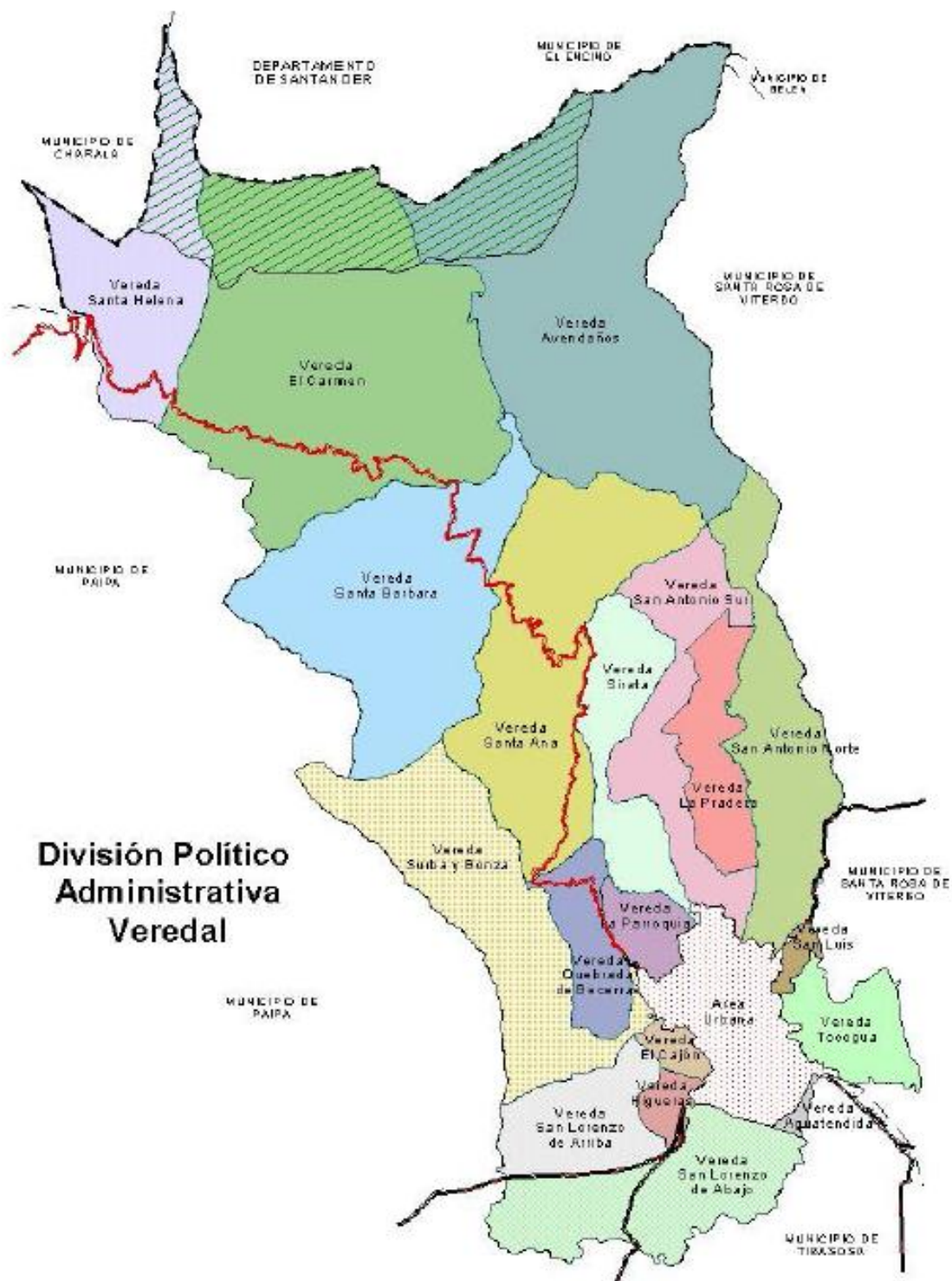


Imagen 1. División Política Administrativa Veredal Municipio de Duitama. [5]

1.3 Demografía

“De acuerdo a información del DANE, el municipio para el 2016, tiene una población de 113.105 habitantes de los cuales el 91,1% (103.063 habitantes) habitan en el casco urbano y el 8,9% (10.042 habitantes) en el área rural”. [6]

Según el PDM en el acuerdo 013 del 10 de Junio del 2016, la densidad poblacional del municipio de Duitama es de 492 habitantes por kilómetro cuadrado con el 90 % de la población en el casco urbano. Las zonas rurales que más aportan a la densificación poblacional están en las veredas de Surba y Bonza, la Pradera, San Antonio Norte y Tocogua. [7]

1.4 Vivienda

Según el PDM el total de predios existentes en el municipio corresponde al valor de 52.600 en toda el área, un porcentaje de 75,58% corresponde a predios urbanos y un 24,41% al área rural. El total de predios con construcción es de 36.068, en el gráfico N° 1 se muestran los porcentajes y los valores de predios con construcciones en todo el Municipio. [8]

CANTIDAD DE *PREDIOS* CON CONSTRUCCIÓN EN
DUITAMA

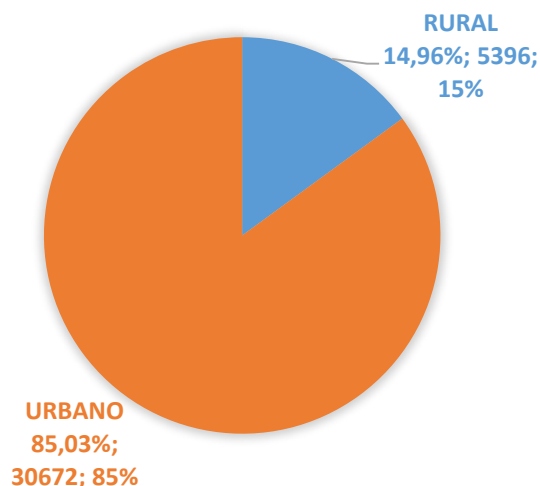


Grafico 1. Cantidad de predios con construcción en el área urbana y rural de Duitama (Boy).

Fuente: Autor

Del total de predios existentes, 16.532 son predios sin construcción, representando en la zona urbana el 54.96 % y en la rural 45.03%. [9]

Estas estadísticas demuestran la densificación de la ciudad en gran medida en la zona urbana. En la Tabla 2 se muestra de manera más detallada la condición de construcción en relación al número de predios en el municipio.

Tabla 2. Número de predios con y sin construcción en el Municipio de Duitama

<i>N° PREDIOS</i>	52600
<i>EN TOTAL</i>	

ZONA	Predios con y sin construcción		Predios con construcción		Predios sin construcción	
	%	N° predios	%	N° predios	%	N° predios
URBANOS	75,58%	39760	58,31	30672	17,27	9086
RURALES	24,41%	12840	10,26	5396	14,16	7446

Fuente: Autor

Según los reportes en el FOMVIDU, la construcción de vivienda nueva en el sector rural y urbano durante el periodo del 2012 al 2015 llegó a 1.685 unidades, de las cuales 1609 son urbanas y 76 rurales. Estas viviendas fueron construidas gracias a subsidios del estado y a su vez generaron 835 empleos. En cuanto al programa de mejoramiento de vivienda en total se llevaron a cabo 188 mejoramientos 100 de zonas rurales y 88 de zonas urbanas, generando 130 empleos. [10]

Las entidades gubernamentales encargadas de otorgar subsidios de vivienda nueva y mejoramiento de vivienda se pueden evidenciar en la Imagen 2 y 3.

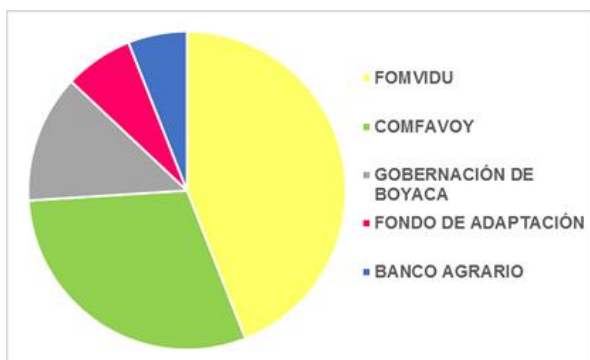


Imagen 2. Entrega de subsidios para vivienda nueva por entidades. [11]

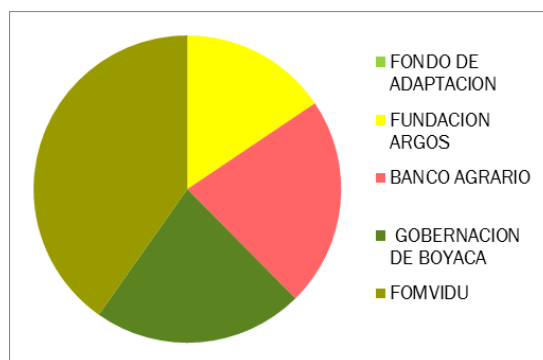


Imagen 3. Entrega de subsidios para mejoramiento de vivienda. [12]

Según lo descrito anteriormente, el FOMVIDU es el ente descentralizado que más ha entregado subsidios para vivienda nueva y mejoramientos de vivienda a las familias Duitamenses.

2. Descripción de Actividades Desarrolladas

2.1 Descripción General

Durante la ejecución de esta práctica profesional en modalidad de pasantía se vinieron desarrollando distintas actividades que enmarcan la solución de vivienda digna con sentido social en el municipio de Duitama (Boy) a través del Fondo de Vivienda Obrera de Duitama “FOMVIDU”.

El apoyo técnico y social estuvo enfocado en distintos componentes de la ingeniería civil los cuales se muestran en la tabla 3.

Las actividades generales fueron clasificadas según el fin de las mismas y se enumeran a continuación:

1. Elaboración de propuestas de mejoramiento de vivienda rural.
 - Visitas de reconocimiento de estado actual de vivienda.
 - Elaboración de propuesta de mejoramiento de vivienda mediante planos.
 - Diseño y elaboración del presupuesto de obra para el mejoramiento a efectuar.
2. Contribución técnica a la formulación, ejecución y supervisión de proyectos de construcción de vivienda nueva en sitio propio rural y urbano.
 - Visita de reconocimiento de predios.
 - Supervisión de obra.
 - Apoyo en el diseño estructural de vivienda de interés prioritario de la Sra. Yolanda Gil.
3. Apoyo en la supervisión técnica de los proyectos de vivienda nueva que se encuentra desarrollando la entidad tales como: Conjunto Reservas de Alameda y Urbanización Avatar.

- Supervisión de obra en labores de reparación.
- Inspección de apartamentos.

4. Aporte en la formulación, elaboración y desarrollo del proyecto “Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Hábitat y sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”.

- Evaluación social en la preselección de las familias postuladas.
- Visita de reconocimiento de predio del postulante.
- Apoyo en la estructuración de componente Físico y Biótico de Plan de Manejo Ambiental.
- Diligenciamiento de formatos de visita técnica y localización de predios.
- Trámites para expedición de licencia de construcción.
- Recepción y organización de documentación técnica y social.
- Subsanación y verificación de documentación.

Tabla 3. Actividades desempeñadas en relación con la ingeniería civil integral.

COMPONENTE DE LA INGENIERÍA CIVIL	ACTIVIDAD DESEMPEÑADA
ESTRUCTURAL	• Apoyo en el diseño estructural de vivienda nueva de un piso mediante el título E de la Norma Sismo Resistente del 2010 • Revisión de condición estructural de viviendas inscritas en programas de mejoramiento de vivienda. • Revisión de condición estructural de apartamento de programa de vivienda de interés prioritario.
GEOTÉCNICO	• Características topográficas de las zonas de evaluación • Análisis básico de vulnerabilidad • Existencia de afluentes hídricos en o cerca de las zonas de estudio
CONSTRUCCIÓN	• Propuestas de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico • Presupuestos de obra (APU) • Supervisión de obra
HIDRÁULICO	• Apoyo en la distribución hidráulica para vivienda nueva de un piso
SANITARIO	• Apoyo en la distribución sanitaria para vivienda nueva de un piso
AMBIENTAL	• Apoyo en la estructuración de la caracterización físico-biótica del Municipio de Duitama para desarrollo de Plan de Manejo Ambiental.
SOCIAL	• Cooperación en la preselección de beneficiarios del proyecto “Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Hábitat y sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá” – construcción de vivienda nueva.

Fuente: Autor

2.2 Mejoramiento de Vivienda Rural

Durante el desarrollo de la pasantía, se atendieron cerca de 40 solicitudes de mejoramiento de vivienda rural en las veredas de: Sirata, El Carmen, San Antonio Sur y San Antonio Norte con el fin de ser postulados a Proyectos de Mejoramiento de Vivienda Rural de la Gobernación de Boyacá o a el Convenio interinstitucional Fomvidu - Fundación Holcim con construcción de vivienda urbana rural y mejoramientos de vivienda. Los parámetros de evaluación se enuncian a continuación:

Diagnóstico de la vivienda.

- Deficiencias en cubiertas
- Deficiencia o carencia en saneamiento básico
- Pisos en tierra, arena o materiales inapropiados.
- Existencia de condición de hacinamiento crítico
- Deficiencia o carencia de cocina.
- Condición estructural de la vivienda.
- Deficiencia o condición de redes eléctricas dentro de la vivienda.
- Condición de construcción en materiales transitorios.
- Condición de estabilidad de la construcción.

Condiciones ambientales.

- El inmueble se encuentra en zona rural de acuerdo al POT?
- El inmueble se encuentra en zona de alto riesgo no mitigable?
- El inmueble se encuentra en zona de protección de recursos naturales?

- El inmueble se encuentra en zona de reserva de obra pública o de infraestructura a nivel nacional, regional o municipal?
- El inmueble se encuentra en área apta para la localización de vivienda de acuerdo con el POT?
- El inmueble cuenta con disponibilidad inmediata de servicio o fuente de agua apta para el consumo humano?
- El inmueble se encuentra en zona de ronda de río?
- El inmueble se encuentra en zona de franja y/o derecho de vía?

La evaluación de las condiciones ambientales es competencia de la Secretaría Asesora de Planeación quien trabaja conjuntamente con el FOMVIDU en la formulación de proyectos de vivienda social y prioritaria.

MEJORAMIENTO DE VIVIENDA RURAL										
FORMATO DIAGNOSTICO										
MUNICIPIO:					P.J.			FECHA DIAGNOSTICO		
VEREDA:	COORDENADAS PREDIO:					TELÉFONO 1				
NOMBRE TITULAR:					C.C.			TELÉFONO 2:		
COMPONENTE 1 DIAGNÓSTICO SOCIAL Y TÉCNICO										
REGISTRO FOTOGRAFICO					DIAGNÓSTICO VIVIENDA (marque x)					
					1	Presenta deficiencias en estructuras y cimientos			Si	No
					2	Presenta deficiencias en muros.				
					3	Presenta deficiencias en cubiertas.				
					4	Carencia o deficiencia en redes secundarias de acueducto.				
					5	Existen redes de energía en el sector.				
FOTO 1	FOTO 2:				6	Carencia o deficiencia en redes secundarias de alcantarillado o sistema para la disposición final de aguas servidas.				
					7	Carencia, vetustez o deficiencia de cocina.				
					8	Carencia, vetustez o deficiencia de baños.				
					9	Presenta pisos en tierra o materiales inapropiados.				
					10	Presenta construcciones en materiales provisionales.				
					11	Existe hacinamiento crítico.				
FOTO 3.	FOTO 4.				12	La vivienda tiene acabado en su fachada principal.				
					13	La construcción es estable y no amenaza riesgo de desplome o colapso.				
					CONDICIONES AMBIENTALES (marque x)				Si	No
					1	El inmueble se encuentra en zona rural de acuerdo al POT.				
					2	El inmueble se encuentra en zona de alto riesgo no mitigable.				
					3	El inmueble se encuentra en zona de protección de recursos naturales.				
					4	El inmueble se encuentra en zona de reserva de obra pública o de infraestructura a nivel nacional, regional o municipal.				
					5	El inmueble se encuentra en área apta para la localización de vivienda de acuerdo con el POT.				
					6	El inmueble cuenta con disponibilidad inmediata de servicio o fuente de agua apta para el consumo humano.				
					7	El inmueble se encuentra en zona de ronda de río.				
					8	El inmueble se encuentra en zona de franja y/o derecho de vía.				
LOCALIZACIÓN										
COMPONENTE 2 - PROPUESTA ARQUITECTÓNICA										
2.1 ESTADO ACTUAL					2.2 PROPUESTA ARQUITECTÓNICA					

Imagen 4. Formato de campo - Mejoramientos de Vivienda Rural. [13]

Fuente: FOMVIDU

Los resultados de la inspección se enuncian en el Formato de Visita Técnica de Campo para Mejoramiento de Vivienda (ver Anexo 1) el cual además de contener la evaluación de los aspectos anteriores también contiene el croquis arquitectónico o estructural de la vivienda, coordenadas de localización, vereda, fecha de visita, anotaciones adicionales y la información de carácter social.

Con el diagnostico de las necesidades a subsanar, se genera un análisis del mejoramiento de vivienda a realizar, se elabora la propuesta de mejoramiento en Autocad con las anotaciones pertinentes e información básica del propietario como consta en el Anexo 2 y se realiza un análisis de precios unitarios para consolidar el presupuesto de obra necesario para solventar las necesidades habitacionales de mayor importancia. Ver Anexo 3.

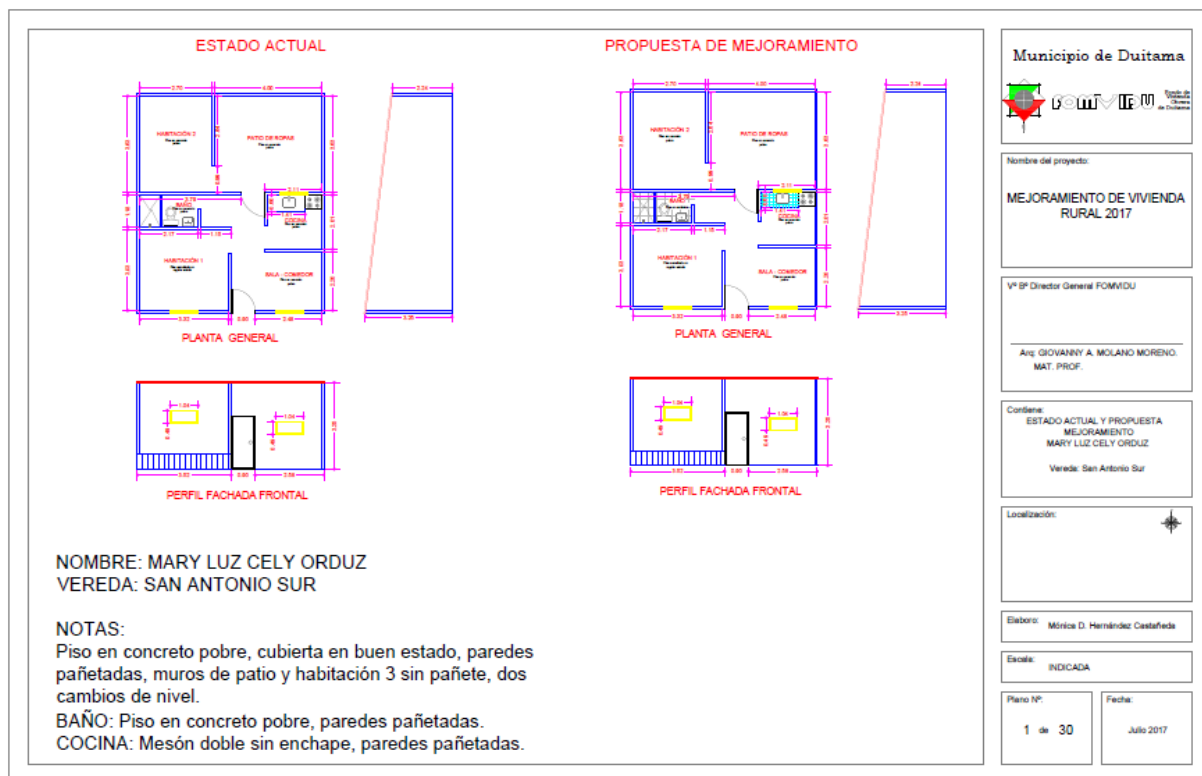


Imagen 5. Propuesta de Solución Mejoramiento de Vivienda Rural

Fuente: Autor

PRESUPUESTO ESTRUCTURA DE CUBIERTA						
ITEM	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	F. INC. (%)	VR PARCIAL
1	CUBIERTA					
1.1	DESMONTE DE CUBIERTA ZINC	M2	0	\$ 11.949,00		\$ -
1.2	ESTRUCTURA METALICA 8x4 CAL=18	ML	73	\$ 21.927,00		\$ 1.600.671,00
1.3	CUBIERTA EN TEJA FIBRO-CEMENTO N° 8 (asegurada con gancho o amarre y alambre galvanizado N° 18)	M2	99,38	\$ 41.493,00		\$ 4.123.657,33
1.4	CANAL EN PVC Y ACCESORIOS Tipo Raingo	ML	8,20	\$ 55.305,00		\$ 453.501,00
1.5	BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS EN PVC CUADRADA PARA CANAL RAINGO	ML	2,50	\$ 39.352,00		\$ 98.380,00
SUBTOTAL CUBIERTA						\$ 6.276.209,33
TOTAL COSTOS DIRECTOS						\$ 6.276.209,33
OBSERVACIONES						
PJ	Puntaje obtenido por la familia de acuerdo a evaluación social realizada por el comité municipal					
VR. UNITARIO	De acuerdo a lista oficial de precios gobernación de Boyacá.					
F. INC. (%)	Factor de incremento de precios de acuerdo al municipio establecida por la lista oficial de precios Gobernación de Boyacá					
Vr Costos Dir	Se podran presupuestar hasta un máximo de \$8.250.000 (Ocho millones doscientos concuenta mil pesos)					

Imagen 6. Cálculo de Cantidades y Presupuesto de Obra Mejoramiento de Vivienda

Fuente: Autor

2.2.1 Diagnóstico de la Vivienda.

2.2.1.1 Evaluación de condición de cubiertas.

En el análisis se evidencia que el 12,5% de las viviendas evaluadas (5 viviendas) ubicadas en las Vereda San Antonio Norte y Barrio San Fernando Alto poseen deficiencias en el sistema de cubierta, permitiendo filtraciones a la vivienda en episodios de lluvia, posible levantamiento de la misma en épocas de viento y posible colapso de la estructura que conforma la cubierta.

Generalmente están conformadas por particiones de distintos materiales como teja de fibrocemento, teja de asbesto – cemento, zinc, perfiles metálicos o madera.



Imagen 7. Deficiencia en Cubierta Zona Rural Vereda San Antonio Norte

Fuente: Autor

Además de la deficiencia en el tejado instalado se ve comprometida la integridad de la vivienda por posibles colapsos del sistema estructural que sirve de sostén a la cubierta y que hace parte de la conformación del diafragma superior de la estructura. En la mayoría de casos está compuesto por listones de madera los cuales están afectados por las condiciones de temperatura y humedad comprometiendo la resistencia de la misma.

En la Imagen 8 se evidencia la mala práctica en la utilización de elementos sobre la cubierta como ladrillos, madera entre otros, usados para evitar el levantamiento del tejado. Esto implica

un gran riesgo de caída de elementos peligrosos cuando se presentan vendavales y sobre carga al sistema.



Imagen 8. Prácticas Inadecuadas en Sistemas de Cubierta

Fuente: Autor

2.2.1.2 Evaluación de saneamiento básico.

Los problemas de extrema pobreza en la población Duitamense se evidencian en la carencia de Unidad Sanitaria que presentan algunas de las familias de análisis.

En el cumplimiento del saneamiento básico se entró a evaluar el estado o deficiencia de instalaciones hidráulicas y sanitarias y la condición o carencia de aparatos sanitarios. Ver Imagen 9.

En cuanto a la disposición de las aguas residuales se encontró que hay viviendas sin sistema de recolección (pozos sépticos o sistema de alcantarillado). Adicionalmente, los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales en el sistema de pozos sépticos encontrados en la mayoría de los casos, son deficientes en cuanto al cuidado del medio ambiente y la contaminación de los suelos destinados a labores agrícolas.



Imagen 9. Vivienda rural con deficiencia en aparatos sanitarios.

Fuente: Autor



Imagen 10. Vivienda Urbana con Carencia de Unidad Sanitaria

Fuente: Autor

2.2.1.3 Pisos en tierra, arena o materiales inapropiados.

El Gobierno Nacional en cabeza de ANSPE - Agencia Nacional para la Supervisión de la Pobreza Extrema busca contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones más desfavorecidas. En las visitas de reconocimiento se evidencio un gran porcentaje de viviendas construidas en materiales transitorios, muros en adobe deteriorados y en especial con pisos en tierra (ver Imagen 11) quienes no han sido atendidos por Red Unidos para solventar las necesidades básicas y que están catalogados como familias en extrema pobreza.



Imagen 11. Vivienda Rural Pisos en Tierra

Fuente: Autor

2.2.1.4 Hacinamiento crítico.

El hacinamiento crítico se considera cuando por habitación habitan más de tres personas. En casos donde la proporción entre miembros del hogar y número de habitaciones no es existente, se considera la construcción o adecuación de módulo de habitación como solución de mejoramiento de vivienda o se encamina hacia proyectos que buscan la postulación de familias a programas de Construcción de Vivienda Nueva Rural. [14]

2.2.1.5 Evaluación de condición de cocina.

Las principales características que se tuvieron en cuenta para cumplir con los parámetros de un lugar adecuado para la preparación de los alimentos comprende:

- Pisos en concreto pobre, baldosín, mineral, madera, entre otros
- Funcionabilidad de servicio eléctrico, hídrico y sanitario
- Existencia de mesón con enchape
- Área de salpicadero enchapada
- Lavaplatos

Gran porcentaje de la vivienda rural no cumple con los requisitos mínimos del lugar adecuado para disposición alimentaria.



Imagen 12. Cocina Vivienda Barrio San Fernando Alto.

Fuente: Autor

2.2.1.6 Condición estructural y de estabilidad de la vivienda.

Por lo general las viviendas rurales de análisis fueron fundadas sobre concreto ciclópeo, algunas evidencian en sus pisos agregados de tamaños superiores a 6” pero con desconocimiento de los materiales y las proporciones usadas.

De las viviendas inspeccionadas ninguna presenta fisuramiento en sus muros, ni muestras de asentamientos del suelo con relevancia o fenómenos de remoción del mismo.

Gran porcentaje de las viviendas de análisis están construidas en muros de adobe con proyecciones en muros de ladrillo macizo sin ningún tipo de estructura de confinamiento lo que las hace vulnerables ante eventos sísmicos severos. Ver Imagen 13.



Imagen 13. Vivienda en Muros de Adobe con Proyección Frontal en Muro de Ladrillo

Fuente: Autor

En algunos casos el adobe es protegido de la humedad del ambiente mediante revoque en concreto pobre en paredes exteriores e interiores, reduciendo problemas respiratorios que afectan a los habitantes de la misma y el deterioro adelantado de la estructura.

2.2.1.7 Deficiencia o condición de redes eléctricas dentro de la vivienda.

El área rural de la ciudad de Duitama es de gran inmensidad y algunas de sus zonas habitadas son de difícil acceso. Durante la pasantía, se visitaron 40 familias de veredas cercanas al casco urbano o con vías de acceso como el caso de la vereda El Carmen. Estas viviendas no presentan carencia en acceso y uso de redes eléctricas. En cuanto a la eficiencia de las redes, en algunas viviendas el cableado eléctrico se nota en condiciones de deterioro por exposición al ambiente y paso de los años.

2.2.1.8 Condición de construcción en materiales transitorios.

Dentro de las visitas de reconocimiento de condiciones bajo la modalidad de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico se atendió la solicitud del Sr. Pedro Antonio Castiblanco cuya vivienda ubicada en el Barrio San Miguel está construida en materiales transitorios. En estos casos el conducto regular es tramitar el cambio de solicitud a vivienda nueva en sitio propio ya sea rural o urbano.

También se entró a inspeccionar las labores de adecuación de terreno del predio de la Sra. Ana Hilda Pita, inscrita en plan de mejoramiento de vivienda con una vivienda construida en materiales transitorios y ha sido postulada a construcción de vivienda nueva en sitio propio. Ver Imagen 14.



Imagen 14. Paso Transitorio de Construcción en Materiales Transitorios a Construcción de Vivienda en Sitio Propio

Fuente: Autor

2.3 Contribución Técnica a la Formulación, Ejecución y Supervisión de Proyectos de Construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio Rural y Urbano.

2.3.1 Descripción General.

El Fondo de Vivienda Obrera de Duitama – FOMVIDU adelanta actualmente el convenio interinstitucional con la Fundación Holcim cuyo objetivo es la cooperación en la construcción de vivienda nueva en sitio propio y mejoramiento de vivienda urbano y rural para el año 2017 con un rubro de trescientos cincuenta millones de pesos M/CTE (\$ 350'000.000,00) los cuales serán destinados en la construcción de 4 viviendas nuevas, 39 unidades de mejoramiento de vivienda y 108 Suministros de Tanques de Reserva de 500 Ltrs en un periodo de ejecución de 5 meses que comprenden los meses de Agosto a Diciembre de 2017 en los Barrios de: Villa del Prado,

Araucuita, Las Delicias, San Fernando, Rincón del Cargua y San Miguel, y las Veredas de: La Pradera, El Carmen, San Antonio Norte, San Antonio Sur, San Lorenzo de Abajo, Surba y Bonza y Sirata.

La contribución técnica se realiza en la formulación del proyecto con visitas de campo para diagnóstico técnico y social de las familias en análisis en la modalidad de mejoramiento de vivienda, elaboración de propuestas de mejoramiento, asistencia a diseños estructurales de vivienda nueva urbana y supervisión de obra de actividades de obra en ejecución. En algunos casos se trasladó la necesidad de algunas familias a construcción de vivienda nueva en sitio propio.

De treinta visitas de diagnóstico de vivienda en estudio para programas de mejoramiento de vivienda, se asignaron algunos de los casos más prioritarios al proyecto en mención en donde se realizó lo descrito en el capítulo anterior.

En cuanto a la formulación de vivienda nueva en sitio propio se tienen varios aspectos a analizar entre los que están la ubicación del predio, viabilidad de construcción en predio por parte de la Secretaria Asesora de Planeación, los lineamientos para aislamientos y derechos de vía (paramentos) y el otorgamiento de las licencias de construcción. Cuando la vivienda prototipo no se ajusta a las condiciones del predio, debe efectuarse una nueva arquitectura y diseño estructural acorde a las necesidades presentadas.

Adicionalmente se están llevando a cabo las obras iniciales del proyecto que comprende la adecuación del terreno para cuatro de las familias beneficiadas de vivienda nueva, y la ejecución de la vivienda de la Sra. Araminta Sana Ochoa. En la Tabla 4 se muestra un listado de postulados

a este proyecto y el trabajo descrito por el estudiante (se aportó en la solución de 10 de los 26 postulados al proyecto).

Tabla 4. Listado de beneficiados Convenio Fundación Holcim y actividades realizadas por el estudiante

BENEFICIARIO	ZONA	VISITA TECNICA		CROQUIS VIVIENDA		PROPUESTA MEJ		PRESUPUESTO		FICHA TECNICA		SUPERVISIÓN
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
VIVIENDA NUEVA												
ANA HILDA PITA FONECA	RURAL	X			X		X		X		X	
CARMEN ROSA CORREDOR GONZ	RURAL		X		X		X		X		X	
BLANCA DORA MACHUCA RIVERA	RURAL	X			X	X			X		X	
ARAMINTA SANA OCHOA	URBANA		X		X		X		X		X	X
YOLANDA GIL	URBANA		X		X	X			X		X	
MEJORAMIENTO VIVIENDA												
ANA CELINA ALFONSO	RURAL											
MARIA TRINIDAD BAUTISTA	RURAL											
MARTHA LUCIA ANGARITA NIÑO	RURAL											
GONZALO DAZA UCHAMUCHA	RURAL											
LUIS EDUARDO CORREDOR BECE	RURAL											
MARIA AURORA CARDENAS	RURAL	X		X		X		X		X		
ELADIO RINCON	RURAL	X		X		X		X		X		
ROSALBA TAMARA	RURAL											
BETY GARCES	RURAL		X		X	X		X			X	
MARIA MARTHA NIÑO	RURAL		X		X	X		X			X	
MARGARITA CASTELLANOS	RURAL											
OLGA RICO GUEVARA	RURAL		X		X	X			X		X	
TRINIDAD REYES DE MEDINA	RURAL											
REINA VEGA	RURAL											
MARINA GONZALES ALVARADO	RURAL											
SEGUNDO ISRAEL PINEDA	RURAL	X		X		X		X		X		
JOSE TELMO ANGARITA	URBANA											
FRANCISCO AFRICANO	URBANA											
ARTURO ACERO PEREZ	URBANA											
GRACIELA JOYA VARGAS	URBANA											
PEDRO ANTONIO CASTIBLANCO	URBANA	X			X	X		X		X		

Fuente: Autor

Adicional a estas labores, se hizo visita de inspección de vivienda del proyecto de construcción de vivienda nueva en sitio propio rural del Banco Agrario iniciadas en 2016. Se visitaron tres viviendas en la zona rural del Municipio.

2.3.2 Apoyo Técnico en la Solución de Vivienda en Sitio Propio Urbano a Través de Diseño Estructural.

Se realizó el apoyo técnico en los diseños estructurales de vivienda de la Señora Yolanda Gil a partir de 6 modificaciones en la arquitectura y en correspondencia de la NSR-10. En la Imagen 15 se muestran los primeros diseños evaluados estructural y financieramente.

El predio de la señora Yolanda Gil se encuentra ubicado en el Barrio Arauquita zona urbanizable de la ciudad de Duitama, tiene una extensión de 100 m² aproximadamente según

levantamiento topográfico realizado por personal capacitado del FOMVIDU. Las condiciones del terreno muestran desniveles pero se encuentra encerrado por construcciones contiguas que no presentan alteraciones en su estructura como la evidencia de asentamientos diferenciales de importancia, efectos de remoción de masa, entre otros.

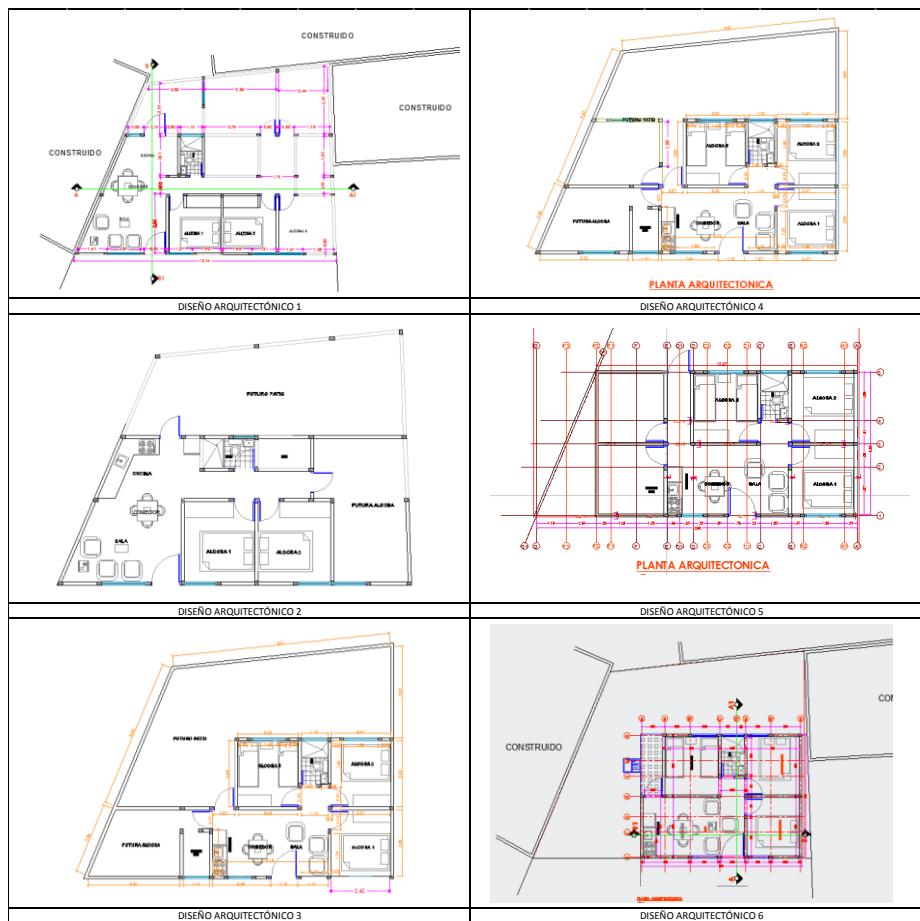


Imagen 15. Diseños Planta Arquitectónica Sra. Yolanda Gil

Fuente: Fomvidu

Las obligaciones del convenio comprenden los estudios de la vivienda, los diseños, los gastos relacionados a la construcción e interventoría y la solicitud de paramentos en la secretaría de planeación. La adquisición de servicios domiciliarios y los gastos relacionados al trámite de la licencia de construcción deben ser tomados por parte del beneficiario.

Inicialmente se partió de un diseño arquitectónico que contempla todo el uso del predio. Las condiciones socioeconómicas de la familia beneficiada no permiten los sobrecostos en diseños y licencias de construcción por área cuadrada de construcción, por ende se plantearon distintos diseños arquitectónicos que pudiesen aprovechar la mayor cantidad de área frontal del lote.

El análisis económico del método estructural a usar llevo a realizar un diseño a partir del Título E. Construcción de Viviendas de Uno y Dos Pisos – NSR-10 Mampostería Confinada. Los parámetros fundamentales por los cuales la arquitectura se debió ajustar son:

- Vanos de puertas y ventanas confinados a partir de estructuras de concreto reforzado.
- Diseño de dinteles trabajando a flexión.
- Separación horizontal entre vanos de como mínimo 50 cm y no puede ser menor que la mitad de la dimensión mínima de la abertura.
- Las aberturas de los vanos no deben estar ubicadas en los bordes o esquinas de los muros.
- La longitud en planta de los vanos debe ser menor que la mitad de la longitud total en planta del muro.
- El área de los vanos de un muro no debe ser mayor al 35% del área total del muro en análisis.
- No existencia de aberturas continuas en la parte superior del muro cerca de las columnas de confinamiento por efectos de columna corta.

En los Anexos 4, 5 y 6 se encuentran las memorias de cálculo y los planos realizados hasta el momento para el diseño de vivienda de la señora Yolanda Gil a partir del Título E de la Norma Colombiana de Sismo Resistencia del 2010 y el cual comprende el diseño estructural de la vivienda con sistema de cubierta.

Las variables de mayor relevancia en el diseño comprenden el entendimiento de transmisión de cargas horizontales y verticales en el sistema, el sistema de resistencia sísmica, la disposición de los muros estructurales a lo largo de la estructura, la integridad estructural de la misma y los detalles y especificaciones constructivas que llevan a la estructura a comportarse adecuadamente ante diferentes solicitaciones, volviendo el diseño un proceso iterativo.

Adicional a este diseño, se colaboró en el diseño de cubierta para la solución de vivienda de la Sra. Blanca Dora Machuca a través de las especificaciones técnicas del proveedor de la cubierta a utilizar con relación a los apoyos del tejado, separación entre correas y longitudes de traslapo.

2.3.3 Acompañamiento en la Supervisión de Obra - Construcción de Vivienda de la Sra. Araminta Sana Ochoa.

El predio de la señora Araminta Sana Ochoa se encuentra ubicado en el Barrio Villa del Prado. El sistema estructural usado en el diseño es sistema estructural mediante mampostería confinada por medio del título E de la NSR-10 con soporte de cálculo de diseño sísmico y análisis dinámico para vivienda de un piso con sistema de cubierta en teja de fibrocemento, perfiles metálicos y sin sistema de sobrecimiento.

El proceso constructivo fue observado desde la disposición del nivel de cimentación partiendo de los paramentos establecidos en la zona y la proyección de la vía colindante. A continuación se numeran las actividades de supervisión y verificación.

Tabla 5. Descripción de actividades de obra - construcción de vivienda Sra. Araminta Sana

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Localización y replanteo de la obra arquitectónica	Toma de medidas de paramento Verificación de ubicación de estacas para replanteo en ejes principales de la estructura. Apoyo en la toma de nivel de cimentación con relación a nivel de proyección de la vía colindante.
Recepción de material de obra	Colaboración en la recepción de acero de refuerzo y cemento tipo portland: Se revisa ubicación adecuada de bultos de cemento para aislamiento de humedad sobre camillas de madera.
Ubicación de Acero de Refuerzo de vigas de cimentación sobre terreno mejorado compactado.	Se mide la distancia entre ejes de vigas de cimentación verificando la ubicación adecuada. Se observa y mide la distancia entre flejes conforme planos estructurales, se verifica la denominación del acero utilizado #2, #3 y #4. Se mide distancia entre puntos de columnetas de confinamiento de vanos y ejes principales.
Encofrado y vertimiento de concreto de vigas de cimentación. Colocación de malla electrosoldada para placa de contrapiso.	Se verifico denominación de refuerzo de placa de contrapiso conforme los planos. Se verifico recubrimiento de acero de refuerzo de vigas de cimentación. Se observó el proceso de mezcla para fabricación del concreto, el vertimiento y vibrado del mismo.
Verificación de alturas, medidas de vanos de puertas y ventanas, y confinamiento muros-columnetas	Concordancia con plano estructural y arquitectónico.

Fuente: Autor

La NSR-10 en el Título D numeral D.1.3.1 sobre la supervisión técnica habla de las condiciones que debe tener una obra para que su supervisión técnica sea obligatoria como lo dictamina la Ley 400 de 1997. En el caso del manejo de la mampostería estructural, esta tiende a sufrir los defectos propios de la calidad de los materiales y la improvisada mano de obra; la norma recomienda que se haga supervisión técnica de un profesional idóneo ya sea arquitecto o ingeniero civil con matrícula profesional. [15]

En obras de este tipo se denotan errores como la articulación de la placa de contrapiso al sistema estructural de cimentación, el incumplimiento de los recubrimientos mínimos en obra que debe tener el acero de refuerzo como lo dictamina el numeral C.7.7 del Título C de la Norma Sismo Resistente, la calidad del hormigón que conforma las estructuras de concreto reforzado, pérdida de rigidez de sección de viga de cimentación por incrustación de tubería dentro de la misma, la colocación inadecuada del refuerzo con respecto a sus zonas de traslapo, la longitud de traslapo según la longitud que desarrollan las barras ya sean a compresión o a tracción, la longitud de ganchos y la forma de los ganchos con sus respectivos anclajes.



Imagen 16. Falencias detectadas en obra de construcción de vivienda

Fuente: Autor

Otro error que parece poco importante pero genera daños catastróficos está en el aparejo de las unidades de mampostería con respecto a la unión de muro y columneta, lo ideal para que el concreto reforzado trabaje en conjunto con el muro estructural es manejar el sistema dentado, es decir permitir que el concreto entre en los vacíos que deja el aparejo en la mampostería (ver Imagen 17) o de lo contrario, usar 2 grafiles como refuerzo horizontal de amarre de muros (ver Imagen 18), anclados a la cara exterior de las columnetas del muro que se está confinando de como mínimo 4 mm cada 3 hiladas embebido en el mortero de pega, para garantizar la estabilidad del muro sin que se suelte del elemento de confinamiento con eventos sísmicos de gran magnitud o por deficiencias en la calidad del mortero de pega.

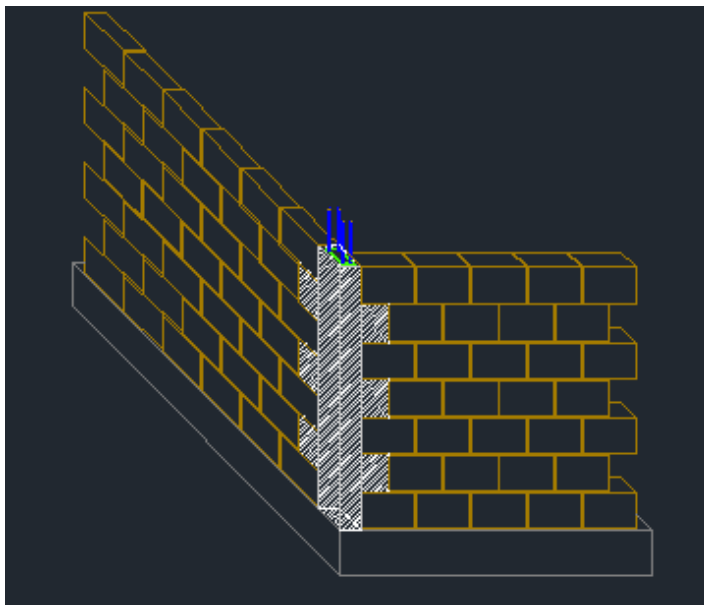


Imagen 17. Detalle de dentado en mampostería de bloque

Fuente: Autor

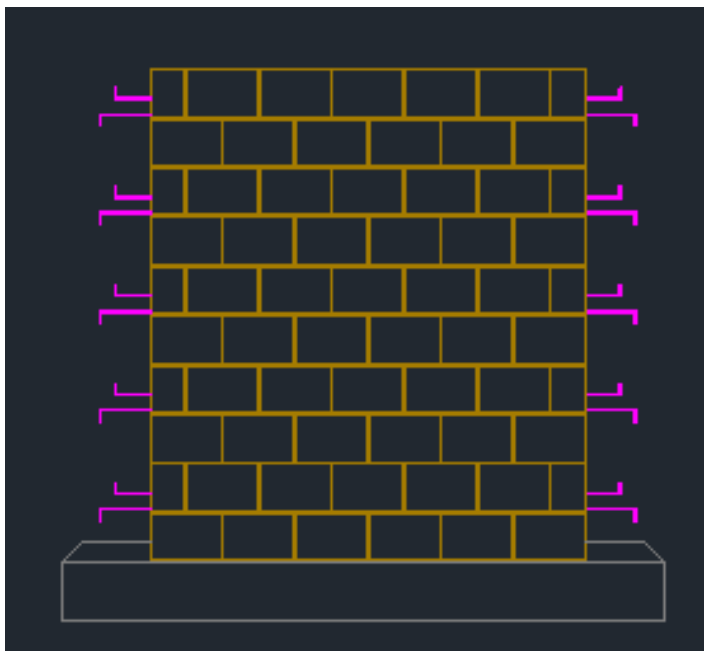


Imagen 18. Anclaje con Grafil 4 mm

Fuente: Autor

2.3.4 Inspección Viviendas Banco Agrario.

Los muros que sirven de terminación para cubiertas, en algunos de los casos no son amarrados al sistema de resistencia, es obligatorio el uso de vigas cintas que den terminado a las culatas y que además amarren estos muros al sistema estructural; en eventos sísmicos estos pueden soltarse por la mala calidad del mortero y ocasionar daños materiales o pérdidas de vidas humanas.



Imagen 19. Muro de terminación de culata sin sistema de confinamiento.

Fuente: Autor

La mampostería confinada es muy susceptible con respecto a la calidad de los materiales de obra debido a su manejo artesanal. Los elementos de hormigón reforzado deben quedar lo menos hormigonado posible y en la etapa de desencofrado se debe curar los hormigones con mortero de buena calidad.

La metodología para la estructuración de los muros no es la adecuada en obra, se debe proteger en toda medida y garantizar la resistencia mínima requerida a los 28 días de los elementos a base de cemento y aditivos, es decir, el cuidado del mortero de pega a través de la hidratación del mismo en sus etapas de fraguado, garantizando un adecuado curado y manteniendo la integridad estructural de los mismos.

2.4 Apoyo en la Supervisión Técnica de los Proyectos de Vivienda Nueva que se Encuentra Desarrollando la Entidad.

El Fondo de Vivienda y el Municipio de Duitama han aunado esfuerzos a través del concejo Municipal para destinar recursos y generar subsidios adicionales a los del Gobierno Nacional para incentivar la construcción de vivienda por medio de propiedad horizontal. Actualmente el Fondo de Vivienda está en el proceso administrativo de entrega total de los proyectos Conjunto Reservas de Alameda, Conjunto Residencial Amanecer, Urbanización Avatar y Conjunto Residencial Robledales II. Es también misión del Fondo velar por los intereses de los beneficiarios de los proyectos que hayan sido fomentados por el FOMVIDU.

Dentro de este capítulo se describen las actividades realizadas en cuanto a la atención del Fondo a las solicitudes de los beneficiarios. En total se acudieron a tres solicitudes que corresponden a:

- Urbanización Avatar. Problemas de infiltración de aguas de lluvias a zona de parqueadero y estancamiento de las mismas en el área recreacional.
- Conjunto Reservas de Alameda. Atención a derecho de petición de apartamento 502 torre 2 sobre aparición de grietas en el inmueble, según derecho de petición.

2.4.1 Urbanización Avatar.

El objetivo comprende el seguimiento y la verificación de las labores que conciernen a la reparación de la placa superior del área de parqueaderos de la URBANIZACIÓN AVATAR y las obras complementarias a las que tiene lugar, con el fin de constatar la eficiencia en las obras civiles que dan solución al estancamiento de las aguas en el área destinada a la línea recreativa así como la infiltración de éstas en la zona de parqueo del edificio.

Según el cronograma de obra dispuesto, se hizo el seguimiento y verificación a las siguientes actividades:

1. Demolición de alistado de piso en la zona recreacional de la Urbanización por un área de 780 m², el cual está apoyado sobre placa aligerada superior de parqueadero. Ver Imagen 20.



Imagen 20. Alistado de piso en estado de demolición y recolección de escombros Urbanización Avatar

Fuente: Autor

2. Disposición final de volumen de escombros resultantes de demolición de alistado de piso de área de 780 m² por intervalo 5 a 9 cm de espesor. Ver Imagen 21.



Imagen 21. Recolección de escombros resultado de demolición de alistado de piso Urbanización Avatar

Fuente: Autor

3. Limpieza de placa aligerada de concreto reforzado por lavado a presión e identificación y reparación de fisuras dentro de la misma. Ver Imagen 22.



Imagen 22. Identificación y reparación de fisuras de placa de parqueadero Urbanización Avatar

Fuente: Autor

4. Concertación sobre decisiones a tomar respecto a modelación hidráulica y nivelación de piso para el adecuado drenaje de las aguas lluvias (nueva disposición de línea de sifones de desagüe), estipulación de acta de aprobación. Decisiones constructivas respecto a la disposición de dos líneas adicionales de sifones para evacuar las aguas del área de influencia a partir de altimetría arrojada por topografía.



Imagen 23. Levantamiento topográfico en distintos puntos alrededor de placa de parqueaderos Urbanización Avatar

Fuente: Autor

5. Marcación de líneas guía para ubicación de sifones de drenaje de aguas de esorrentía en niveles bajos.
6. Perforación de placa para ubicación de nuevas líneas de sifones de 3”.



Imagen 24. Perforación placa de parqueaderos Urbanización Avatar

Fuente: Autor

7. Instalación de redes sanitarias para evacuación de aguas lluvias.
8. Instalación de capa asfáltica, manto impermeabilizante, malla electrosoldada y concreto instalado por áreas de dilatación con verificación de pendientes. Ver Imagen 25.



Imagen 25. Instalación de estructura de impermeabilización para placa de parqueaderos Urbanización Avatar

Fuente: Autor

Los inconvenientes más representativos de la obra tuvieron relación con la dirección de las aguas de escorrentía a través de la placa. Los datos topográficos permitieron al grupo de trabajo de la Constructora Rodríguez Bríñez definir las nuevas pendientes del afinado de piso y acabado, para solucionar el estancamiento de las aguas en la placa superior de parqueaderos que es usada para zonas comunes de recreación.

Manejar pendientes de concreto en áreas tan amplias solicita de personal de obra calificado y supervisión del ingeniero civil a cargo con el fin de asegurar la eficiencia en el proceso.

El manto impermeable permite al afinado de piso moverse libremente conforme se desplaza la placa, sin generar rompimientos internos y permitiendo a la estructura dilatarse con los cambios de temperatura.

2.4.2 Conjunto Reservas de Alameda.

Conforme derecho de petición tramitado en personería y con copia al Fondo de Vivienda se realiza visita de inspección. El remitente es la Señora Jacqueline Cobo Solano, propietaria de apartamento 502 Torre 2 ubicado en el Conjunto Residencial Reservas de Alameda quien afirma en derecho de petición que se está poniendo en riesgo la integridad de su familia por grietas que han venido apareciendo en su apartamento.

Antes de realizar inspección se conoce:

- Sistema estructural: Sistema de muros de carga de concreto con capacidad de disipación de energía especial (DES) a través de sistema industrializado.

En la visita de inspección se observan imperceptibles fisuras en los vanos de ventanas que dan contra la fachada como lo ilustra la Imagen 26.



Imagen 26. Fisuras en vanos de apartamento 502 Torre 2 Conjunto Reservas de Alameda

Fuente: Autor

El sistema industrializado de muros de carga en concreto reforzado permite que los tiempos en el proceso sean más eficientes, se crean dilataciones en uniones de muros ortogonales o por efectos del fraguado distinto entre dos elementos, es decir tiempos distintos de vertimiento del concreto entre las formaletas.

Las fisuras detectadas no presentan ángulo de inclinación, aparentemente se presenta en sentido vertical, ubicadas en las esquinas inferiores de vanos de ventanas de muros de fachada.

Es evidente que la fisura imperceptible en las esquinas inferiores de vanos de fachada del apartamento, obedece a fenómenos físicos de retracción y temperatura en donde el concreto se retrae o deforma con la pérdida de hidratación durante el proceso de fraguado, presentándose

pequeñas fisuras en zonas donde existen juntas, se percibe que el tiempo de fraguado de los muros completos y de los muros de vanos fueron distintos, presentándose dilataciones generando zonas de movimiento, estos procesos naturales del concreto en esta magnitud no representa riesgo a la integridad de la estructura.

2.5 Aporte en la Formulación, Elaboración y Desarrollo del Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Hábitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”.

La Gobernación de Boyacá dentro de sus políticas para fortalecer el campo Boyacense y a través del Plan Departamental de Desarrollo, lideran los proyectos denominados “Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Hábitat y sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá” y “Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Morada Campesina Ecológica en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá” con el cual buscan gestionar recursos a través del Sistema General de Regalías para dar solución a la condición de vivienda digna para el desarrollo del campo en el Departamento por medio de la construcción de Vivienda Nueva Rural.

El Municipio de Duitama hace parte de los 44 Municipios del Departamento que atendieron al llamado de la Gobernación aplicando al proyecto Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Hábitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá con 15 subsidios de vivienda.

2.5.1 Caracterización técnica del proyecto.

El proyecto tiene un área construida de 64,85 m² que comprenden 3 habitaciones, sala comedor, cocina, baño y hall. En cuanto a su sistema estructural se observa que se evaluó mediante Mampostería Confinada. Adicionalmente, el proyecto está pensado para brindar

calidad de vida a las poblaciones más vulnerables de la zona rural a través de espacios que permitan la integración familiar y dos accesos que permitan el contacto directo de la vivienda con el campo.

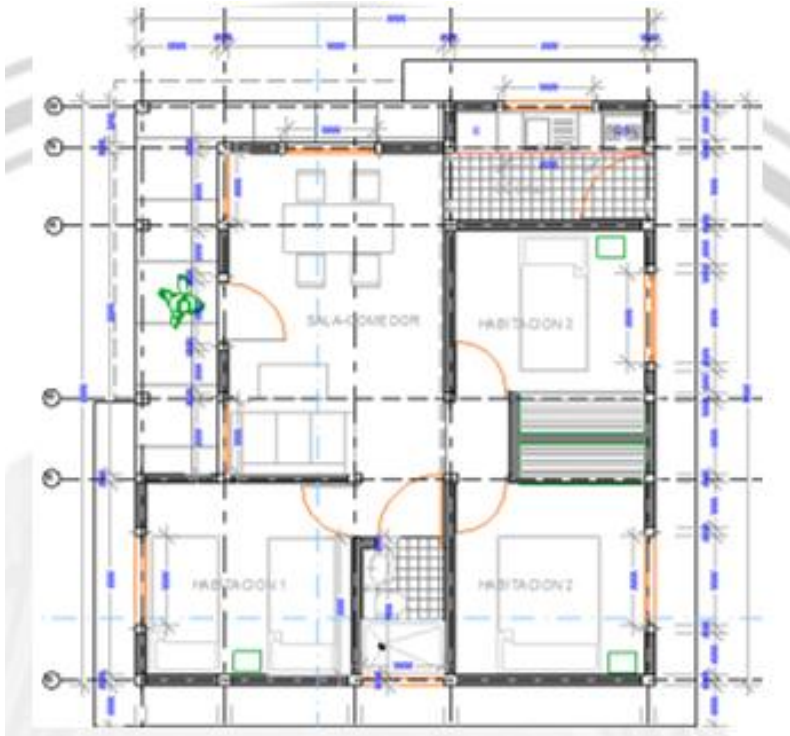


Imagen 27. Planta Arquitectónica Proyecto Gobernación Vivienda Nueva [19]

2.5.2 Metodología de desarrollo del proyecto.

Se basa en la recopilación de la documentación social y técnica a la que tiene lugar el proyecto.

El desarrollo de la formulación del proyecto se inició con la preselección social de los posibles beneficiarios en la Base de Datos del FOMVIDU correspondiente a las familias inscritas en programas de vivienda nueva en sitio propio que maneja la entidad.

El componente técnico y social contiene parámetros pilares para el cumplimiento de los requerimientos necesarios y la selección de la población beneficiada. El postulado debe cumplir los siguientes requisitos según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: [16]

- Ser colombiano y estar identificado ante la Registraduría Nacional del Estado Civil.
- Área del predio. Área de como mínimo 8 x 20 m para postulación a Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural – SFVISR o una vivienda en condiciones de mejora con disponibilidad de agua.
- Vivir en área rural
- Tener puntaje del SISBEN por debajo de 40,75 puntos para municipios que no estén dentro de las 14 ciudades principales del país o un puntaje de 56,32 para la zona rural de las principales 14 ciudades del país o tener certificado de población en condición especial.
- No haber recibido subsidio de vivienda del Estado.

Adicionalmente a los requisitos anteriores, el predio del postulado debe cumplir con las normativas dispuestas por las Secretarías de Planeación Municipal entre las que están el análisis de condición de riesgo, análisis ambiental, cumplimiento de lineamientos viales, entre otros aspectos de planificación en el área rural.

Dentro de las labores de apoyo a la formulación del proyecto “Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Hábitat y sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá” se encuentran:

1. Investigación acerca de los requisitos expuestos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la asignación de subsidios para construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio y demás información referente al proyecto.

2. Labores de apoyo en la preselección de posibles familias postulantes que cumplen requisitos básicos como no tener más de un predio o haber recibido subsidio de vivienda por parte del Estado. En total fueron 37 familias en estudio. Ver Anexo 7.
3. Apoyo en la estructuración del componente Físico y Biótico del Plan de Manejo Ambiental a efectuar para mitigar los impactos ambientales del presente proyecto. Ver Anexo 8.
4. Visita de reconocimiento de predios y análisis básico de características topográficas del terreno (condiciones de pendiente), vulnerabilidad (definición de zona de amenaza sísmica), factores de riesgo geotécnico y características de la lluvia en la zona. Ver Imagen 28.
5. Diligenciamiento de formatos de visita técnica y de localización. En el Anexo 9 y 10 se evidencia la información recolectada.
6. Verificación de información social como certificado de libertad de finca o escrituras que permitan ver la veracidad de la titularidad del predio, del área y sus linderos o soportes de sana posesión.
7. Verificación social referente a documentos de identidad de integrantes de familias postuladas, concordancia del grupo familiar con registros del SISBEN, veracidad de certificaciones de disponibilidad de agua, entre otros.
8. Colaboración en estructuración u orden de documentación de propuesta.
9. Apoyo en la subsanación de documentación. Revisión de números catastrales en GeoPortal del IGAC.

		DEPARTAMENTO DE BOYACÁ MUNICIPIO DE DUITAMA			
		FECHA	31/07/2017	HORA	11:25:00 a. m.
INFORMACIÓN GENERAL					
PROYECTO	"Apoyo en la asignación de subsidios al proyecto Hábitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá"				
NOMBRE PROPIETARIO	LEIDY MARLEN ARAQUE CÁRDENAS				
CÉDULA DE CIUDADANÍA	1052401548	de	Duitama		
VEREDA/SECTOR	LA PRADERA - ANTES SAN ANTONIO SUR	COORDENADAS	5° 51' 56.7" N 73° 2' 13.4" W		
PUNTO DE REFERENCIA	PUENTE SECTOR LA TRIBUNA				
USO DEL PREDIO					
USO PREDOMINANTE	PASTOREO				
ÁREA PREDIO	FRENTE	10	m	ÁREA	1000 m
	FONDO	100	m		
CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DEL TERRENO					
TERRENO PLANO					
LADERA	X				
VALLE					
RIBERA					
	PENDIENTE DEL TERRENO	25	% (aprox)		

Imagen 28. Formato de Visita Técnica [17]

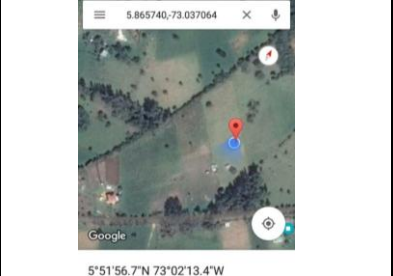
		GOBERNACIÓN DE BOYACÁ SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA DIRECCIÓN DE VIVIENDA Y EDIFICACIONES			
		"APOYO EN LA ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS COMPLEMENTARIOS AL PROYECTO HOGARES EN BIENESTAR Y EN PAZ CON HÁBITAT Y SOSTENIBILIDAD RURAL"			
Anexo: 13M		FORMATO LOCALIZACIÓN			
					
MUNICIPIO DE DUITAMA		VEREDA LA PRADERA			
					
5° 51' 56.7" N 73° 02' 13.4" W PROPIETARIO: LEIDY MARLEN ARAQUE CÁRDENAS (Coordenadas 5° 51' 56.7" N 73° 2' 13.4" W)		IMAGEN PUNTO DE REFERENCIA: Puente sector la tribuna			

Imagen 29. Formato de Localización de Predio. [18]

Luego del proceso de entrega de la propuesta, se ha venido trabajando en la subsanación de documentación y recepción de información técnica de dos familias adicionales para posible cambio de postulantes.

3. APORTES DEL TRABAJO

Durante el desarrollo de la práctica profesional en modalidad de pasantía, el aporte cognitivo estuvo basado en la investigación, entendimiento de la norma y lectura de la literatura.

3.1 Aporte a los Programas de Mejoramiento de Vivienda y Saneamiento Básico.

Los programas de mejoramiento de vivienda están totalmente relacionados al diagnóstico de las condiciones habitacionales que se registren en campo.

En campo se diligencian formatos básicos de análisis de condición de habitabilidad, condición estructural, ambiental y geotécnica. Estos formatos permiten analizar las condiciones básicas para cumplimiento de las normas que establece el desarrollo rural para asignación de subsidios.

Fue de gran ayuda la investigación de los parámetros de análisis para el otorgamiento de subsidios en programas de mejoramiento de vivienda desde lo dispuesto por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para el año 2017 puesto que desde mi aporte se pudo hacer una evaluación más detallada del diagnóstico de la vivienda desde la parte técnica, encontrando condiciones de vulnerabilidad en cuanto a la integridad de una familia como de los bienes y que son falencias que en un análisis básico no son perceptibles.

Las visitas de campo también permiten generar gran aporte tras encontrar familias en situación de riesgo ante colapso de las estructuras o fenómenos ambientales como inundaciones, avalanchas o fenómenos de remoción en masa. Cuando se evidencian viviendas en condiciones de zona de riesgo, se remite el caso al Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD el cual es liderado por la Secretaría Asesora de Planeación Municipal de Duitama.

Inicialmente se desarrollaron alrededor de 40 visitas técnicas para observar las condiciones habitacionales de algunas de las familias inscritas en el Fondo de Vivienda en la modalidad de

subsidios de mejoramiento de vivienda y saneamiento básico. El fin de dichas visitas consistió en lograr postular para este año las familias Duitamenses con mayores necesidades habitacionales al programa liderado por la Gobernación de Boyacá para el presente año y el cual fue modificado para ser la Vivienda Nueva Rural en Sitio Propio la prioridad del año 2017.

Para el año 2016, el FOMVIDU no logró gestionar subsidios para aportar a la meta en contra del déficit cualitativo de vivienda, sin embargo, en el transcurso de la pasantía se logró formar las propuestas necesarias para solventar las metas del año 2017 y materializar algunas para el año 2018 a través del trabajo en equipo y la organización que logré fomentar durante mi desempeño laboral, siendo de gran aporte a la entidad la eficiencia en los procesos.

La entidad tiene proyectado para el año 2017 la solución habitacional cualitativa de 22 familias en el área rural y otras 10 en el área urbana. La labor social se consolidó con 18 propuestas, solucionando las necesidades más básicas de vivienda del área urbana y rural a través de la formulación en la solución y el presupuesto con las cantidades de obra; y otras 12 propuestas en donde se hizo el acompañamiento para lograr la solución.

En total se lograron consolidar 30 soluciones de las cuales veintiuna de ellas se llevaron a feliz término en el presente año a través del Convenio de Cooperación Fundación Holcim Colombia S.A. y el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama – FOMVIDU.

Entre finales del mes de septiembre e iniciales del mes de octubre, se han visitado 8 familias con vivienda pero en condiciones desfavorables y de las cuales se han priorizado para proyectos de vivienda nueva 2 de ellas que se encuentran en pobreza absoluta y hacinamiento crítico; estas están ubicadas en el Barrio San Fernando Alto, Vereda San Antonio Norte y la Vereda Tocogua y que podrían ser beneficiarias de vivienda digna en este periodo de Gobierno.



Imagen 30. Vivienda en caso de pobreza absoluta, Vereda Tocogua

Fuente: Autor



Imagen 31. Vivienda en caso de pobreza absoluta, Barrio San Fernando Alto

Fuente: Autor

Por otra parte, se atendió el llamado de la comunidad de la Vereda El Carmen, ubicada entre la vía que conecta al Municipio de Duitama con el Municipio de Charalá –Santander en el Km 30. Se visitaron un promedio de 28 viviendas (ver Anexo 11) encontrando algunas en abandono,

otras en buenas condiciones sin daños estructurales aparentes y una que otra en condiciones desfavorables de habitabilidad.

En cuanto a la disposición de las aguas servidas, todas las viviendas poseen pozo séptico artesanal, algunos en estado de deficiencia. Se esperaba que la mayoría de las viviendas visitadas estuvieran en condición de deterioro excesivo por la condición de transporte de materiales de construcción hacia la zona pero se encontró que por lo general, las familias de la zona aledaña a la vía se preocupan por vivir dignamente dentro de sus comodidades, fortaleciendo el crecimiento de las zonas rurales.

Se realizó el apoyo en la formulación de solución de vivienda de 19 familias de la Vereda El Carmen. Algunas de las respuestas a las labores de apoyo se evidencian en el Anexo 3 donde se encuentra el diligenciamiento de los formatos de campo en formato digital y algunas propuestas de mejoramiento realizadas.

Es prioridad Municipal atender las necesidades de estas zonas tan alejadas del casco urbano. Las principales necesidades se relacionan con los servicios de transporte público y salud.

Mediante el Convenio Holcim – FOMVIDU se logrará para este año dar vivienda nueva digna a una familia del sector. También expuse la necesidad de que se gestionen recursos para solventar la problemática en la disposición adecuada de las aguas servidas mediante tratamiento e infiltración de las mismas al suelo, teniendo en cuenta que la zona hace parte de las zonas de reserva forestal del Municipio y de la Nación y el cuidado de los suelos destinados a la ganadería y la agricultura es fundamental.

También otro de los aportes realizados se fundó mediante la comunicación entre el personal técnico y los pobladores. Con el paso del tiempo, los errores cometidos en campo se van

subsananando; enriqueciendo el trabajo en equipo. Escuchando las prioridades de las familias e indagando sobre falencias en la vivienda o sucesos transcurridos en épocas pasadas y que puedan afectar la seguridad de la familia y que no son perceptibles por el equipo técnico, se pueden dar mejores soluciones y asesoría a las familias sobre la situación cercana o real de su vivienda.

Para el año 2017 el valor esperado es de 22 unidades de vivienda totalmente intervenidas. Se espera que estas viviendas sean llevadas a buen término con el convenio interinstitucional entre la Fundación Holcim y la entidad y para el cual se aportaron 6 propuestas en la solución de 6 familias que serán beneficiadas a finales de este año, y cuyas propuestas estuvieron basadas en las características de la vivienda rural digna que plantea el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ver anexo 3.

3.2 Aporte al Programa de Adquisición de la Vivienda Nueva que Soñamos

En cuanto a la formulación y construcción de vivienda nueva en sitio propio, el mayor aporte se ve reflejado en la responsabilidad de asistir integralmente a los diseños estructurales de vivienda de la señora Yolanda Gil con la cooperación del diseñador arquitectónico en cumplimiento de la NSR-10 y en busca de la integridad de las familias y de los bienes de las mismas.

Las obras civiles nacen de las necesidades del hombre, pero también ponen en riesgo la integridad personal cuando en el diseño y la ejecución de éstas, no se actúa responsablemente, con convicción socio-moral, con aplicación de los conocimientos de la academia, las experiencias y la investigación. Por esta razón, este diseño hace énfasis en las aclaraciones de construcción suficientes para que la construcción sea llevada a perfección conforme se dispuso en el diseño estructural, sugiriendo se tenga mayor cuidado en la supervisión de obra y la capacitación adecuada del personal de trabajo, para que el manejo adecuado de los materiales en

construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio, sea una constante en los proyectos de vivienda que lidere el FOMVIDU.

En cuanto al diseño estructural, se enfatizó en el manejo adecuado de los materiales para que se comporten de la manera idealizada por la cual se analizaron. Las características de trabajo del refuerzo del concreto deben garantizarse a través de la ubicación adecuada en planos como en obra. El análisis de la resistencia de los materiales es compleja en proyectos que demandan pocos recursos pero si se puede considerar el trabajo responsable y delicado a la hora de crear los materiales en obra y disponerlos adecuadamente.

Cabe resaltar que las poblaciones de estratos medios a bajos usan en sus construcciones muros de carga para la configuración de sus viviendas. Mediante el desarrollo de diseños estructurales, puede entenderse más el porqué de los cuidados en el manejo de obra y la importancia de la sismo resistencia en las edificaciones. A partir del conocimiento de la norma relacionando este caso, se puede hablar con seguridad sobre las falencias en las construcciones de vivienda de un piso mediante la mampostería confinada y determinar las zonas de falla en edificaciones que usan la mampostería de manera errónea, siendo una herramienta formidable en el desarrollo de los diagnósticos de vivienda en riesgo o vivienda con requerimientos de mejoramiento estructural o arquitectónico.

3.3 Aporte en el Apoyo a la Supervisión de Proyectos de Obra.

El Fomvidu afronta en todo momento problemáticas relacionadas a la praxis de la ingeniería civil y en especial en proyectos que están lejos del alcance de la entidad ya que esta tiene como función principal el fomento de la vivienda en la ciudad, es decir, es la encargada de gestionar subsidios de vivienda más no de ejecutar o hacer labores propias de la interventoría de obra ya que su trabajo principal es administrativo aunque cumple funciones técnicas. Aun así, el Fondo

de Vivienda dentro de su razón social tiene como pilar velar por los intereses de sus beneficiados, brindando garantía y confianza en los procesos mediante la supervisión de los mismos por medio de su equipo técnico pero no haciendo labores propias de la interventoría de obra.

El desconocimiento de los procesos es la falencia más grande que afrontan los estudiantes practicantes a la hora de obtener el criterio para supervisar obras. Ya con el desarrollo de la misma se van relacionando los conocimientos de la academia con lo que sucede en el entorno donde se labora, pero no se actúa en el instante donde se pueden obviar procesos fundamentales de la construcción. Es por esta razón que el estudiante debe estar guiado por la necesidad de conocer los procesos antes de enfrentarse a ellos y sus desavenencias.

3.3.1 Aportes de Verificación de Obra Urbanización Avatar.

La verificación de las labores ingenieriles en la Urbanización Avatar representaron un gran desafío porque tomar medidas en cuanto a la solución de una obra y que estas logren el objetivo de la misma compromete muchos recursos económicos que se pueden perder con las malas decisiones, generándose un aporte cognitivo en la experiencia como constructor.

El aprendizaje que generó esta experiencia en obra está en cómo debo proyectar una o varias soluciones económicas a problemáticas de obra y pensar como esa solución en labores de obra puede complicar su desarrollo.

Dentro de la verificación de labores en Avatar, nos encontramos con varias decisiones que el grupo de Ingenieros competentes debían solucionar, para este caso el problema principal era solucionar el fisuramiento de la placa superior de parqueaderos que estaba permitiendo la

infiltración de agua a la zona de parqueos y por lo cual tuvieron que demoler el alistado de piso de esta para detectar el problema de generación de las infiltraciones.

A raíz de la detección de varias fisuras en el elemento estructural, tenían que entrar a preguntar al ingeniero estructural encargado de los diseños de la edificación la posible causa y las obras de reparación, considerando si podría instalarse un manto impermeable y un acabado de piso con condiciones distintas de carga a las iniciales y adicionando la solicitud del consejo de administración sobre la instalación de canchas deportivas en el lugar.

Junto con la reparación de las fisuras se generaron varios cuestionamientos relacionados al pendientado de un alistado de piso de una placa de más o menos 720 m² unido a la eficiencia de la red sanitaria de evacuación de aguas lluvias. Las decisiones tomadas por el equipo fueron: el levantamiento topográfico en malla de toda el área de la placa para definir el comportamiento de pendiente de la misma y la modelación hidráulica de los flujos para determinar cómo debe manejarse el pendientado y la red de sifones para garantizar su funcionamiento adecuado; considerándose la parte económica.

Otra problemática observada fue el cumplimiento de los tiempos de obra partiendo del mal clima, la instalación de la capa asfáltica y su secado no eran los más satisfactorios en obra, la solución para contrarrestar el mal tiempo estuvo a cargo de un compresor que permitió el secado de la capa asfáltica para la disposición del manto impermeable, el refuerzo contra retracción y temperatura, el concreto de terminado y pendientado de acabado de piso.



Imagen 32. Vista Aérea placa superior de parqueaderos y zona de recreación Urbanización Avatar

Fuente: FOMVIDU

3.3.2 Aportes de Supervisión de Obra - Construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio Sra. Araminta Sana Ochoa.

La supervisión de obra en el proyecto de la señora Araminta Sana Ochoa se vio interrumpida en varias ocasiones, lo que no permitió un control más minucioso sobre las labores realizadas. Aun así las falencias detectadas fueron informadas.

En obra se percibieron las siguientes falencias: Acero de refuerzo para vigas de cimentación expuesto al ambiente, tubería sanitaria atravesando viga de cimentación y concreto no reparado después de desencofrar.

Desde un punto de vista ingenieril – administrativo, las deficiencias en la ejecución de proyectos de construcción se derivan desde la corrupción, la poca claridad y organización de la información establecida para la ejecución de las obras, las falencias en las políticas en el uso del suelo y el componente estructural; llevando a los proyectos a la mala ejecución, retrasos de obra y por ende afectaciones en las resistencias de los materiales estructurales.

El carácter público de las obras, le imprime alto valor socio-moral a la buena ejecución de cualquier tipo de proyectos, puesto que es de interés de familias desfavorecidas de la comunidad.

Con el sentido de responsabilidad del profesional tomasino se logró detectar y solucionar las fallas en la conformación del hormigón de elementos de confinamiento alrededor de toda la estructura, generando las reparaciones necesarias.

Se expone en comité la importancia del uso de mano de obra calificada en proyectos de vivienda de uso residencial, la capacitación adecuada del manejo en obra y la importancia de brindar viviendas seguras a las familias más vulnerables de la ciudad.

3.4 Aportes del Apoyo Técnico y Social en la Formulación del Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Habitat y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”

El proyecto liderado por la Gobernación de Boyacá busca la aprobación de recursos para asignar subsidios por parte del Sistema General de Regalías, con el objetivo de construir Vivienda Nueva Rural de Interés Prioritario en las zonas veredales del Departamento de Boyacá.

El aporte estuvo en aunar esfuerzos entre el equipo de trabajo técnico del Fomvidu, la Secretaría Asesora de Planeación, Empoduitama y Empresas de Acueducto Veredal con el fin de formular el proyecto mencionado y poder beneficiar a 15 familias en condiciones de mayor vulnerabilidad, que vivan y tengan un lote propio que sea acorde a la normativa de desarrollo habitacional rural aportando la evaluación de los aspectos geotécnicos básicos y condiciones de riesgo.

La clave del desarrollo del proyecto estuvo en conocer en mayor detalle las condiciones de la documentación técnica y social requerida sobre el municipio y los postulantes.

En cuanto a la parte cognitiva, todos los proyectos ingenieriles están relacionados con los componentes técnico, económicos y sociales; es indispensable que el ingeniero civil a la hora de evaluar sus proyectos, conozca sobre algunos apartes sociales como la veracidad en la titularidad de un predio.

Desde el inicio el proyecto planteo un gran desafío ya que se contó con menos de 20 días hábiles para el establecimiento de la propuesta. Personalmente visualice la problemática que enmarcaba el proyecto, se sugirió mantener un orden en las actividades el cual fue avalado, se planteó como sería el paso a paso en la ejecución y mediante este aporte se alcanzó mayor eficiencia en los procesos.

Desde las visitas técnicas se dejó en claro todas las políticas para la adjudicación de los subsidios a las familias cuyo predio es aplicable al proyecto. Fue de vital importancia clarificar cuales eran las obligaciones de los postulados de manera concisa con el fin de evitar la mayor cantidad de inconvenientes en la recepción de documentación social de las familias postuladas.

4. Impactos del Trabajo Desempeñado

La ciudad de Duitama presentó un déficit cuantitativo habitacional del 7,6% y un déficit cualitativo habitacional del 7,1% según las estadísticas del DANE para el año 2005, esto refleja que han sido grandes los esfuerzos para que la población de Duitama viva en condiciones habitacionales requeridas, de ahí la importancia de las labores que ha venido realizando el fondo de vivienda para darle solución de vivienda a una determinada cantidad de familias, familias que no contaban con el mínimo de condiciones y que gracias a esta labor se logró dignificar y humanizar las condiciones de vida de cientos de Duitamenses en especial de niños y personas discapacitadas.

Los beneficiarios de los proyectos de Vivienda Prioritaria y Social engrandecen este trabajo con sus muestras de gratitud que no necesitan palabras y que saltan a la vista con la felicidad que ellos expresan en sus sonrisas y lágrimas, muestras de cariño y gratitud que se han convertido en el combustible más esencial para que todo el personal que hace y que ha hecho parte del FOMVIDU siga trabajando por las familias Duitamenses.

Según el Plan de Desarrollo Duitama 2016-2019, la línea base como indicador de resultado para el déficit de vivienda nueva urbana y rural del municipio cerró en el año 2015 con un total de 2869 familias con necesidades habitacionales, el FOMVIDU estableció como su meta para este cuatrienio en la reducción de ese déficit en un 27%, cabe la pena resaltar que en el cuatrienio pasado 1609 familias fueron beneficiadas con vivienda nueva en el área urbana y otras 76 en el área rural.

La formación técnica propia del Ingeniero Civil permite aportar profundamente en aspectos de índole social; en este caso emanado por la razón social del Fondo de Vivienda.

Adicionalmente la formación integral impartida por la Universidad Santo Tomás a sus estudiantes, me ha servido para entender que el conocimiento y el espíritu emprendedor de los profesionales, primordialmente deben estar encaminados a construir una mejor sociedad, más aun cuando el sector de la construcción es el mayor dinamizador de la economía de un país.

El sector de la construcción es uno de los que ha tenido mayor crecimiento económico en los últimos tiempos, la construcción de vivienda de interés social y prioritario ha sido el impulso para la generación de empleos y mejora en los ingresos de las familias de estratos bajos y medios los cuales son mayoría en nuestro país. El crecimiento económico debe reflejarse en una mejora sustancial en la calidad de vida de las personas, con una distribución de la riqueza de una forma más equitativa, un reto que no solo tenemos nosotros desde nuestro campo de acción sino la nación en general.

Partiendo de que la ingeniería está fundada sobre las necesidades de la población, la contribución en el componente social es de gran importancia. Aunque el déficit habitacional de las familias de Duitama es reducido en cuanto a la población total de familias, aún existen familias con necesidades prioritarias en vivienda. La perla de Boyacá estará siempre encaminada a ser una ciudad más equitativa socialmente, partiendo del bienestar de las comunidades a través del fortalecimiento de los núcleos familiares, la educación a través de la política educativa de la Duitama más educada y todo el componente cultural que dignifica la ciudad.

Las necesidades insatisfechas en cuanto a condiciones habitacionales han generado gran impacto en el crecimiento económico de la ciudad pero por encima de todo, generando calidad de vida en especial para las nuevas generaciones, Por este motivo se aúnan esfuerzos para seguir subsanando esa problemática ya que cuando ayudamos en la solución de los problemas de vivienda a las familias más desfavorecidas; se están generando muchísimas cosas buenas como

lo son la calidad de vida, el componente salud, la economía de los estratos bajos y medios, el bienestar de la familia en general y unas mejores generaciones, porque para nadie es satisfactorio estar en condiciones de riesgo de una avalancha, rompimiento de las viviendas, goteras, que la humedad de la vivienda afecte su salud, que en la vivienda hayan roedores por no tener las condiciones de saneamiento básico, que no tengan baño o lugar adecuado para la preparación de alimentos, que sus casas estén hechas en materiales de cartón u otro tipo de material transitorio, que las familias estén viviendo en unas condiciones deplorables y que no existan las condiciones habitacionales propicias para el buen desarrollo de estas y por ende de las comunidades. Por esto mi práctica contribuyo a la formación de una mejor sociedad.

Se contribuyó a los procesos del fondo en el tema técnico/documental, en las relaciones interpersonales y esto dirigido al buen desarrollo técnico y administrativo de la relación que tiene el Fondo de Vivienda con las demás dependencias de la Alcaldía entre las que están la Secretaría de Infraestructura, Secretaria Asesora de Planeación, Oficina del Sisben, Empoduitama, operadores de servicios públicos, de orden privado y constructores. Desde lo profesional se aportaron los conocimientos para la formulación, ejecución y supervisión de los proyectos desde la academia de la Ingeniería Civil, generando el impacto de generar estos procesos para que los proyectos del fondo de vivienda se hicieran en las calidades que se requerían, enmarcado a la norma técnica y el concepto técnico que a veces la norma no abarca o está muy al límite, para que esas familias tuvieran las condiciones habitacionales para dignificar su calidad de vida, para dignificar su condición humana porque la vivienda dignifica.

Es indispensable el control, seguimiento, conocimiento general de la obra, compromiso real e identificación de problemáticas de los proyectos de vivienda de interés social, en la etapa de la formulación y ejecución de la construcción, que se realicen los procedimientos conforme los

pliegos del proyecto y conforme a las revisiones en obra que reglamenta la Norma Sismo Resistente NSR-10, verificando que no se obvian capítulos de esta norma por considerarse por ciertos profesionales como no aplicables a sus casos, con el fin de minimizar la incertidumbre en cuanto los posibles riesgos a los cuales se somete una estructura, como lo son eventos sísmicos, incendios, asentamientos diferenciales, filtraciones, entre otros, en pro de salvaguardar el patrimonio y en especial la vida de las personas.

La tercera línea de impacto enmarca el enriquecimiento personal desde el punto de vista técnico, administrativo y social, la función que tiene un profesional en la sociedad engrandece el espíritu humano, generando empoderamiento y sensibilidad con los problemas de las comunidades, aportando a mejores sociedades y fundando mejores oportunidades de vida desde nuestra área de influencia.

Conclusiones y Recomendaciones

La formación integral del Ingeniero Civil permite el empoderamiento en cuanto a la solución de las necesidades de las poblaciones más vulnerables, promoviendo la eficiencia en los procesos de formulación, promoción y ejecución de proyectos.

Actualmente no se hace el debido control en las construcciones de índole civil en Colombia. La corrupción en el sector de la construcción, ataca la seguridad humana en especial las de las personas vulnerables. El conjunto de una mala planificación, diseño y falencias constructivas generan mayor grado de incertidumbre en eventos sísmicos de gran magnitud.

Uno de los principales problemas por los cuales se presenta mayor número de afectados (muertos y heridos) en eventos sísmicos de gran magnitud se debe a la poca capacidad de disipación de energía de los elementos estructurales, mal soporte del suelo, malas prácticas de construcción, unido a los porcentajes de población que no tienen una vivienda que cumpla con las normas de construcción, ya que muchas son construcciones artesanales; por tanto en eventos extremos, disminuyen el tiempo de reacción de las personas antes de que las estructuras colapsen debido a su misma naturaleza de resistencia. Es de gran impacto pensar en las soluciones habitacionales básicas cuando hay riesgo imperceptible.

Es indispensable que el Fondo de Vivienda Obrera de Duitama tenga conocimiento acerca del área de reserva forestal, áreas de proyección urbana, áreas de inundación y áreas en zona de riesgo por movimientos en masa u otros factores ambientales que tiene determinado Planeación Municipal para la Ciudad de Duitama. Algunos predios en análisis fueron rechazados por la Oficina Asesora de Planeación, volviendo los procesos más tediosos y menos eficientes.

Es de vital importancia el seguimiento y control del proceso constructivo del proyecto de construcción de Vivienda Nueva en Sitio Propio Rural debido a las amenazas que lo afectan. De igual manera, la prioridad es asegurar la resistencia de los elementos estructurales ya finalizadas sus etapas en la ejecución, según los parámetros de las normas técnicas colombianas y los lineamientos de los diseños.

Referencias

- [1] Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (2012). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ*. Boyacá. pag 7.
- [2] Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (2012). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ*. Boyacá. pag 7.
- [3] Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (2012). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ*. Boyacá. pag 11.
- [4] Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (2012). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ*. Boyacá. pag 9.
- [5] Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (2012). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE DUITAMA BOYACÁ*. Boyacá. pag 10.
- [6] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 23.
- [7] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 23.
- [8] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 41.
- [9] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 41.

- [10] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 107 - 108.
- [11] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 41.
- [12] Alcaldía Municipal de Duitama. (2016). Plan de Desarrollo Duitama 2016 – 2019. pag 41.
- [13] Formato de Visita Técnica Fondo de Vivienda Obrera de Duitama
- [14] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). MINAGRICULTURA. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/vivienda-rural.aspx>
- [15] Comisión Asesora Permanente Para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. pag D-2.
- [16] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). MINAGRICULTURA. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/vivienda-rural.aspx>
- [17] Formato de Visita Técnica Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Habitación y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”, Gobernación de Boyacá
- [18] Modelo de Localización Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Habitación y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”, Gobernación de Boyacá 2017.
- [19] Planta Arquitectónica Proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto Habitación y Sostenibilidad Rural en Bienestar y en Paz, Departamento de Boyacá”, Gobernación de Boyacá 2017.

Glosario

ADOBE: Pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena) mezclada con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen paredes.

AutoCAD: Es un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D.

CAPA ASFÁLTICA: Las mezclas asfálticas se emplean en la construcción de firmes, ya sea en capas de rodadura o en capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías.

CATASTRO: Censo estadístico de los bienes inmuebles de una determinada población que contiene la descripción física, económica y jurídica de las propiedades rurales y urbanas.

CIMENTACIÓN: Parte fundamental de una edificación, es la base de apoyo de cualquier construcción, es un sistema formado por el suelo y los elementos de soporte, existen dos tipos de cimentación, superficial y profunda.

CMGRD: Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DEMOGRAFÍA: Estudio estadístico de las poblaciones humanas según su estado y distribución en un momento determinado o según su evolución histórica.

DESNIVEL: Falta de nivel. Diferencia de altura entre dos puntos.

FOMVIDU: Fondo de Vivienda Obrera de Duitama.

GEOTÉCNIA: Es la rama ingenieril de la Geología que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes del medio geológico, aplicadas a las obras de Ingeniería Civil.

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

IMPERMEABILIZANTE: Impermeabilizantes o hidrófugos son sustancias o compuestos químicos que tienen como objetivo detener el agua, impidiendo su paso, y son muy utilizados en el revestimiento de piezas y objetos que deben ser mantenidos secos.

INGENIERÍA: Arte de aplicar los conocimientos científicos para inventar, perfeccionar o utilizar la técnica industrial.

MAMPOSTERÍA: Construcción armada o combinación de piezas de mampostería punteadas con mortero u otro material cementante. Las piezas que la forman pueden ser tabiques, tabicón, etc.

M.S.N.M: Metros Sobre el Nivel del Mar.

PDM: Plan de Desarrollo Municipal.

PLANOS: Representación conceptual de una obra constituida por plantas, perfiles, secciones transversales y dibujos complementarios de ejecución. Los planos muestran la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar.

POT: Plan de Ordenamiento territorial.

SFVISR: Subsidios Familiares de Vivienda de Interés Social Rural

SISBEN: Es el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales que, a través de un puntaje, clasifica a la población de acuerdo con sus condiciones socioeconómicas.

SISMO RESISTENTE: Es cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de fuerzas causadas por sismos frecuentes.

SISTEMA ESTRUCTURAL: Un sistema estructural es el modelo físico que sirve de marco para los elementos estructurales, y que refleja un modo de trabajo. Un objeto puede tener, a su vez, una mezcla de sistemas estructurales.

SUBSIDIO: Monto de dinero en auxilio de una situación.

TOPOGRAFÍA: Estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección.

Referencias:

Sitio web oficial SISBEN Colombia. Disponible en: <

<https://www.sisben.gov.co/sisben/Paginas/Que-es.aspx> > [Consulta: 1 de octubre de 2017].

Manual de Topografía-Planimetría 2008, Ing. Sergio junior navarro Hudiel. Disponible en: <

<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf> > [Consulta: 3 de octubre de 2017].

Glosario de Términos de Usados en Proyectos de Infraestructura. Disponible en: <

http://www.mtc.gob.pe/portal/home/publicaciones_arch/glosario_final_10_12_2007.pdf >

[Consulta: 6 de octubre de 2017].

Acuerdo 013 de 2016, Plan de Desarrollo Duitama 2016-2019. Disponible en: <

<http://www.semduitama.gov.co/proyectos/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20ACUERDO%202013.pdf> > [Consulta: 10 de septiembre de 2017].

Diccionario básico de español, SEVP 2009. Disponible en: < <http://educacion-holistica.org/notepad/documentos/Diccionarios/Diccionario%20Basico%20Castellano.pdf> >

[Consulta: 4 de octubre de 2017].

Anexos

ANEXO 1. Formato de Campo Mejoramiento de vivienda.

ANEXO 2. Planos Mejoramiento de Vivienda 2017.

ANEXO 3. Presupuesto Mejoramiento de Vivienda 2017

ANEXO 4. Memorias de Cálculo -Vivienda Yolanda Gil

ANEXO 5. Cálculos Estructurales Vivienda Yolanda Gil

ANEXO 6. Planos Estructurales - Arquitectónicos Yolanda Gil

ANEXO 7. Informe de postulados proyecto “Apoyo en la Asignación de Subsidios al Proyecto
Habitad y Sostenibilidad Rural 2017”

ANEXO 8. Plan de Manejo Ambiental Proyecto de Vivienda Nueva Rural Duitama 2017
Gobernación de Boyacá.

ANEXO 9. Formato visita técnica Proyecto Vivienda Nueva Rural de la Gobernación de Boyacá
2017.

ANEXO 10. Modelo de localización Proyecto Vivienda Nueva Rural de la Gobernación de
Boyacá 2017.

ANEXO 11. Registro Fotográfico Mejoramiento de Vivienda

ANEXO 12. Registro Fotográfico Obras Urbanización Avatar

ANEXO 13. Registro Fotográfico Vivienda Sra. Araminta Sana Ochoa

ANEXO 14. Otros Registros Fotográficos

ANEXO 15. Informes Fomvidu

ANEXO 16. Bitácoras

ANEXO 17. Convenio