

**TRABAJO SOCIAL: APOYO EN PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DE
SUPERVISIÓN EN LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE
ZETAQUIRA.**

PAULA ANDREA VALCÁRCEL MONROY



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Facultad de Ingeniería Civil

TUNJA

2017

**TRABAJO SOCIAL: APOYO EN PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y DE
SUPERVISIÓN EN LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE
ZETAQUIRA.**

PAULA ANDREA VALCÁRCEL MONROY

Trabajo de grado como requisito para optar al título de Ingeniero civil

Asesor: ING. MIGUEL ANGÉL TOLEDO CASTELLANOS



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, que con su esfuerzo y amor hicieron que hoy me encontrase en donde estoy, quienes me han acompañado siempre y brindado su apoyo en los momentos más difíciles, los amo.

A mis hermanos que son mi refugio y alegría, los que sin importar las adversidades siempre me dan su voz de aliento.

AGRADECIMIENTOS

Al ing. Miguel Ángel Toledo Castellanos

Asesor del trabajo práctico

Al ing. José Ignacio Acevedo Ramos

Secretario de Planeación y Obras Públicas de Zetaquirá

Al ing. Ramiro Andrés Hurtas Becerra

Contratista

Al ing. Alexander Vega Pórtela

Contratista

Nota de aceptación

Presidente de jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 07 de Febrero de 2017

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL.....	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO	18
RESEÑA HISTORICA	18
GEOGRAFÍA.....	18
CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRITORIO.....	19
Relieve	19
Clima	19
Hidrografía.....	20
1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS.....	22
1.1 MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA.....	22
1.1.1 Propuesta en la distribución arquitectónica del cuarto de frío	22
1.1.2 Actividades administrativas adelantadas en el proyecto	23
1.1.3 Análisis presupuestal del proyecto	24
1.1.4 Visita de supervisión de obra a las instalaciones de la Plaza de Mercado..	24
1.2 MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL VIVERO MUNICIPAL DE ZETAQUIRA.....	31
1.2.1 Identificación del predio y medición del mismo.	31
1.2.2 Actividades preliminares para el desarrollo del proyecto de mejoramiento del Vivero Municipal del Municipio	32
1.2.3 Entrega del trabajo técnico	33
1.3 SUPERVISIÓN DE LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESCUELAS RURALES, VEREDAS: GACAL, HORMIGAS, PATANOA Y ESPERANZA SECTOR CASA DE LATA – CASA DE TEJA	34
1.3.1 Exigencias hechas a trabajos ejecutados.	34

1.3.2	Actividades ejecutadas durante el proceso contractual para el mejoramiento y rehabilitación de cinco (5) escuelas rurales del Municipio de Zetaquirá.....	35
1.3.3	Visitas de supervisión durante el proyecto.....	35
1.4	MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN DE POLICÍA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA	37
1.4.1	Propuesta a la problemática de humedad en el establecimiento	37
1.4.2	Reforzamiento de conceptos técnicos.....	38
1.4.3	Actividades preliminares para la formulación del proyecto	38
1.4.4	Visitas de supervisión en la Estación de Policía de Zetaquirá.....	39
1.4.5	Informes de supervisión	42
1.5	DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL PUENTE SAN JUANITO, VEREDA PATANOA	42
1.5.1	Diagnostico general de la estructura.....	42
1.5.2	Visita de Supervisión	43
1.6	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE BATERIAS SANITARIAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO	44
1.6.1	Selección y desarrollo de propuesta	44
1.6.2	Actividades de pre factibilidad del proyecto	44
1.6.3	Visita de campo en Instituciones	45
1.7	DIAGNOSTICO DEL ESTADO DEL PALACIO MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA.....	46
1.7.1	Evaluación del estado físico del Palacio Municipal.....	46
1.7.2	Actividades administrativas	46
1.7.3	Evidencias de la problemática en el Palacio Municipal de Zetaquirá	47
1.8	PRELIMINARES EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR EN LA VEREDA GACAL	48
1.8.1	Actividades generales incluidas en el proceso pre contractual para la construcción del Puente vehicular en la Vereda de Gacal	48
1.8.2	Actividades para la formulación de proyectos	48
1.8.3	Plano general de Puente Vehicular – Gacal, Zetaquirá.....	49
1.9	MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ESCUELAS RURALES EN LAS VEREDAS JURACAMBITA CARBONERAS, GUANATA CRUCERO, JURACAMBITA CENTRO Y PATANOA AGUA CALIENTE.....	50

1.9.1	Conocimientos aplicados en la etapa preliminar para el mejoramiento de instituciones educativas rurales.....	50
1.9.2	Actividades preliminares al planteamiento del proyecto	50
1.9.3	Trabajo en campo en Escuelas Rurales a intervenir	51
1.10	REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE VIDA DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA.....	52
1.10.1	Practica en costos de obra para el proyecto a ejecutar	52
1.10.2	Actividades preliminares a la formulación del proyecto	52
1.10.3	Visita de campo en el Centro de Vida del Municipio	53
1.11	APOYO EN MODIFICACIONES A PLANOS DE LOCALIZACIÓN PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA	54
1.11.1	Interpretación de planos y modificación	54
1.11.2	Apoyo técnico en la modificación y presentación de planos	54
1.12	SUPERVISIÓN DEL CONVENIO 637 DEL 2016 REALIZADO ENTRE EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA Y LA GOBERNACIÓN DE BOYACÁ.....	57
1.12.1	Apoyo administrativo al convenio 637 del 2016	57
1.12.2	Visitas de Supervisión a las diferentes Veredas del Municipio.....	57
1.13	APOYO EN CALCULOS DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE DOS PISOS	59
1.13.1	Aplicación de análisis estructural.....	59
1.13.2	Análisis estructural de la vivienda.....	59
2	APORTES DEL TRABAJO PRACTICO REALIZADO EN LA OFICINA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA	68
2.1	Aportes cognitivos.....	68
2.2	Aportes a la comunidad.....	73
3	IMPACTOS DEL TRABAJO PRÁCTICO DESEMPEÑADO EN EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA.....	75
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	INDICE DE ANEXOS	

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. División Política de Zetaquira.....	21
Ilustración 2. Instalación antigua - Plaza de Mercado	22
Ilustración 3. Demolición de estructuras en concreto y mampostería.....	25
Ilustración 4. Excavación de placa de concreto.	25
Ilustración 5. Vista general de cimentación.....	26
Ilustración 6. Refuerzo en zapatas.	27
Ilustración 7. Sumidero en mampostería.....	27
Ilustración 8. Tubería de desagüe.....	27
Ilustración 9. Patología en columna.....	28
Ilustración 10. Encofrado de columnas.....	28
Ilustración 11. Unión viga - columna	29
Ilustración 12. Interior de la instalación	30
Ilustración 13. Exterior cuarto de almacenamiento	30
Ilustración 14. Vivero Municipal de Zetaquira.....	31
Ilustración 15. Depósitos de agua en terreno.....	33
Ilustración 16. Inundaciones en cuartos	33
Ilustración 17. Mejoramiento de instalación hidráulica	36
Ilustración 18. Falta de técnica en la ejecución	36
Ilustración 19. Humedad en muros.....	37
Ilustración 20. Cubierta Estación de Policía	37
Ilustración 21. Puente San Juanito.....	43
Ilustración 22. Sanitario - I.E. San José de la Florida.....	45
Ilustración 23. Sanitario - I.E. Libardo Cuervo.....	45
Ilustración 24. Presencia de hongos y desprendimiento de acabados.....	47
Ilustración 25. Detalle Puente Vehicular Gacal, Zetaquira.	49
Ilustración 26. Baterías sanitarias de institución	51
Ilustración 27. Condiciones en instituciones	51
Ilustración 28. Sitio a rehabilitar	53
Ilustración 29. Cubierta en malas condiciones	53
Ilustración 30. Vista General Localización del Lote para Viviendas de Interés Social.....	55
Ilustración 31. Localización General Centro Civico	56
Ilustración 32. Suministro de tanques de almacenamiento	58
Ilustración 33. Reservorio en construcción.....	58
Ilustración 34. Espectro de aceleración - Municipio de Zetaquira	60
Ilustración 35. Plano en planta de la vivienda	62
Ilustración 36. Distribución de masa en la estructura	63

Ilustración 37. Escalera de concreto	65
Ilustración 38. Proyección horizontal de la escalera.....	66
Ilustración 39. Intervención a proyectos	75
Ilustración 40. Estado de proyectos al finalizar pasantía.....	77
Ilustración 41. Intervención en contratos liquidados	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del Municipio – Espectro de aceleración.....	60
Tabla 2. Cálculo de espesor de placa de entrepiso.....	61
Tabla 3. Avalúo de cargas - Placa de entrepiso.....	61
Tabla 4. Deflexiones por panel	63
Tabla 5. Avalúo de carga muerta de la vivienda.	63
Tabla 6. Cálculo de la FHE por piso.....	64
Tabla 7. Refuerzo y cortante - Luz menor.....	65
Tabla 8. Refuerzo y cortante - Luz mayor	65
Tabla 9. Avalúo de carga del tramo inclinado.....	66
Tabla 10. Avalúo de carga del tramo horizontal.....	66
Tabla 11. Refuerzo de la escalera.....	67
Tabla 12. Cortante de la escalera	67
Tabla 13. Detalle a visitas realizadas en el Municipio de Zetaquirá.	79

ABSTRACT

The social work that was carried out in the Municipality of Zetaquirá is based on the practical application of the knowledge acquired during the degree Civil Engineering, taking on areas mainly in the field of construction management, structures and supervision, allowing to reinforce basic concepts handled in the profession, acquiring a greater development in the personal and professional labor field.

This practice was established in a period of eight hundred (800) hours, working directly with the Planning Office of the Municipality, in which different projects were directed to the benefit of the community, so the basis of the work was based on the support to establish the requirements of the project specifications, specifically to establish the probable economic proposal, as well as to carry out preliminary activities for the formulation of projects, understood by them, drawing up of plans, determination of quantities of work and budget, proposals to specific problems of the municipal administration in direct relation with the Office of Infrastructure and Planning; the same way made supervised work was developed in the various works that were being carried out in the town, as well as visits to places that required immediate attention.

According to the practice that was carried out in the Municipality of Zetaquirá and in each of the developed works it is concluded that the planning in any project is a determining factor for the progress of the works and the efficiency in the construction processes, based on the work and communication between supervisors and contractors; factors that are not made in a detailed way, observing in certain works obstruction of these, compromising money and time in the execution of the projects.

It was determined the importance in the supervision of the preliminary activities that a public work must have, so that correctives or adjustments can be made to optimize the work and efficiency in the use of resource.

In a positive way, the social component of civil engineering is highlighted, well to respect the last principle of this, which is based on the improvement of the quality of life of the people, the positive response of the population was observed when receiving a solution to the Different problems that affected

RESUMEN

El trabajo social que se realizó en el Municipio de Zetaquirá se basa en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante el pregrado de Ingeniería civil, abordando campos principalmente en el ámbito de la gerencia de obra, estructuras y supervisión, permitiendo reforzar conceptos básicos manejados en la profesión, adquiriendo así un mayor desenvolvimiento en el campo laboral personal y profesional.

Dicha práctica se estableció en un término de ochocientas (800) horas, trabajando directamente con la Oficina de Planeación del Municipio, en la cual se adelantaron diferentes proyectos dirigidos al beneficio de la comunidad, por tanto la base del trabajo realizado se fundamentó en el apoyo para establecer los requisitos del pliego de condiciones de los proyectos, específicamente a fijar la propuesta económica probable, así como a ejecutar actividades preliminares para la formulación de proyectos, entiéndase por ellas, elaboración de planos, determinación de cantidades de obra y presupuesto, propuestas a problemas específicos de la administración municipal en interrelación directa de las Oficinas de Infraestructura y Planeación; de manera conjunta se adelantaron labores de supervisión en las distintas obras que se desarrollaban en la localidad, así como visitas a lugares que requirieran atención inmediata.

Según la práctica que se realizó en el Municipio de Zetaquirá y en cada uno de los trabajos desarrollados se concluye que la planeación, en cualquier proyecto es un factor determinante para el progreso de las obras y la eficiencia en los procesos constructivos, basándose en el trabajo de campo y la comunicación entre supervisores y contratistas; factores que no se efectúan de manera detallada, observando por ello en ciertas obras entorpecimiento de las mismas, comprometiendo así dinero y tiempo en la ejecución de los proyectos.

Se determinó entonces la importancia en la supervisión de las actividades preliminares que una obra de carácter público debe poseer, para que de esta forma se puedan realizar los correctivos o ajustes tendientes a la realización óptima de la obra y la eficacia en la utilización de los recursos.

De manera positiva se resalta el componente social que trae consigo la ingeniería civil, pues al respetar el principio último de esta, basado en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, se observó la respuesta positiva de la población al recibir solución a los diferentes problemas que la aquejaban.

INTRODUCCIÓN

Los requisitos que demanda el mercado laboral son complejos y competidos, exigiendo cada vez más en los profesionales mayor formación académica para aspirar a un trabajo estable; en contraste con lo anterior, es evidente que para los recién graduados este hecho representa una situación conflictiva y preocupante, ya que una de las principales desventajas de este, es el desconocimiento del ambiente laboral que se maneja en las entidades públicas y privadas, además de la inseguridad al enfrentar situaciones que exija la práctica de sus conocimientos.

Por lo anterior es que se reconoce al trabajo social o practica universitaria como un pilar importante para brindar al estudiante una experiencia representativa en el campo cognitivo y empírico, en donde se pretende aplicar los conocimientos propios de la carrera elegida y obtener la posibilidad de adquirir nuevas competencias.

El trabajo práctico realizado en la Alcaldía Municipal de Zetaquirá, el cual se desarrolló de la mano de la Oficina de Planeación y Obras públicas del lugar tuvo como fin primordial reforzar la planeación de obras enfocada principalmente en la elaboración de presupuesto y cantidades de obra, además de obtener mayor claridad en los procesos constructivos habituales que se manejan en la ingeniería civil. De manera adicional cabe mencionar que se obtuvo un enriquecimiento al emplear programas clave para el desarrollo de obras estructurales, como el AutoCad ®, así como el conocimiento de actividades ingenieriles antes no evidenciadas en la academia; hechos que se reflejan en el presente trabajo escrito.

De esta manera se evidencia que el trabajo social como opción de grado es una ayuda al fortalecimiento para desarrollar aptitudes y conocimientos, pero también es un medio para conocer la cultura social que se maneja en la zona y así visualizar la problemática que la población posee, teniendo oportunidad para ofrecer solución a los mismos respetando el principio fundamental de la ingeniería civil, el cual se basa en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, en contraste con los lineamientos institucionales basados en los pilares de la educación y enmarcados en la proyección social.

Se reconoce la importancia que tiene el ingeniero civil en una sociedad y la responsabilidad ética y moral que debe resaltar en cada trabajo que adelante, ya que además de manejar fondos destinados para obras, se trabaja directamente con las expectativas de las personas, materializadas en la eficiencia y calidad de los proyectos constructivos que tiene a su cargo, énfasis en la cual se basan los profesionales tomasinos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos de la ingeniería civil a través de la realización del trabajo práctico en la Oficina de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Zetaquirá, apoyando las actividades administrativas mediante el establecimiento del valor de un proyecto en la etapa pre contractual y el seguimiento técnico a los procesos constructivos en cada una de la fases concernientes a la ejecución de las obras que adelanta el Municipio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Afianzar conocimientos en el campo de la ingeniería civil a través del trabajo práctico realizado en la Oficina de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Zetaquirá.
- Participar de las actividades administrativas estableciendo los costos de ejecución de un proyecto en la etapa precontractual para incrementar la eficiencia en su desarrollo.
- Realizar visitas técnicas de supervisión con el fin de verificar los procesos constructivos en cada una de las etapas concernientes a la ejecución de obras.

DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

RESEÑA HISTORICA

Según la Prehistoria Colombiana los indígenas pobladores de las Llanuras Orientales, descendientes de los Caribes acosados por la inclemente pradera avanzaron en son de invasión y conquista de las cumbres Andinas, arrinconando los tímidos Muiscas.

Los indígenas siguieron el curso, precipitándose por entre rocallosos cerros, abriéndose un cauce profundo para caer en un valle cálido y mortífero. Hasta allí llegaron los indígenas nombrando aquel lugar como "Lenguapala"; designación que más tarde sería modificado por la conquista castellana, la cual lo llamo "Lengupá" que significa la "Frontera del Jefe" nombre que le dieron a la Región por la Leyenda del río Lengupá.; en ese momento finalizó el gobierno de la Confederación Muisca.

El Lengupá sirvió, entonces, para recoger en sus vegas tres pueblos indígenas: Los Muiscas que poblaron Rondón y llegaron hasta Zetaquira, los Achaguas que llegaron hasta Chámeza y los Teguas ubicados en Campohermoso.

GEOGRAFÍA

Zetaquira, es uno de los 123 Municipios que integran el Departamento de Boyacá, pertenece a la provincia de Lengupá por estar localizada en la hoya hidrográfica que lleva su nombre. Ubicada sobre la carretera que conduce de Tunja a Miraflores a una distancia de 74 Km de la capital del departamento de Boyacá, y a unos 210 Km de Bogotá, capital de Colombia. El municipio de Zetaquira está ubicado en las estribaciones de la Cordillera Oriental, en la Zona Suroccidental del Departamento de Boyacá. Es el primer Municipio de la región de Lengupá la cual

está conformada por los Municipios de Miraflores, Zetaquira, San Eduardo, Páez, Barbeo y Campohermoso. Tiene una extensión de 262 Kilómetros cuadrados, la cabecera municipal está localizada en la zona Norte a una altura de 1565 m.s.n.m. El municipio limita al Oriente con los Municipios de Berbeo, San Eduardo y Aquitania, al Occidente con los municipios de Ramiriquí y Chinavita, al Norte con los municipios de Rondón, Tota y Pesca y al Sur con el municipio de Miraflores.

CARACTERISTICAS FISICAS DEL TERRITORIO.

Relieve

El Municipio de Zetaquira corresponde a las estribaciones de la Cordillera Oriental con alturas desde 1875 m.s.n.m. hasta los 3600 m.s.n.m. cuenta con territorios montañosos donde se destacan los altos de Cerro Negro, el Páramo de Coroneles, Peña de Laura, Los Indios, El Fiscal, El Alto de la Vieja. Bañan sus suelos las aguas de los ríos Fueche, Mueche, Rusa, a los que tributan numerosas quebradas y fuentes menores.

Clima

El municipio está ubicado en la zona subtropical húmeda, el área del municipio se distribuye en pisos térmicos frío y medio. Debido a la zona montañosa y a la diversidad de alturas sobre el nivel del mar, su temperatura oscila entre los 12 y 28°C. La temperatura media es de 18° C.

Hidrografía

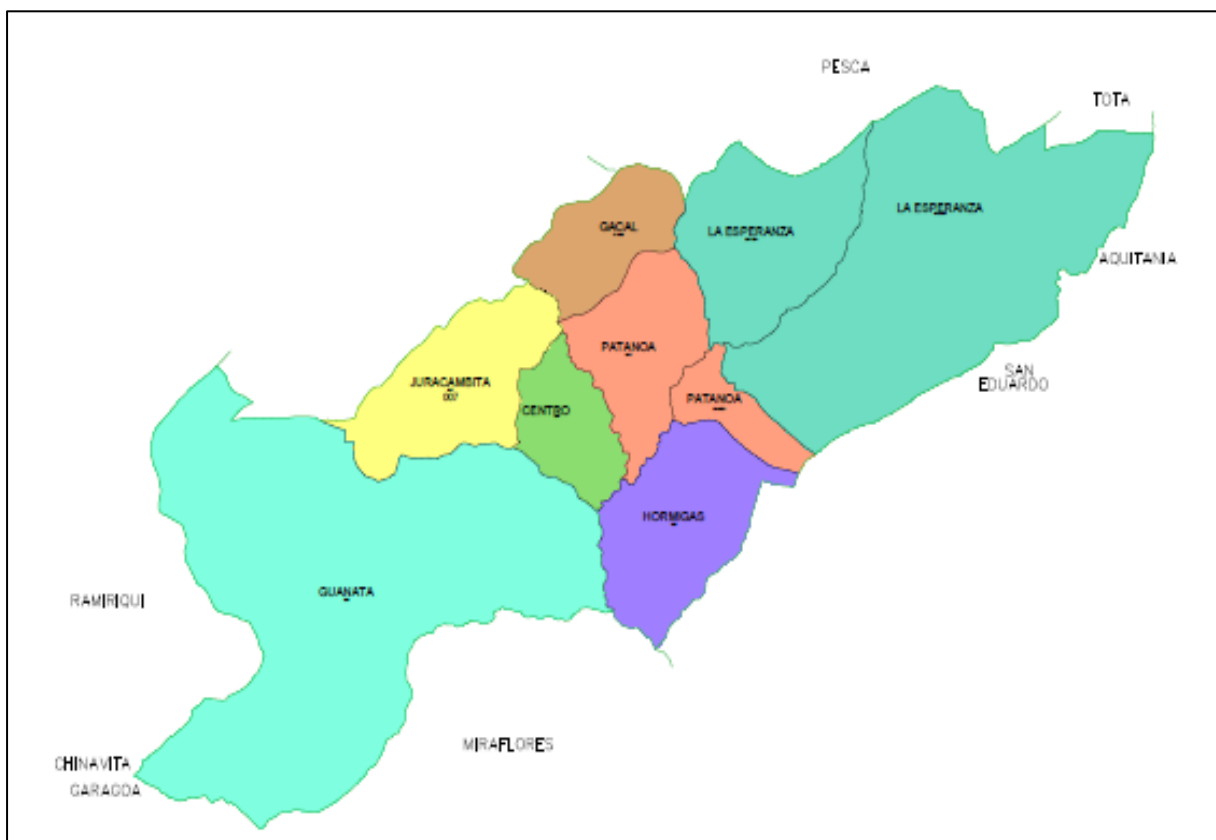
La principal fuente hídrica del municipio se encuentra en la vereda denominada Guanatá Sector La Colorada, el cual se encuentra cerca del páramo de Mamapacha. Zetaquirá tiene 3 hoyas hidrográficas, bien distintas, a saber: La Hoya Oriental del Río Fuche, La Hoya Central del Río Mueche o Lengupá y la Hoya Sudoeste del Río Rusa.

El Río Fuche nace en territorio de Pesca, lleva una dirección del Nordeste al Sudoeste, baña las veredas de Esperanza, Patanoa y Hormigas y afluente del Río Mueche. Una vez reunidos toma el nombre de Lengupá. Sus principales afluentes son: Por la Banda Oriental, las quebradas Rinconera, Gaital, Salina, Montón de Trigo, Convenios, Robada, Encanto y Chochas. Por la Banda Occidental las quebradas Volcanera, Micos, Hojarasca, Maravillo, Ramotupido, Máquinas y Miedo, El Río Mueche nace en Rondón.

Por el centro baña el pie de las veredas Hormigas, Patanoa, Gacal, Juracambita, Centro y Guanatá y es afluente del Upía. Sus principales afluentes son: La Banda Oriental, la quebrada del Volcán que parte límites con Berbeo, el Río Fuche, las quebradas de las Jotas, Robada, Retobánica, Potrerona, Consuelo y Santa Rosa, que sirve de límite con Rondón, por la Banda Occidental, la Quebrada de Renánica y su afluente la Laja que parte límites con Rondón, Porras, Calderota, Laja, Volcanera, Carbonera, Seca, Bellos, Cirigay, Tres Quebradas, Agua sucia y el Río Rusa, límite con Miraflores.

El Río Rusa nace en las Sabanas de Mundo Nuevo en territorio de Chinavita, lleva una dirección de Occidente a Oriente, sirve de límite con Miraflores y es afluente del Río Mueche. Sus afluentes zetaquirenses son: La Quebrada Colorada con su afluente la Amarilla, la Osa, Portachuelo y Congay.

Ilustración 1. División Política de Zetaquirá



Fuente: Secretaría de Planeación y Obras Públicas- EOT.

1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1 MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA.

1.1.1 Propuesta en la distribución arquitectónica del cuarto de frío

Debido al abandono que sufrió la Plaza de Mercado del Municipio de Zetaquirá en los últimos años, la estructura se ha deteriorado continuamente, por tanto y tras un proyecto gestionado por la Alcaldía de la localidad para el mejoramiento del lugar, se pretendió con distintos cambios crear un punto gastronómico adecuado, higiénico y disponible para la comunidad, el cual contaría con un cuarto de frío para el almacenamiento y distribución de leche. Para ello se realizó la propuesta en cuanto a la distribución arquitectónica del mismo, la cual fue discutida con el asesor de Obras Públicas del Municipio, debatiendo principalmente la ubicación de las entradas de ventilación, ya que en un costado, la estructura colindaba con un establecimiento destinado al almacenamiento de maquinaria y por el otro con los puestos de venta de alimentos, tomando finalmente la opción presentada al evaluador.

Ilustración 2. Instalación antigua - Plaza de Mercado



Fuente: Autor

1.1.2 Actividades administrativas adelantadas en el proyecto

1.1.2.1 Ejecución de actividades preliminares para la formulación del proyecto

Para emprender con el mejoramiento de la Plaza de Mercado, la Secretaría de Planeación del Municipio realizó una visita de campo al lugar generando así un diagnóstico de los elementos obsoletos y deteriorados para su restauración o en su defecto posible cambio, hecho que ayudaría a establecer la magnitud del costo del proyecto.

Dentro del proyecto y como fue mencionado anteriormente se planteó la construcción de un cuarto de frío ubicado dentro de las instalaciones de la Plaza de Mercado, el cual pretendía disponer de un tanque de frío de la empresa DeLaval, lo que llevó a efectuar la toma de medidas y listado de actividades a realizar para desarrollar la obra, tomando en cuenta desde luego las condiciones de trabajo y la ubicación del nuevo establecimiento, definiendo de esta manera los planos arquitectónicos a entregar a la empresa DeLaval por parte de la Alcaldía.

1.1.2.2 Elaboración de planos

Los planos arquitectónicos del cuarto de frío se elaboraron teniendo en cuenta los requerimientos exigidos por la mencionada empresa, los cuales eran de obligatorio cumplimiento debido a la instalación del tanque de frío, quedando finalmente aquellos que además de cumplir ciertas necesidades constructivas, eran eficientes para la conservación y buena calidad del alimento a distribuir. (Ver anexos D1.)

1.1.3 Análisis presupuestal del proyecto

De manera conjunta con los planos arquitectónicos se adelantó el cálculo de cantidades para la construcción del cuarto de Almacenamiento de Leche, basando cierta parte en las mediciones hechas con anterioridad, de esta manera se procedió a la elaboración del presupuesto requerido para su construcción, realizándose en él varios cambios en los precios de algunos elementos, lo anterior para ajustar dicho presupuesto al Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP). (Ver anexo B.1)

1.1.4 Visita de supervisión de obra a las instalaciones de la Plaza de Mercado

A mediados del mes de Agosto se procedió con la rehabilitación de la Plaza de mercado, mejorando las instalaciones sanitarias, canales, bajantes, iluminación y pintura, pero fue a finales de este mes que se instauraron modificaciones de último minuto a los planos del cuarto de Almacenamiento de Leche, esto por cuenta del grupo de EPSAGRO del Municipio; siendo así se inició la construcción de la instalación con el debido acompañamiento de supervisión.

1.1.4.1 Preliminares

Debido a que el cuarto de Leche se proyectó dentro de las instalaciones de la Plaza de mercado fue necesario la demolición de varios elementos del lugar, incluyendo muros, mesones de concreto, mampostería y cerramiento; demorándose este proceso alrededor de una semana.

Ilustración 3. Demolición de estructuras en concreto y mampostería.



Fuente: Autor.

1.1.4.2 Cimentación

Esta etapa inició con la demolición manual de la placa de concreto que se encontraba en la Plaza de mercado, esto con el fin de fundir las zapatas y viga de amarre correspondiente, de la misma manera se adelantó excavación manual sobre este elemento para construir posteriormente dos sumideros, una caja de inspección y la red de desagüe, cabe resaltar que una de las rejillas hace parte de los requisitos solicitados para adecuar el tanque de frio en el lugar.

Ilustración 4. Excavación de placa de concreto.



Fuente: Autor

Se establecieron en la construcción seis zapatas de 0.8 m x 0.8 m, con una profundidad de 0.8 m, para los sumideros se excavaron 0.4 m desde el nivel de piso, utilizando para los dos casos una longitud de 2.50 m, finalmente el dimensionamiento para la caja de inspección fue de 0.80 m x 0.8m con 0.40 m de profundidad.

Ilustración 5. Vista general de cimentación



Fuente: Autor

Para el refuerzo de las zapatas se utilizó varilla N° 4, así como en las vigas de amarre, mientras que en los flejes para esta última la varilla usada fue N° 3 con una separación de 20 cm. Una vez amarrado y figurado el acero se procedió a fundir dichos elementos con concreto de 3000 PSI, mezcla elaborada in situ, cuidando siempre de respetar el recubrimiento exigido por la NSR 10 C.7.7.2. La colocación del concreto se dio por fases, primero con zapatas a una altura de 30 cm, para posteriormente rellenarla con 50 cm de recebo compactado, una vez finalizado el proceso con las zapatas se procedió a fundir las vigas de amarre cuya dimensión son de 0.30 m x 0.30 m teniendo cada uno de ellos un tiempo de fraguado de 12 a 15 horas, para la superficie de las zapatas se dispuso 10 cm de concreto para estar a nivel de la placa de contrapiso

Ilustración 6. Refuerzo en zapatas.



Para la protección del acero de refuerzo en las zapatas de la estructura, se usó un recubrimiento de 7 cm, siguiendo lo estipulado por la NSR 10

Fuente: Autor

1.1.4.3 Sumideros y desagües

Para la construcción de los sumideros se usó mampostería tipo tolete debido a la facilidad de elaboración, conectado con ellos tuberías de PVC de 3 “, las cuales desaguan a una cuneta exterior que posee las instalaciones de la Plaza de mercado, en el contrapiso de estos elementos se resolvió aplicar un solado de 10 cm con concreto simple.

Ilustración 7. Sumidero en mampostería



Fuente: Autor

Ilustración 8. Tubería de desagüe



Fuente; Autor

1.1.4.4 Estructura

En el resto de la estructura se instauraron columnas de concreto de 3000 PSI, con refuerzo en varilla N° 4, para los flejes se dispuso de varilla N° 3, cada 10 para los tercios medios del elemento, mientras que en el resto del mismo la separación fue de 20 cm entre ellos. Debido a que en el proceso de colocación del concreto se usó maceta en vez de vibrador, las primeras columnas presentaron hormigoneos parciales, observación que se le hizo al contratista y que fue tomada en cuenta, ya que en las tres últimas columnas esta patología se observó en menor medida.

Ilustración 10. Encofrado de columnas



Fuente: Autor

Ilustración 9. Patología en columna



Fuente: Autor

El proceso de curado se realizó con agua, adicionándola a los elementos una vez por día, frecuencia que fue cuestionada y se le hizo saber al contratista, finalmente esta no fue acatada puesto que las columnas y la mampostería en muros se encontraban bajo otra estructura, dificultando el paso del sol a estos.

Con el fin de obtener una estructura monolítica se construyó una cinta de amarre de 0.12 m x 0.20 m con refuerzo mínimo de 2 barras de acero N° 4 y estribos en espiral cada 20 cm, la colocación del concreto sobre todo en la cinta de amarre frontal se realizó de manera inadecuada debido a la existencia de la cubierta superior en la Plaza de mercado, por tal motivo las conexiones entre vigas y columnas también fueron poco eficaces, ya que se presentaron hormigoneo prolongado en estas, dichas observaciones se realizaron al contratista en presencia del ingeniero de Planeación del Municipio.(Ver anexo E.1)

Ilustración 11. Unión viga - columna



Fuente: Autor

Para los muros se usó mampostería tipo tolete y bloque N° 4, estos fueron pañetados solo en el interior de la estructura. En el caso de la cubierta, se instaló un techo falso en PVC, color blanco según especificaciones y por petición del grupo EPSAGRO se adecuó un tanque de reserva exclusivamente para el cuarto de almacenamiento.

El resto de las actividades finalmente se basaron en detalles y acabados de la estructura, pues esta era de gran importancia para la aprobación de las instalaciones, la cual se llevó a cabo por la empresa ALQUERÍA. El cuarto de Almacenamiento finalmente fue entregado al Municipio el día veinticuatro (24) de Septiembre del presente año, así como el informe de supervisión para dar paso a la liquidación del contrato. (Ver anexo C.1)

Ilustración 13. Exterior cuarto de almacenamiento



Fuente: Autor

Ilustración 12. Interior de la instalación



Fuente: Autor

Para mayor detalle en el proceso constructivo del Cuarto de Almacenamiento, ver anexos A.1.

1.2 MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL VIVERO MUNICIPAL DE ZETAQUIRA

1.2.1 Identificación del predio y medición del mismo.

Viendo la importancia que poseía la re apertura del Vivero en el Municipio de Zetaquirá; la Alcaldía de la localidad pretendió mejorar sus instalaciones con el fin de reactivar las actividades que se llevaban a cabo en dicho lugar, el cual había estado suspendido por varios años. Para alcanzar lo propuesto se requería del apoyo de CORPOBOYACA, entidad que exigía parámetros específicos para plantear el proyecto del mejoramiento del sitio; entre los que se encontraba un plano con la expectativa del lugar tras la intervención de este.

Se realizó el reconocimiento del lugar basándose en visitas de campo, para luego proceder con la medición del terreno; actividad en la cual se tuvo en cuenta principios de planimetría, estableciendo una mayor aproximación en la medida real del lote con el plano a elaborar, teniendo especial cuidado en el nivel de la cinta y los ángulos en las esquinas y quiebres del sitio, además de tomar detalle de cada una de las estructuras existentes dentro del predio.

Ilustración 14. Vivero Municipal de Zetaquirá.



Fuente: Autor

1.2.2 Actividades preliminares para el desarrollo del proyecto de mejoramiento del Vivero Municipal del Municipio

1.2.2.1 Elaboración de planos.

Con la ayuda del decámetro se realizaron las medidas respectivas del Vivero Municipal, de tal manera que al elaborar el plano del sitio se identificara con facilidad la distribución de las estructuras dentro del mismo. A falta de equipos de medición y toma de coordenada se utilizaron instrumentos de fácil acceso como Google Earth para verificar ángulos y forma tomados en campo. Lo anterior se efectuó de dicha manera debido a que en la entidad de CORPOBOYACA no exigía un levantamiento topográfico del lote, sino un bosquejo del mismo.

Tras realizar las mediciones correspondientes se elaboró un plano en planta del lugar, especificando en este las mejoras a realizar, para ello se usó la herramienta de AutoCad ® por la facilidad en su manejo y acabados en el trabajo. (Ver anexo D.2)

1.2.2.2 Presupuesto provisional del proyecto “Mejoramiento del Vivero Municipal de Zetaquira”

Concluyendo la actividad anterior se estableció el presupuesto provisional para el mejoramiento del establecimiento a intervenir, teniendo en cuenta las solicitudes hechas por el grupo EPSAGRO de Zetaquira, principal patrocinador del proyecto. Dentro del presupuesto se tomó como prioridad la restauración de cuartos, los cuales en su mayoría se encontraban inundados, instalación de cubiertas, mejoramiento y construcción de germinadores y manejo de agua en el lote por empozamientos. (Ver anexo B.2)

1.2.3 Entrega del trabajo técnico

Una vez finalizado el presupuesto y planos del Vivero Municipal, se tomaron evidencias fotográficas del lugar, entregando al grupo EPASGRO el resultado del trabajo realizado, utilizando este material para plantear el proyecto de mejoramiento ante la entidad de CORPOBOYACA.

Debido a que el proyecto fue impulsado por el Grupo EPSAGRO, las actividades de mantenimiento y construcción corrieron por cuenta de este, siendo La Oficina de Planeación un apoyo técnico para lograr el objetivo proyectado.

Ilustración 16. Inundaciones en cuartos



Fuente: Autor

Ilustración 15. Depósitos de agua en terreno



Fuente: Autor

1.3 SUPERVISIÓN DE LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESCUELAS RURALES, VEREDAS: GACAL, HORMIGAS, PATANOA Y ESPERANZA SECTOR CASA DE LATA – CASA DE TEJA

1.3.1 Exigencias hechas a trabajos ejecutados.

Como proyecto inicial de la actual administración del Municipio de Zetaquirá se efectuó el mejoramiento y rehabilitación de distintas escuelas rurales del Municipio, tomando en cuenta para ello las situaciones más conflictivas para los estudiantes y docentes de los establecimientos. Durante la ejecución de este proyecto se realizaron distintas visitas de supervisión, las cuales se concentraban en la verificación de la calidad de las actividades ejecutadas.

Tras cada visita de supervisión se entendió que la revisión periódica y exigencia son indispensables en los trabajos de construcción, refiriéndose principalmente a la atención en los detalles del trabajo en campo, situación evidenciada sobre todo en la escuela rural de la Vereda La Esperanza, Sector Casa de Teja, en donde se expresó inconformidad con los acabados del establecimiento, pues estos eran precarios y carentes de lógica. Adicional a lo anterior, se resalta que con el trabajo práctico ejecutado en las escuelas rurales, se entendió el procedimiento que manejan los contratos estatales en un proyecto de este tipo, esto último refiriéndose a los cortes o plazos de ejecución de un proyecto.

1.3.2 Actividades ejecutadas durante el proceso contractual para el mejoramiento y rehabilitación de cinco (5) escuelas rurales del Municipio de Zetaquirá.

1.3.2.1 Elaboración de informes de supervisión

De acuerdo al proyecto de mantenimiento y rehabilitación de escuelas rurales, se realizaron supervisiones a las distintas instalaciones beneficiadas, con tal de revisar las actividades en ejecución y rendir informe acerca de estas, dichos informes se realizaron de manera periódica, de acuerdo a los plazos de corte definidos en el contrato, para el caso se efectuaron tres documentos que fueron anexados para archivo. Ver anexo C.2

Durante cada corte de pago se verificaban actividades ejecutadas con las contratadas inicialmente, de la misma manera se inspeccionaban cantidades establecidas en el contrato, las cuales fueron reconocidas en cada visita y luego en las actas entregadas por el contratista.

En cada establecimiento se priorizaron las labores a realizar, enfocándose principalmente en el mejoramiento de baños, cocinas y canales, las cuales fueron adecuadas a las necesidades actuales de los estudiantes y entes de control que verifican el estado de los establecimientos educativos.

1.3.3 Visitas de supervisión durante el proyecto.

Dentro de las supervisiones realizadas se encontraron irregularidades en la escuela ubicada en la Vereda La Esperanza, Sector Casa de Teja, las cuales fueron recalçadas al contratista para ser corregidas; se solicitó la inclusión de ítems faltantes y que fueron contemplados desde un inicio en el acuerdo jurídico, además de mejorar los acabados del trabajo realizado, ya que en ciertas

dependencias de la instalación se requerían con urgencia, como era el caso del baño de niñas. Alguno de los errores técnicos fueron mejorados, pero otros quedaron pendientes, cuya responsabilidad fue cedida al Ingeniero de Estructuras de Planeación para tratar con la problemática.

Sumado a lo anterior se efectuaron mediciones en el área de la cocina y restaurante de la escuela, con tal de cubrir la totalidad del mantenimiento en el lugar, tomando como prioridad la construcción de mesones en concreto, demolición de instalaciones desgastadas, pintura, entre otros.

Ilustración 18. Falta de técnica en la ejecución



Fuente: Autor

Ilustración 17. Mejoramiento de instalación hidráulica



Fuente: Autor

Durante el proceso de mejoramiento en cada una de las escuelas se adelantaron visitas de control y avance para garantizar la eficiencia del trabajo, de igual manera y para el corte de liquidación se efectuaron las visitas finales correspondientes verificando el trabajo realizado por el contratista, de esta manera también se evaluó el alcance del objetivo con el que se planteó el contrato.

Para detalle de las supervisiones ejecutadas ver anexo A.2

1.4 MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN DE POLICÍA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

1.4.1 Propuesta a la problemática de humedad en el establecimiento

De acuerdo a las necesidades requeridas por las autoridades de orden público y al rubro predispuesto por el Municipio, se estableció mejorar las instalaciones de la Estación de Policía de Zetaquirá enfocando la atención principalmente en el problema de humedad presente en todo el establecimiento; como hace algún tiempo se había impermeabilizado toda la cubierta del lugar, no se permitía invertir dinero en la misma actividad por cuestiones de póliza, por tanto la Oficina de Planeación sugirió la instalación de una cubierta para las zonas más afectadas.

Por tanto se propuso una cubierta en policarbonato a una caída, con un estilo tipo terraza, lo anterior pensando en la funcionalidad de la placa de techo y en las parcelas existentes alrededor del establecimiento, compitiendo con la propuesta hecha por el Asesor de Obras Públicas, la cual se basaba en una cubierta interna con teja de asbesto cemento, escogiendo finalmente la cubierta en policarbonato.

Ilustración 20. Cubierta Estación de Policía



Fuente: Autor

Ilustración 19. Humedad en muros



Fuente: Autor

1.4.2 Reforzamiento de conceptos técnicos.

Durante todo el proceso del mejoramiento de la Estación de Policía se reforzaron conocimientos teóricos vistos en el pregrado, en áreas de estructuras, pavimentos y programación de obras, pero además se observaron procesos constructivos antes no contemplados, como es el caso de la instalación de malla eslabonada, construcción de sumideros y filtros horizontales.

De lo anterior lo más representativo fue la instalación de adoquín en el patio de la Estación de Policía, ya que se siguió esta actividad desde la pre factibilidad con las cantidades de obra y presupuesto, hasta su desarrollo con visitas periódicas al lugar, observando el proceso constructivo de esta.

1.4.3 Actividades preliminares para la formulación del proyecto

1.4.3.1 Visita de campo

La primera actividad que se llevó a cabo para establecer las condiciones del proyecto fue una visita de campo en la cual se tomaron medidas de la cubierta principal del establecimiento y de áreas en las que se pretendía adecuar estructuras según requerimientos del comandante de Policía del Municipio, dicha visita se realizó en compañía del Asesor de Obras Públicas de Zetaquirá.

1.4.3.2 Cantidades de obra y presupuesto

Tras la visita de campo se establecieron las actividades a incluir en el proceso contractual, las cuales se basaban en la construcción de dos cubiertas de policarbonato, una en la cubierta principal del lugar y otra para los tanques elevados, adoquinado del patio trasero, cerramiento en malla eslabonada a un

costado de la estructura, ampliación de cubierta localizada en el patio, construcción de sumideros y filtros horizontales, además del levantamiento de una cubierta para disposición de actividades internas del lugar.

Se establecieron las cantidades de obra y se elaboró el presupuesto del proyecto respetando el rubro predispuesto para dicho trabajo. Ver anexo B. 3

1.4.4 Visitas de supervisión en la Estación de Policía de Zetaquirá

Las visitas de supervisión del proyecto se llevaron a cabo en los tres meses a los que fue proyectada la entrega del mismo, durante este proceso se presentaron múltiples alteraciones en las actividades inicialmente contratadas, esto por cambios administrativos e interferencia por parte de la Policía en la modificación estructural del establecimiento, por tanto la coordinación y comunicación con el contratista debió ser constante.

1.4.4.1 Muro medianero

Se llevó a cabo la construcción de un muro medianero en bloque N° 5, con el fin de conectarlo a un muro existente de la Estación, delimitando adecuadamente el establecimiento con un lote colindante, para ello fue necesaria la adecuación de la cimentación, estableciendo entonces cuatro zapatas de 0.5 m x 0.5 m a una profundidad de 0.8 m y una viga de cimentación de 0.25 m x 0.25 m, la longitud total del muro fue de 9 m, manejando una altura de 5 m, por tanto fue necesario incluir dos vigas de amarre de 0.15 x 0.15. Debido a la distancia entre extremos del elemento se levantaron 4 columnas a cada 3 m con una altura total de 5.4 m, para el refuerzo se contó con barras N° 4 y barras N° 3, estas últimas usadas para flejes.

1.4.4.2 Cerramiento en malla eslabonada

Se instalaron 28 m de malla eslabonada a un costado de la Estación de Policía sobre un muro ya existente, en donde se reforzó cada perfil metálico con barras N° 4 y N° 3, estos últimos usados en los flejes; además de lo anterior se construyó una viga de amarre de 0.15 m x 0.15 m, la separación de los flejes en los tercios medios de este elemento fue de 0.10 m, mientras que en lo restante fue de 0.20 m.

La malla se instaló con la ayuda de una cinta y rache para tensionar el rollo de la misma a través de la Perfilería metálica, ya terminado este cerramiento se dispuso de concertina en su parte superior.

1.4.4.3 Ampliación de cubierta

La ampliación realizada a la cubierta ubicada en el patio trasero de la Estación de Policía fue de 7 m de frente, estableciendo para ella dos columnas en concreto en cada extremo a 3,5 m de separación, se usó en ellas una forma cilíndrica, cuya base era de 10".

Teniendo en cuenta la inclinación de la cubierta inicial, se decidió usar un declive opuesto a esta, estableciendo una cubierta total a dos aguas, dando uso a un canal metálico que se encontraba inicialmente allí. Se dispuso para esta, perfilería metálica tipo cajón y teja de fibro cemento N° 10.

1.4.4.4 Construcción de Sumidero

Debido a la problemática de empozamiento de agua y salida de desagües en el patio trasero de la Estación de Policía, se estableció como solución la construcción de un sumidero para dar manejo a las aguas lluvia, transportándolas a una caja existente dentro del establecimiento. Inicialmente se contempló la idea de levantarla en concreto, pero tras una comparación de costos en la que se tuvo intervención, se definió construirla en mampostería, empleando en esta una placa de piso de 10 cm con un refuerzo en barras N° 3. Como el terreno en el que se trabajaba presentaba desniveles, el cárcamo en altura tuvo variaciones entre 0.8 m a 0.2 m.

1.4.4.5 Adoquinado y filtros horizontales

Como el suelo en el que se trabajaba presentaba desniveles y empozamientos de agua, se ejecutó la limpieza y descapote de este, instalando 0.4m de gravilla de $\frac{1}{2}$ ", nivelando el terreno y compactándolo con herramienta mecánica, posteriormente se realizaron excavaciones para adecuar tres filtros horizontales con dirección al sumidero recubriéndolos con material granular.

Una vez nivelado y compactado el suelo se dispuso una cama de arena de 4 cm, la cual fue compactada para luego asentar el adoquín; el mal clima que se presentaba en el momento hizo que el pavimento articulado sufriera inundaciones, lo que dificultó la culminación del trabajo.

Para evidenciar de manera ilustrativa el mejoramiento de la Estación de Policía del Municipio de Zetaquirá, ver anexo A.3

1.4.5 Informes de supervisión

Antes de dar inicio al mejoramiento de las instalaciones de la Estación de Policía, se realizó tras una visita de campo un informe del estado del establecimiento, mostrando principalmente la problemática existente, este fue dirigido a la aseguradora que respaldó la impermeabilización de la estructura efectuada tiempo atrás, pretendiendo se hiciese efectiva la póliza de estabilidad y calidad que aun en ese tiempo se encontraba vigente, al no recibir respuesta se decidió incluir en el contrato de mejoramiento cubiertas tipo terraza que mitigaran los problemas de humedad.

Durante la intervención realizada a la Estación de Policía se llevaron a cabo tres cortes de obra, de los cuales se elaboraron dos informes de supervisión, verificando a su vez el informe entregado por el contratista para verificación de cantidades. Ver anexo C.3

1.5 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PUENTE SAN JUANITO, VEREDA PATANOA

1.5.1 Diagnostico general de la estructura

El Puente San Juanito en la Vereda de Patanoa fue objeto de revisión por parte de la Oficina de Planeación debido a una orden dada por la Contraloría, exigiendo tras esta un informe describiendo el estado de la estructura; para la elaboración del documento fue necesario hacer uso de los conocimientos adquiridos en estructuras y sobre todo en patología, lo anterior para explicar correctamente lo encontrado en campo, esto basado en la observación, siendo un diagnostico superficial del elemento.

1.5.2 Visita de Supervisión

La visita de Supervisión al Puente San Juanito se realizó con la compañía del Asesor de Obras Públicas del Municipio, verificando que este cumpliera con las especificaciones descritas en el comunicado hecho por parte de la Contraloría, aun así se revisaron posibles patologías que se pudiesen presentar en el elemento. Tras la visita se encontró que:

- El puente no contaba con las cuatro aletas exigidas, solo con dos de ellas.
- No existían barandas en sus costados.
- No contaba con obras de protección en las bases como gaviones o muros de contención.

Ilustración 21. Puente San Juanito



Fuente: Autor

El informe de supervisión se envió vía e –mail a la Contraloría, esto sin antes contar con la revisión y aprobación del Secretario de Planeación de Obras Públicas del Municipio. Ver anexo C.4

1.6 MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE BATERIAS SANITARIAS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO

1.6.1 Selección y desarrollo de propuesta

Como inversión por parte de la Gobernación de Boyacá se estableció mejorar las baterías sanitarias de las instituciones Educativas del Municipio con mayores necesidades, para su selección y aprobación se propuso ante el Asesor de Obras Publicas ingresar en el proyecto a la Institución Educativa San José de la Florida sección Primaria y a la Institución Educativa Libardo Cuervo Patarroyo sección secundaria, debido a la urgencia de intervención en dichos establecimientos. Durante el desarrollo de la actividad se rescataron conocimientos de costos de obra y uso de programas ingenieriles como el AutoCad ® enfocados a la elaboración de planos, que en este caso se remontaron a vistas en planta de los lugares a intervenir, lo anterior resaltando la importancia de la visita en campo, la cual se vio reflejada en el trabajo final entregado.

1.6.2 Actividades de pre factibilidad del proyecto

1.6.2.1 Elaboración de presupuesto de obra

El presupuesto por cada intervención no podía superar los veinte millones de pesos (\$ 20´000.000) en costo directo según especificaciones de la Gobernación, y era necesario respetar los ítems descritos en las hojas de cálculo entregadas por la Entidad. El análisis de costos se basó principalmente en las visitas de campo, en las mediciones hechas y en la selección de actividades con prioridad; adjudicando el valor máximo permitido en el costo directo a la Institución Educativa San José de la Florida, mientras que la Institución Educativa Libardo Cuervo Patarroyo tuvo en el costo directo un valor de quince millones cuatrocientos sesenta y dos mil cuarenta y dos pesos (\$15´462.072). Ver anexo B.4

1.6.2.2 Elaboración de planos

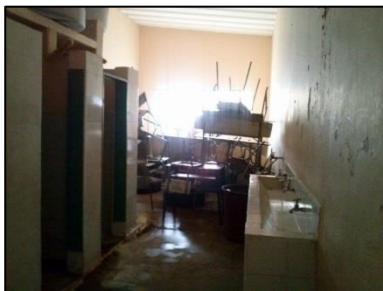
Como requisito obligatorio, la Gobernación de Boyacá exigió dentro de la propuesta para el mejoramiento de baterías sanitarias de las instituciones los planos en planta del lugar a intervenir, detallando número de baños, lavamanos y organización en general.

Se elaboró un plano de distribución por cada institución, además de presentar dos planos más detallando la localización y uso de suelo de los establecimientos, esto último se logró con la base de información del EOT del Municipio, junto con lo anterior se entregó presupuestos, evidencias fotográficas y otros requisitos solicitados para optar por la aprobación del proyecto. Ver anexo D.3

1.6.3 Visita de campo en Instituciones

Se realizaron dos visitas de campo a las instituciones seleccionadas para buscar la aprobación del mejoramiento de las baterías sanitarias por parte de la Gobernación del Departamento de Boyacá, en ellas se observó las principales necesidades, realizando mediciones a cada detalle para así elaborar el presupuesto de costos; junto con estas actividades se tomaron evidencias fotográficas, con el fin de demostrar la urgencia y necesidad de invertir en dichos establecimiento.

Ilustración 22. Sanitario - I.E. San José de la Florida



Fuente: Autor

Ilustración 23. Sanitario - I.E. Libardo Cuervo



Fuente: Autor

1.7 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PALACIO MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

1.7.1 Evaluación del estado físico del Palacio Municipal

Debido al deterioro progresivo que el Palacio Municipal de Zetaquirá presentó tras su renovación y a fin de cobrar la póliza de Calidad y Estabilidad de la estructura, fue necesario realizar un diagnóstico general de esta para soportar la petición por parte de la actual administración, en este diagnóstico se aplicó la teoría vista en el área de patología, explicando el problema en cada dependencia del establecimiento, concluyendo que la dificultad que aqueja a la estructura se debe a infiltración de agua, evidenciada en el desprendimiento de pintura y acabados del lugar principalmente.

1.7.2 Actividades administrativas

1.7.2.1 Informe de supervisión de la revisión al Palacio Municipal

El Palacio Municipal de Zetaquirá tuvo una renovación total de su estructura física en el año 2015, pero meses después los acabados de esta fueron presentando daños progresivos que llevaron a presentar el cobro de póliza por Calidad y Estabilidad a la Aseguradora Solidaria de Colombia, para ello se elaboró un informe completo por cada dependencia, mostrando la problemática existente, dicho documento se justificó con evidencias fotográficas, enmarcando los daños y en algunos casos las consecuencias de los mismos. Su aprobación para ser enviada a la entidad correspondiente estuvo a cargo del Secretario de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Zetaquirá. Ver anexo C.5

1.7.3 Evidencias de la problemática en el Palacio Municipal de Zetaquirá

A fin de soportar la solicitud del cobro de Póliza a la Aseguradora Solidaria de Colombia por el deterioro del Palacio Municipal de Zetaquirá se tomó registros fotográficos de cada una de las dependencias, corredores y espacios públicos que presentasen patologías relacionadas principalmente con humedades por infiltración de agua, las cuales afectaron considerablemente al cielo raso, acabados y muros del lugar.

Ilustración 24. Presencia de hongos y desprendimiento de acabados



Fuente: Autor

1.8 PRELIMINARES EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR EN LA VEREDA GACAL

1.8.1 Actividades generales incluidas en el proceso pre contractual para la construcción del Puente vehicular en la Vereda de Gacal

Dentro de los proyectos adelantados por la Administración del Municipio de Zetaquirá se encontraba la construcción de un Puente vehicular ubicado en el Municipio de Gacal, esto para facilitar y mejorar la comunicación entre veredas y el casco urbano de la localidad, como actividades preliminares fue necesario realizar la elaboración del presupuesto de obra, ayudando a determinar el valor del CDP para el proyecto, así mismo se exigió un plano básico del puente para añadirlo a la presentación del contrato.

Tanto el presupuesto como el plano de la estructura se llevó a cabo según exigencias hechas por los promotores del proyecto, reforzando con estas actividades el manejo de programas de diseño como AutoCad 3D ® y el análisis de costos en obra.

1.8.2 Actividades para la formulación de proyectos

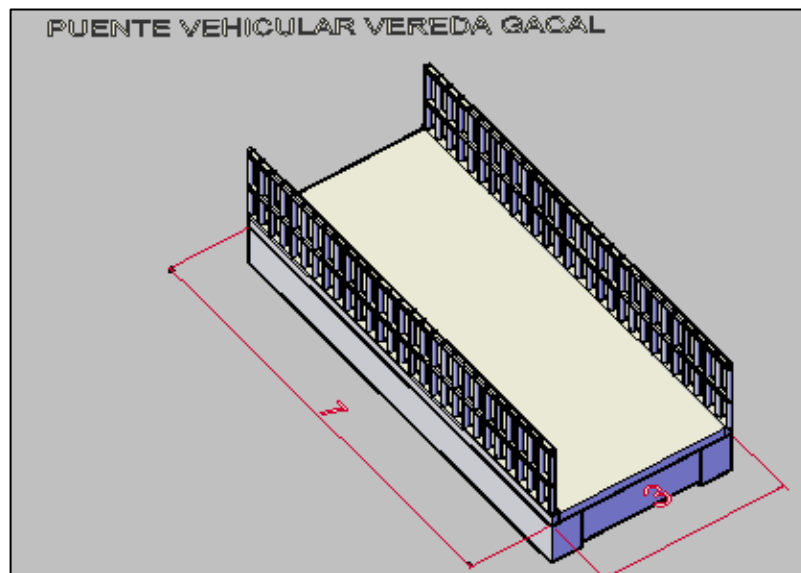
1.8.2.1 Análisis de costo y plano general del Puente Vehicular

Para tener un estimado del valor de construcción del Puente Vehicular en la Vereda de Gacal, se generó un presupuesto general basado en las cantidades de obra según diseño entregado en la Oficina de Planeación de Zetaquirá, detallando cada actividad a realizar, teniendo como totalidad un valor de \$ 27' 735.025. Ver anexo B.5

1.8.3 Plano general de Puente Vehicular – Gacal, Zetaquirá

A fin de dar a conocer el prototipo del Puente Vehicular a construir en la Vereda de Gacal, se elaboró un plano según especificaciones por medio del programa de diseño AutoCad 3D ®, dicho plano pretendía mostrar la estructura general de la obra.

Ilustración 25. Detalle Puente Vehicular Gacal, Zetaquirá.



Elaborado por: Autor

1.9 MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ESCUELAS RURALES EN LAS VEREDAS JURACAMBITA CARBONERAS, GUANATA CRUCERO, JURACAMBITA CENTRO Y PATANOA AGUA CALIENTE.

1.9.1 Conocimientos aplicados en la etapa preliminar para el mejoramiento de instituciones educativas rurales.

Durante el año 2016 se llevaron a cabo múltiples intervenciones por parte de la Alcaldía a algunas escuelas rurales del Municipio, como no se pudo incluir en el proyecto a todos los establecimientos educativos pertenecientes a esta zona, se pretendió por medio de otro contrato mejorar las instalaciones faltantes, dicho proyecto se ejecutaría hasta el año 2017. Como apoyo en el planteamiento del proyecto se llevó a cabo visitas de campo para posteriormente elaborar el presupuesto correspondiente, afianzando de esta manera la planeación en actividades y los conocimientos adquiridos en costo de obra.

1.9.2 Actividades preliminares al planteamiento del proyecto

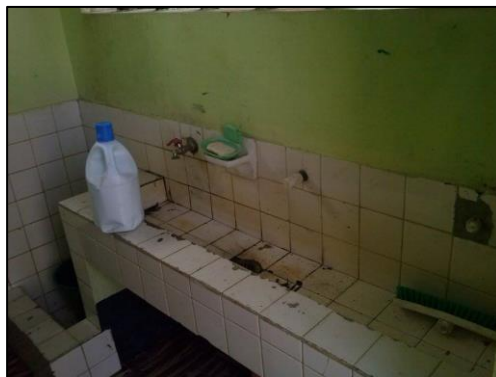
1.9.2.1 Elaboración de presupuesto para el mejoramiento de escuelas rurales

Para cada una de las cuatro escuelas a intervenir se elaboraron cantidades de obra y presupuestos, estableciendo de esta manera el CDP para el proyecto, respetando el valor máximo permitido por ejecución de sesenta millones de pesos (\$ 60'000.000), durante la asignación de fondos se tuvo en cuenta las necesidades y prioridades de los lugares a intervenir, por tanto y como es lógico algunos establecimientos tuvieron mayor actividades de ejecución en el presupuesto hecho. Ver anexo B.6

1.9.3 Trabajo en campo en Escuelas Rurales a intervenir

Se efectuaron visitas de campo a las diferentes escuelas en las que se pretendía llevar a cabo el mejoramiento de sus instalaciones, definiendo de esta manera las necesidades de la misma y las actividades requeridas en la intervención, durante la inspección se dio prioridad a las cocinas, baños y al manejo de aguas lluvia (canales y bajantes). De cada institución se tomaron los registros fotográficos pertinentes, evidenciando la problemática respectiva en ellas. Ver anexo A.4

Ilustración 26. Baterías sanitarias de institución



Fuente: Autor

Ilustración 27. Condiciones en instituciones



Fuente: Autor

1.10 REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE VIDA DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

1.10.1 Práctica en costos de obra para el proyecto a ejecutar

El centro de vida, como lugar de albergue para el adulto mayor debe cumplir exigencias de salubridad y calidad en sus instalaciones, por ello la Alcaldía del Municipio de Zetaquirá, prestando atención a las solicitudes de los administradores del lugar llevaron a cabo actividades preliminares para la rehabilitación del sitio, hecho en el que se intervino de manera directa con visitas de obra y elaboración del presupuesto del proyecto, afianzando de manera positiva los conocimientos en costos de obra, reconociendo que para ello, es necesario una visita de campo eficiente.

1.10.2 Actividades preliminares a la formulación del proyecto

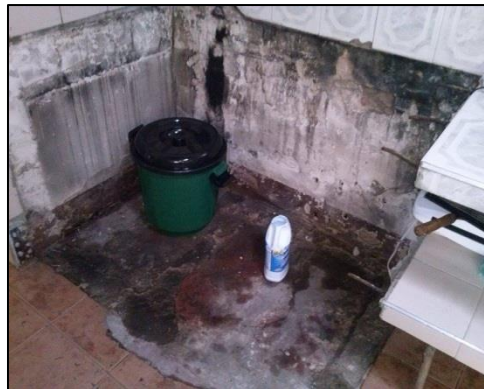
1.10.2.1 *Elaboración de Presupuesto del proyecto*

El presupuesto del proyecto se basó en la necesidad de mitigar los daños que aquejaban al establecimiento y de la pronta intervención en ellos, tomando como prioridad el mejoramiento de la cocina, instalación a la que antes correspondientes exigieron un cambio en el que garantizaran condiciones óptimas de salubridad, incluyendo en esta el cambio de cubierta; así mismo se contempló la rehabilitación del cerramiento del sitio y la instalación de bajantes y canales, teniendo como valor total un monto de \$15'242. 325. Ver anexo B.7

1.10.3 Visita de campo en el Centro de Vida del Municipio

Como se pretendía mejorar las instalaciones del Centro de Vida del Municipio de Zetaquirá se llevó a cabo una visita de obra con el fin de determinar las deficiencias y posibles soluciones a estas, las cuales se ejecutarían con el proyecto de rehabilitación del sitio; de esta se concluyó que la instalación del lugar con mayor prioridad era la cocina, ya que por sus condiciones estaba vigilada y en proceso de evaluación por entes reguladores, los cuales exigían un cambio general y positivo de esta, certificando así un estado óptimo de salubridad para los habitantes del lugar.

Ilustración 28. Sitio a rehabilitar



Fuente: Autor

Ilustración 29. Cubierta en malas condiciones



Fuente: Autor

1.11 APOYO EN MODIFICACIONES A PLANOS DE LOCALIZACIÓN PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

1.11.1 Interpretación de planos y modificación

Durante el segundo periodo del año 2016 la administración de Zetaquirá gestiona diferentes proyectos apuntados a la infraestructura del Municipio, cada uno de estos fue vigilado principalmente por el Ministerio del Interior (MININTERIOR) para su posterior aprobación, basado en matrices de requisitos dados a la Oficina de Planeación. Algunas exigencias por parte del ente regulador consistían en la entrega de múltiples planos caracterizando el proyecto y el terreno en el cual este se iba a desarrollar, fue por ello que se apoyó de manera técnica en la elaboración y adecuación de los mismos, siguiendo de manera continua las recomendaciones y modificaciones sugeridas por el supervisor del MININTERIOR.

Por ser documentos dirigidos a la formulación de proyectos, los planos entregados se elaboraron en AutoCad ® a una escala adecuada y siguiendo los rotulados recomendados por supervisión, siendo esto una actividad relevante en la carrera de ingeniería civil ya que fortalece el manejo de programas de diseño y refuerza los conocimientos dirigidos a la presentación de trabajos para proyectos.

1.11.2 Apoyo técnico en la modificación y presentación de planos

Para cada proyecto presentado ante MININTERIOR se debió entregar un paquete específico de planos según exigencias, a continuación se detallara el contenido de estos y el proyecto al cual pertenecen.

1.11.2.2 Construcción de Centro Cívico, Vereda Guanata

Debido al número de habitantes ubicados en la Vereda de Guanata sector Portachuelo, la Administración del Municipio de Zetaquirá decidió tras una socialización con la comunidad construir un centro cívico, el cual tenía como finalidad crear un espacio apto para la aglomeración de personas y eventos que se presentasen, dicha estructura debía tener según especificaciones 40 m x 40 m. Para contemplar las características del lugar en donde se pretendía materializar el proyecto se exigieron planos de ubicación del predio dentro del Municipio, curvas de nivel del sitio, características de población, uso de suelo y el plano predial según EOT. Cada uno de estos fue revisado y aprobado por el Supervisor del ente regulador. Ver anexo D.5

Ilustración 31. Localización General Centro Cívico



Fuente: Autor

1.12 SUPERVISIÓN DEL CONVENIO 637 DEL 2016 REALIZADO ENTRE EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA Y LA GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

1.12.1 Apoyo administrativo al convenio 637 del 2016

1.12.1.1 *Informe de Supervisión*

El convenio realizado entre el Municipio de Zetaquirá y la Gobernación de Boyacá se basó en la adquisición de elementos para el almacenamiento de agua en el sector frutícola del Municipio de Zetaquirá, en donde se implementaron reservorios y tanques de almacenamiento para los beneficiarios del proyecto.

Se elaboraron dos informes de supervisión en donde se evidenciaba el cumplimiento por parte del Municipio y los beneficiarios, dejando ver la terminación de doce (12) reservorios y la instalación de nueve (9) tanques de almacenamiento, en este último se anexo las actas de entrega por parte del Municipio a los suscritos al proyecto, formato enviado por MININTERIOR. Ver anexo C.6

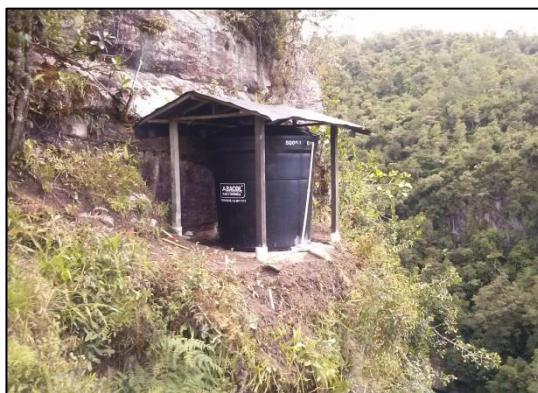
1.12.2 Visitas de Supervisión a las diferentes Veredas del Municipio

Las visitas de supervisión para dar seguimiento a las metas planteadas por el proyecto se dividieron en dos fases, la primera se encargó de realizar visitas a los diferentes cultivos de los beneficiarios, observando la instalación de tanques de reserva prestando atención a la cimentación en donde estos se hallaban, haciendo un total de nueve inspecciones en diferentes veredas del Municipio, con ellas se adelantó el diligenciamiento de formato de entrega, documento expedido por MININTERIOR.

En la segunda fase se realizó el seguimiento a la construcción de reservorios, en donde el Municipio se encargaba de ejecutar la excavación y de suministrar el geotextil y la geomembrana necesarios para la terminación de estos, en total se realizaron doce visitas, contemplando la terminación de nueve reservorios y en proceso de construcción de los tres restantes.

Cada visita hecha se hizo en compañía del contratista encargado de suministrar los tanques de reserva, el geotextil y la geomembrana, verificando condiciones de cerramiento y de construcción.

Ilustración 32. Suministro de tanques de almacenamiento



Fuente: Autor

Ilustración 33. Reservorio en construcción



Fuente: Autor

1.13 APOYO EN CÁLCULOS DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE DOS PISOS

1.13.1 Aplicación de análisis estructural

A modo de apoyo a la Oficina de Planeación se inició el análisis estructural de una vivienda de dos pisos, la cual se pretendía levantar en el Municipio de Zetaira, su estudio se basó en la aplicación del método de la fuerza horizontal equivalente y en el diseño de elementos tales como la placa de entrepiso y la escalera de acceso al segundo nivel de la vivienda. Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta el título C de la NSR 10, además de algunas fuentes literarias que soportaran y reforzaran los cálculos necesarios para llegar al diseño de dichos elementos.

La ejecución de las actividades para este proyecto fue vigiada por el Secretario de Planeación de ese entonces, definiendo la aprobación de los procesos utilizados para el diseño estructural.

1.13.2 Análisis estructural de la vivienda

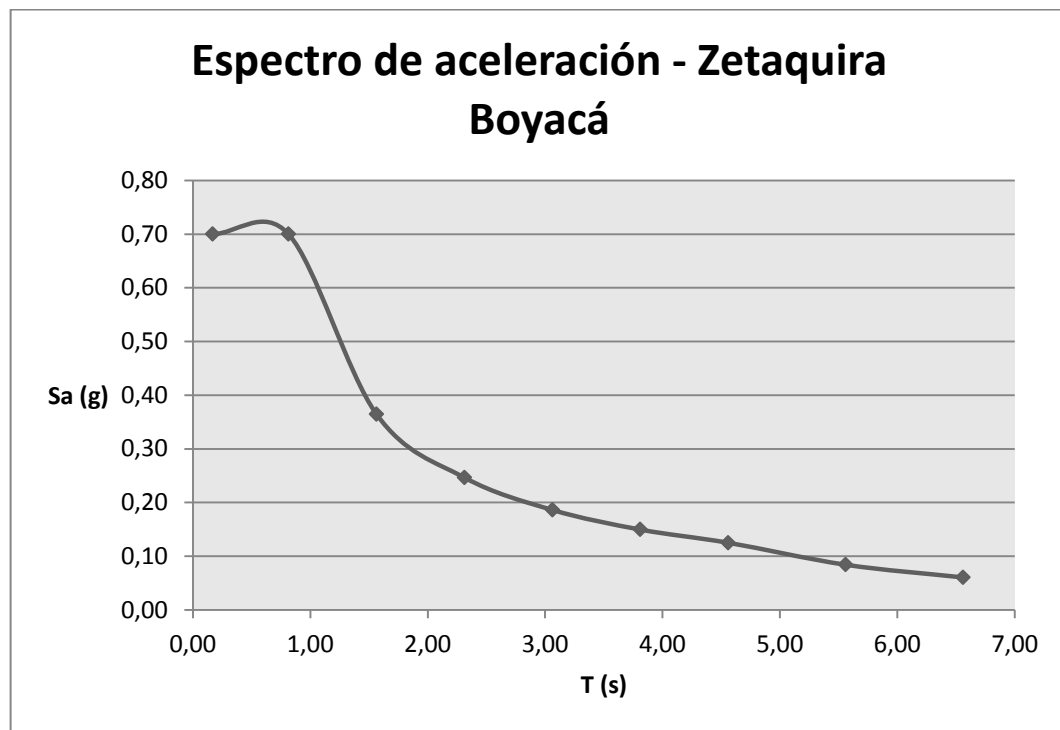
1.13.2.1 *Espectro de aceleración*

De acuerdo a las características del suelo en donde se pretendía asentar la vivienda, se elabora el espectro de aceleración utilizando el método descrito por la NSR 10 (A.2.6 Espectro de diseño, 2010), procedimiento que ayuda a definir el comportamiento de la estructura bajo los efectos de un sismo. Las especificaciones del suelo fueron basadas en estudios de suelo realizadas al terreno a intervenir.

Tabla 1. Características del Municipio – Espectro de aceleración

Característica		Fuente
Municipio	Zetaquirá	
Tipo de Suelo	D	Informe DAPCIL S.A.S.

Ilustración 34. Espectro de aceleración - Municipio de Zetaquirá



Elaborado por: Autor

De acuerdo a la gráfica anterior, se puede determinar que la aceleración máxima que puede presentar la vivienda de dos pisos ubicada en el Municipio de Zetaquirá es de 0,70 (g), esta también es un referente clave para el cálculo de la FHE.

1.13.2.2 Cálculo de masa de la vivienda

Como inicio al análisis estructural de la vivienda se determinó la masa de esta, basándose principalmente en los planos arquitectónicos suministrados y en el dimensionamiento de elementos que fueron sugeridos por el ingeniero de Planeación y Obras Públicas del Municipio. Ver anexo D.6 DE.

1.13.2.2.1 Placa de entrepiso.

Por las características de la vivienda, se estableció que la placa de entrepiso fuese en dos direcciones, definiendo el espesor de la misma bajo las condiciones dadas por la tabla C.9.5 © de la NSR 10 (C.9.5.3 Elementos reforzados en dos direcciones, 2010).

Tabla 2. Cálculo de espesor de placa de entrepiso

Sin ábacos		
Fy (MPa)	Con vigas de borde	Ln máx (m)
420	(Ln/ 33)	4,235
h (m)	h Aprox. (m)	h (cm)
0,128	0,14	14

Fuente: Tabla C.9.5 © - NSR 10

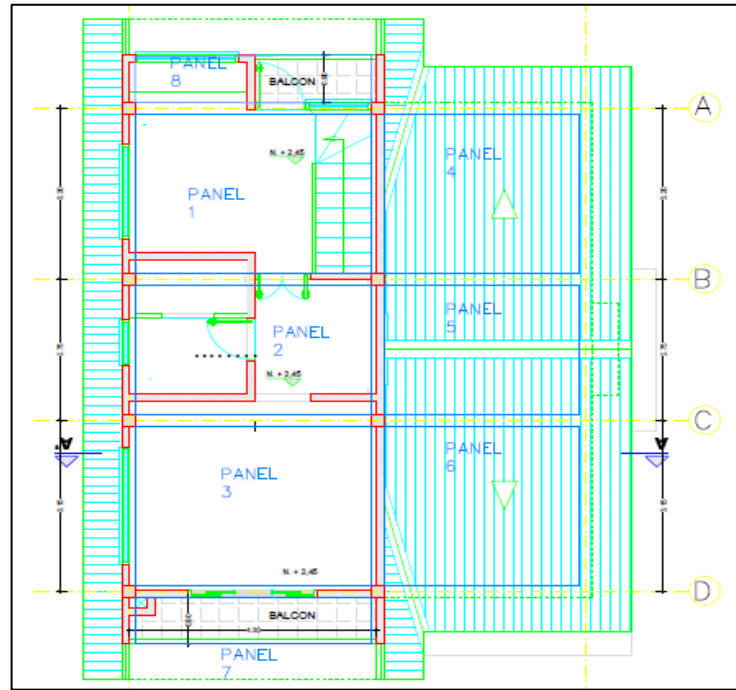
Una vez especificado el espesor de la losa, se lleva a cabo el avalúo de cargas, tomando como base la densidad de los materiales descritos en el título B de la NSR 10 (B.3.2 Masas y pesos de los materiales, 2010).

Tabla 3. Avalúo de cargas - Placa de entrepiso

Detalle	Espesor m	Densidad (Kn/m3)	Carga KN/m2
Losa maciza en concreto	0,14	24	3,32
Afinado de piso	0,04	21	0,84
Piso cerámico	0,006	24	0,14
Pañete, estuco y pintura	0,03	21	0,63
CARGA MUERTA			4,93
CARGA VIVA			1,8
CARGA TOTAL			6,73

El procedimiento anteriormente descrito se verifico con el proceso sugerido por Rochel Awad (Análisis y Diseño Sísmico de Edificios, 2012). Se corrobora la deflexión de la placa, dividiendo para esto el elemento en paneles como se muestra a continuación

Ilustración 35. Plano en planta de la vivienda



Fuente: Secretaria de Planeación y Obras Públicas de Zetaira

Según la NSR 10 y el tipo de elemento al que se realiza el análisis, la deflexión máxima permitida para la placa está definida por la relación:

$$\delta_{m\acute{a}x} = \frac{L}{480} \quad \text{Ecuación 1. Deflexión máx. en la losa}$$

Mientras que la evaluación de cada panel se lleva a cabo por la ecuación

$$\text{Deflexión de la placa} = \frac{5 * w * L^4}{384 * EI} \quad \text{Ecuación 2. Deflexión - Carga distribuida}$$

Por tanto cada panel debe cumplir la condición $\delta_{m\acute{a}x} > \delta \text{ calculada}$

Tabla 4. Deflexiones por panel

PANEL	δ Calculada (m)	δ máx (m)	Condición
1 -2 – 3	0,008	0,004	$\delta_{m\acute{a}x} > \delta$ calculada
4-5-6	0,008	0,001	$\delta_{m\acute{a}x} > \delta$ calculada
7-8	0,008	0,004	$\delta_{m\acute{a}x} > \delta$ calculada

Teniendo la carga muerta de la placa de entrepiso y la verificación de deflexiones se procedió a calcular la totalidad de la masa de la estructura.

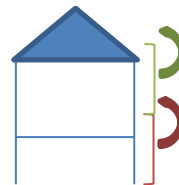
Tabla 5. Avalúo de carga muerta de la vivienda.

Calculo de masa de la vivienda								
Piso	Área placa m2	W placa KN	W Columnas KN	W Viga KN	W muros KN	Cubierta KN	W Total KN	Masa Total (Ton)
3	_____		8,064	27,6144	34,756	40,501	110,935	11,320
2	73,352	361,918768	61,4376	97,81	85,433	33,205	639,806	65,286
1	_____		_____	_____	_____	_____	_____	_____
Σ		361,919	69,502	125,426	120,189	73,705	750,741	76,606

1.13.2.3 Método de la Fuerza Horizontal Equivalente

Con el fin de analizar el comportamiento de las cargas de sismo sobre la vivienda de dos pisos se usa la FHE, esto teniendo en cuenta que la estructura cumple con las condiciones adecuadas para aplicar dicho método, según la NSR 10 (A.3.4 Métodos de análisis, 2010). Para la evaluación de la estructura se divide la masa de la vivienda en dos niveles, tal como se muestra a continuación:

Ilustración 36. Distribución de masa en la estructura



Fuente: Autor

Siguiendo el procedimiento establecido por la NSR 10 (Cap.4 Método de la Fuerza Horizontal Equivalente, 2010), y tomando como factor determinante las condiciones de la estructura a analizar se halla la fuerza sísmica por piso así como el cortante en cada uno de estos.

Tabla 6. Cálculo de la FHE por piso

Piso	h (m)	h _x (m)	h _x k (m)	Masa total (Ton)	M* _{h_x} k	C _v	F _s (kN)	V _s (kN)
3	2,4	4,93	24,3	11,320	275,128703	0,39699972	584,616	584,616
2	2,53	2,53	6,4	65,286	417,891188	0,60300028	887,970	1472,586
1	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ					693,01989		1472,586	2057,202

1.13.2.4 Práctica del análisis estructural en elementos.

1.13.2.4.1 Diseño placa de entrepiso

Para dar inicio al diseño de la placa de entrepiso, se dividió el elemento por paneles, tal y como se realizó en el cálculo de deflexiones, facilitando de esta manera el análisis de momentos y cortantes de la losa, en donde se usaron tablas de coeficientes definidas en la NSR 10 (C.13.9 Losas en dos direcciones apoyadas sobre muros o vigas rígidas., 2010)

Se analiza la losa en las dos direcciones, teniendo en cuenta tanto la luz de menor longitud como la de mayor, analizando en cada una de ellas los momentos negativos y positivos, además del cortante respectivo; las ecuaciones para cada una de las situaciones se definen así:

$$M_{as} = C_{a,j} q_j l^2 n a \quad \text{Ecuación 3. Momento mayorado - Luz corta}$$

$$M_{bs} = C_{b,j} q_j l^2 n b \quad \text{Ecuación 4. Momento mayorado - Luz larga}$$

$$V_a = \frac{q_a}{w_d.l_a} \quad \text{Ecuación 5. Cortante- Luz corta}$$

$$V_b = \frac{q_b}{w_d.l_b} \quad \text{Ecuación 6. Cortante - Luz larga}$$

El análisis de cada panel finalmente se hace con los valores más críticos de los momentos mayorados, para luego definir la cuantía en las luces centrales y de borde, usando para ello la ecuación:

$$\phi M_a = \theta \rho f_y \left(1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c}\right) b d^2 \quad \text{Ecuación 7. Formula de la resistencia última}$$

Tabla 7. Refuerzo y cortante - Luz menor

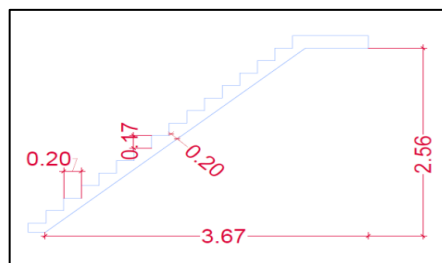
Panel	$\rho \text{ m}^2/\text{m}$	Refuerzo	Vu (KN)	ΦVc (KN)	Vu < ΦVc
1-3	0,00027	6 N° 4 c/ 0,49 m	9,28	84,4	Cumple
2	0,00027	5 N° 4 c/0,48 m	7,86	84,4	Cumple
4-6	0,00027	6 N° c/0,49 m	6,155	84,4	Cumple
5	0,00027	5 N° 4 c/0,48 m	6,56	84,4	Cumple

Tabla 8. Refuerzo y cortante - Luz mayor

Panel	$\rho \text{ m}^2/\text{m}$	Refuerzo	Vu (KN)	ΦVc (KN)	Vu < ΦVc
1-3	0,00027	9 N° 4 c/ 0,46 m	1,37	84,4	Cumple
2	0,00027	9 N° 4 c/0,46 m	0,86	84,4	Cumple
4-6	0,00027	7 N° c/0,47 m	4,55	84,4	Cumple
5	0,00027	7 N° 4 c/0,47 m	2,45	84,4	Cumple

1.13.2.5 Apoyo en el diseño de escalera en concreto

Ilustración 37. Escalera de concreto



Fuente: Autor

Basado en el procedimiento descrito por Segura Franco, (Estructuras de concreto I, 2011) se evaluaron las cargas muertas de la escalera producidas por su propio peso, dividiendo el elemento en dos, un tramo inclinado y uno horizontal, para de esta manera calcularse las reacciones correspondientes.

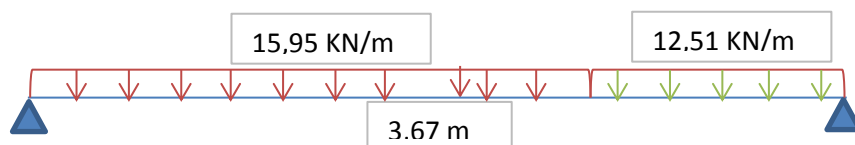
Tabla 9. Avalúo de carga del tramo inclinado

Tramo inclinado	5,6
Peldaños	2,04
Afinado interior pañete	0,51
Acabados	1,1
Carga Muerta KN /m2	9,3
Carga viva KN/m2	3
W Total KN/m2	12,3
W mayorada	15,95

Tabla 10. Avalúo de carga del tramo horizontal

Tramo horizontal	4,88
Afinado interior T. horizontal	0,44
Acabados	1,1
Carga Muerta KN/m2	6,42
Carga Viva KN/m2	3
W Total KN/m2	9,42
W mayorada	12,51

Ilustración 38. Proyección horizontal de la escalera



Fuente: Autor

Con la proyección horizontal se facilita el cálculo de reacciones en los dos apoyos de la escalera, determinando así el momento, refuerzo y cortante del elemento.

Tabla 11. Refuerzo de la escalera

Acero de refuerzo	
$A_s = \rho \cdot b \cdot d$	
$A_s \text{ (mm}^2\text{)}$	560,453878
Varilla N° 4	
Refuerzo a flexión	
1 N° 4 C / 22,7 cm	
As tracción y T°	
P	0,0018
$A_s \text{ (mm)}$	306
Varilla N° 3	
Refuerzo a flexión	
1 N° 3 C / 23 cm	

Tabla 12. Cortante de la escalera

Cortante	
$\Phi V_c \text{ (KN)}$	132,751388
Λ	1
Cortante de borde	
$V_u \text{ Kn}$	44,48
$\Phi V_c > V_u$	

2 APORTES DEL TRABAJO PRACTICO REALIZADO EN LA OFICINA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

La Alcaldía de Zetaquirá como entidad pública y gestora del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Municipio, promueve según las necesidades de la localidad múltiples proyectos de inversión, materializados principalmente en obras públicas, las cuales deben seguir los principios de la contratación estatal. Para su formulación se deben realizar algunas actividades que se contemplan solo en el proceso pre contractual y que definen los requisitos del proyecto, incluyendo en ello, presupuesto, planos, etc.

Todo proyecto impulsado por un ente público cuenta con un proceso contractual y post contractual, en los cual se controla y verifica el cumplimiento del objeto, para ello se utilizan herramientas de vigilancia como las visitas de supervisión, seguimiento a las actas parciales de pago e informes de supervisión, actividades que se llevaron a cabo durante el trabajo social realizado en el Municipio de Zetaquirá.

2.1 Aportes cognitivos

Para dar paso a la formulación de proyectos se ejecutaron múltiples visitas de campo, en donde se definían las principales necesidades a satisfacer, empleando para ello cuadro de cantidades y posibles soluciones a las mismas, diligencias que no se manejaban de esta manera durante la administración. Con el apoyo que se estaba brindado a la entidad, cada presupuesto presentado al Secretario de Planeación para su aprobación contaba con el registro cuantitativo de las visitas hechas a los lugares de estudio y las cantidades de obra de acuerdo al proyecto a implementar, facilitando de esta manera la evaluación de costos por construcción y justificando el valor de cada actividad a llevar a cabo durante el contrato a realizar.

Como algunos proyectos planteados por la administración municipal estaban financiados por el MININTERIOR y la Gobernación de Boyacá, cuyas entidades eran las encargadas de dar aprobación a los mismos por medios de estudios y verificación de requisitos según el tipo de obra a realizar, en estos tenían como común denominador la exigencia de planos a escala definida y observaciones del mismo según el interventor. Debido al poco manejo que los funcionarios de la Secretaria de Planeación y obras Publicas tenían en el programa de diseño AutoCad ® se apoyó de manera técnica en la elaboración de diseños según especificaciones, modificación de planos y todo trabajo relacionado al uso de dicho software, hecho que permitió ahorrar tiempo en la entrega de requisitos y en algunos casos dinero ya que con el apoyo en esta labor, los planos se realizaban dentro la dependencia de la Secretaria de Planeación y Obras Públicas del Municipio.

Así como existe un condición administrativa, existe también un trabajo de campo que se adelanta con cada proyecto en desarrollo dentro del Municipio, que ayuda a la verificación de actividades y objetivos de una obra, este control se basa principalmente en las visitas de supervisión, las cuales con las asistencia hecha a la Secretaria de Planeación se hicieron más frecuentes, ya que se realizaba un acompañamiento conjunto al levantamiento de las obras en ejecución, conociendo así los procesos constructivos aplicados en los proyectos y las terminaciones en los mismos, hecho que favoreció a la hora de emitir sugerencias y recomendaciones a contratistas para mejorar la calidad del trabajo.

Cada valoración realizada a un proyecto se comunicaba directamente al Secretario de Planeación para su conocimiento y posterior evaluación. Teniendo más control y vigilancia en las obras se garantizaba el cumplimiento en su mayoría de las actividades contratadas por proyecto, situación que no se presentaba en el Municipio, pues por las múltiples tareas a cumplir dentro de la dependencia encargada se dificultaba el seguimiento a todos los proyectos en ejecución.

Teniendo en cuenta los plazos de ejecución y parámetros definidos en el negocio jurídico entre la administración y los contratistas, los avances y terminación de proyectos se registraban con cortes de pago, evidenciando en ellos el estado de las obras y los costos por ejecución de acuerdo al progreso de las mismas, por tanto y como medida de control era necesario aplicar una vigilancia especialmente al acta presupuestal presentada por los contratistas, pues como se entenderá el valor de esta es directamente proporcional a la inversión que efectuó el Municipio, por tanto una sobre estimación en las cantidades o actividades afectan considerablemente al plan anual de compras contemplado para este, es por ello que en cada corte parcial y final de un contrato se verificaba las cantidades de obra con las visitas de supervisión y medidas tomadas en campo, mitigando así posibles actos de deshonestidad; labor que antes no se emprendía en la dependencia sino hasta cuando se prestó el apoyo a esta por medio del convenio realizado con la Universidad Santo Tomás. Cabe resaltar que en este ejercicio cualquier inquietud o duda presentada en el presupuesto era socializada con el contratista para su aclaración.

Como la comunicación entre la Alcaldía y los contratistas es indispensable para un buen desarrollo y entendimiento de los trabajos en ejecución, se mantuvo durante la práctica un intercambio de información constante y acompañamiento en los cambios a hacer en las obras, tanto así que en algunas ocasiones se apoyó a nivel técnico con trabajos relacionados, como en presupuestos adicionales y planos según requerimientos, así mismo se llevaban a cabo debates que ayudasen a direccionar el futuro de las construcciones cuando estos fuesen necesarios, conociendo de esta manera la situación de cada proyecto y siendo al mismo tiempo el ente supervisor de estos, pues los conceptos emitidos y ayuda prestada fueron tomados en cuenta y aprobados directamente por el Secretario de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Zetaquirá.

De acuerdo al trabajo práctico que se adelantaba en el Municipio de Zetaquirá y siguiendo las obligaciones descritas a la resolución expedida por la administración para el inicio de este, se cooperó con todo tipo de visitas de campo y supervisión según ordenes emitidas, buscando en ellas solucionar una problemática definida, durante dichas actividades y haciendo seguimiento a obras ya finalizadas se sugirió al Secretario de Planeación hacer efectiva las pólizas de Calidad y Estabilidad que aún se encontraban vigentes, realizando visitas e informes que soportaran las solicitudes hechas a la aseguradora correspondiente, como el proceso de evaluación requiere de un tiempo apreciable por parte de la entidad responsable, el aporte efectuado sirvió para dar inicio a este mismo,

Como apoyo a la Secretaría de Planeación y Obras Públicas de Zetaquirá y como se puede verificar en las bitácoras entregadas semanalmente a la Oficina de Proyección Social de la Universidad Santo Tomás, durante el trabajo ejecutado allí, se tuvo a cargo múltiples tareas destinadas al cumplimiento de requisitos para aprobación de proyectos y al diligenciamiento de información para futuras inversiones en el Municipio, en donde se recopilaba, organizaba y enviaba documentos exigidos para ello, haciendo referencia exactamente a la formulación de matrices para estudio del Plan Vial Departamental (ver anexo F.2), incluyendo en el datos de las vías terciarias y principales de Zetaquirá, esto basado en el EOT, así como referencias de los lugares turísticos de la localidad, estado de las áreas protegidas y especificación de la actividad económica del lugar, información a la cual se anexaban planos obligatorios que fueron modificados del EOT para su presentación. De la misma manera se llevó a cabo el proyecto que pretendía la futura construcción del Acueducto Rural localizado en la Vereda de Juracambita, el cual era financiado por la Gobernación de Boyacá, exigiendo para ello, entrega de permisos de servidumbre, escrituras, planos y diligenciamiento de formatos.

Lo anterior fue revisado y aprobado sin ninguna modificación por el Secretario de Planeación y Obras Públicas de Zetaquirá.

Un requisito obligatorio y que todo proyecto de obra debe poseer sin importar su grado de complejidad son las licencias de construcción, las cuales certifican el cumplimiento del EOT y de las especificaciones reglamentarias según la edificación; desde el trabajo de proyección social en el Municipio de Zetaquirá se llevó a cabo la revisión de dos proyectos de obra, solo uno obtuvo la licencia anteriormente mencionada, ya que la otra restante entregó memorias de cálculo del levantamiento de una piscina en donde presentaba deficiencias en las unidades y algunas operaciones matemáticas, elaborando entonces un comunicado al ingeniero calculista para su revisión. A partir de la revisión de dichas licencias y por el detalle en el trabajo ejecutado, esta tarea se asignó para que fuese llevada a cabo durante el trabajo social en el Municipio de Zetaquirá.

Las estructuras es una de las ramas características de la ingeniería civil, el diseño y construcción de ellas se fundamenta en el cumplimiento de la NSR 10, buscando el levantamiento de edificaciones más resistentes, capaces de salvaguardar la vida de las personas ante un evento sísmico, como apoyo a la Oficina de Planeación se adelantaron algunas tareas destinadas al diseño estructural de una vivienda de dos pisos, basando su evaluación en sondeos realizados en el terreno en donde esta se pretendía alzar, sabiendo que las características del suelo definen el comportamiento de la estructura, así como su cimentación. El análisis estructural se realizó a la placa de entrepiso y la escalera que conecta a un segundo nivel, así como la aplicación del método de la Fuerza Horizontal Equivalente, su ejecución fue supervisada por el Secretario de Planeación del Municipio debido al grado de responsabilidad que dichos cálculos acarrearán, hasta el momento ningún funcionario de la dependencia había adelantado tareas de este tipo, razón por la cual se considera un aporte relevante durante el trabajo práctico, beneficiando tanto al Municipio como al estudiante, ya que hay un ahorro de tiempo y dinero para la administración y un reforzamiento de conocimientos para el pasante, impulsándolo a la vez a la investigación de temas relacionados.

Durante el trabajo práctico ejecutado en el Municipio de Zetaquirá se exaltó el ideal de formación integral promovido por la Universidad Santo Tomás, ya que cada trabajo realizado se llevó a cabo con compromiso, responsabilidad y ética, siguiendo a cabalidad cada orden dada por el Secretario de Planeación, enfocando toda la atención al desarrollo eficiente de actividades a cargo, características que fueron observadas y exaltadas por este último. De esta manera se promovió la integración de profesionales y pasantes tomasinos a la Alcaldía de Zetaquirá, demostrando un perfil competitivo y capacitado para las tareas que allí se ejecutan.

2.2 Aportes a la comunidad

Todas las actividades desarrolladas durante el trabajo práctico en el Municipio de Zetaquirá estaban dirigidas a beneficio de la comunidad, ya que la Oficina de Planeación se enfoca al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, atendiendo cada dificultad o deficiencia que se presente principalmente en obras y servicios generales, desde allí se dio inicio a un acercamiento con la comunidad Zetaquirense conociendo más de cerca las necesidades y condiciones en la cual esta vive para su posterior intervención, brindando orientación a sus cuestionamientos y adelantando visitas de inspección en donde se evaluaba la situación que los aqueja, información que fue brindada al Secretario de Planeación, quien servía de guía para el manejo de este tipo de problemas. El proceso que se llevaba a cabo consistía en toma de evidencias, elaboración de informes y cartas a los entes respectivos, procurando satisfacer las carencias o deficiencias en la localidad. Cabe resaltar que el mayor reto en la ejecución de estas actividades es el manejo de situaciones, las cuales incurre directamente en la conducta de las personas que se ven envueltas en estas y el tipo de problema que se presente; aun así cada mediación hecha se llevó a cabo con las especificaciones pertinentes y aprobadas por el Secretario de Planeación del Municipio.

Debido a la asistencia en la Dependencia de Planeación y como parte de las funciones que cobija la proyección social en el Municipio, se ejecutaron visitas a petición de las personas que habitan en la localidad, para asesoramientos en temas relacionados al diseño de estructuras y procesos técnicos en obra, lo anterior buscando la aprobación de licencias de construcción, hecho que obliga a la sociedad a cambiar la manera en la que actualmente se construye en Colombia, en cada caso se realizaron las sugerencias obligatorias, haciendo siempre referencia a la necesidad de buenas bases de cimentación y a trabajar las estructuras como un elemento monolítico, situación que algunas veces no era bien aceptada, sobre todo por los costos que acarrea el levantamiento de columnas, vigas de amarre, de cimentación, entre otros, esto producto de la errónea costumbre de edificar con mampostería no estructural, careciendo en su totalidad de columnas y con niveles superiores a un piso, arriesgando la vida de las personas que habitan o se reúnen en dichas edificaciones, problema que se acrecienta por el nivel de amenaza a la cual pertenece Zetaquirá, que es alta.

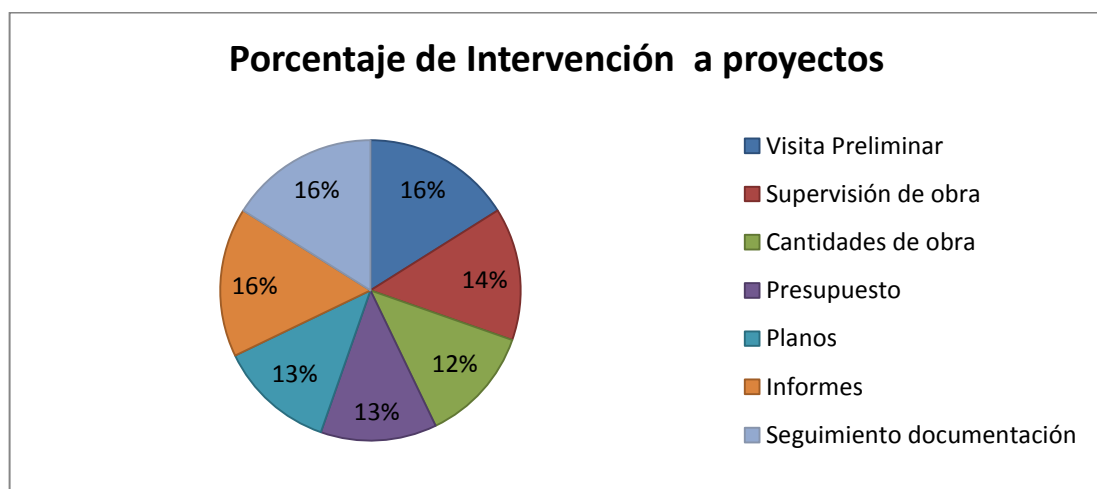
Conociendo la tipología de la construcción que se maneja en el Municipio se evidenció la falta de control que ha existido por años en el levantamiento de edificaciones, pues no se sigue un sistema constructivo avalado por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente del país, exaltando la falta de conocimiento de esta última o de técnicas eficientes que garanticen seguridad en las obras; además de primar ante todo el ahorro de dinero, hecho que hasta ahora se ha venido cambiando en la localidad, pero que requiere de tiempo para que exista una cobertura total.

Producto de la asistencia en la dependencia de planeación se ofreció a ayudar a la comunidad en la impresión de planos y búsqueda de predios en el Municipio soportados en la base de datos del EOT, esto debido al manejo que se tiene del programa AutoCad ®, actividad que no se realizaba con frecuencia en la Oficina de Planeación por la falta de equipos con el software.

3 IMPACTOS DEL TRABAJO PRÁCTICO DESEMPEÑADO EN EL MUNICIPIO DE ZETAQUIRA

El trabajo práctico realizado en el Municipio de Zetaquirá trajo consigo el desarrollo de múltiples actividades encaminadas al levantamiento de obras civiles que solucionaran la problemática de la comunidad, en las cuales se incluyeron labores de campo y oficina, reforzando siempre temática correspondiente a la ingeniería civil, como dependencia responsable, La Oficina de Planeación del lugar no podía abarcar en totalidad las tareas correspondientes a su cargo, esto debido a falta de personal y al sobre cargo laboral existente, razón por la cual el apoyo a dicha dependencia facilitó el progreso de los proyectos en ejecución y proyectados. (Ver anexo F.1)

Ilustración 39. Intervención a proyectos



Fuente: Autor

Como se puede observar las actividades que tuvieron mayor predominancia durante el trabajo social en el Municipio de Zetaquirá y que estaban ligadas a los proyectos de obra que lideraba la administración durante el segundo periodo del año 2016 fueron las visitas de campo para establecer los preliminares de obra con un 16%, con este mismo porcentaje se encuentra el seguimiento a la

documentación, actividad que cubre la revisión de contratos, elaboración de cartas de aclaración y en casos específicos apoyo en la descripción escrita para la gestión de proyectos.

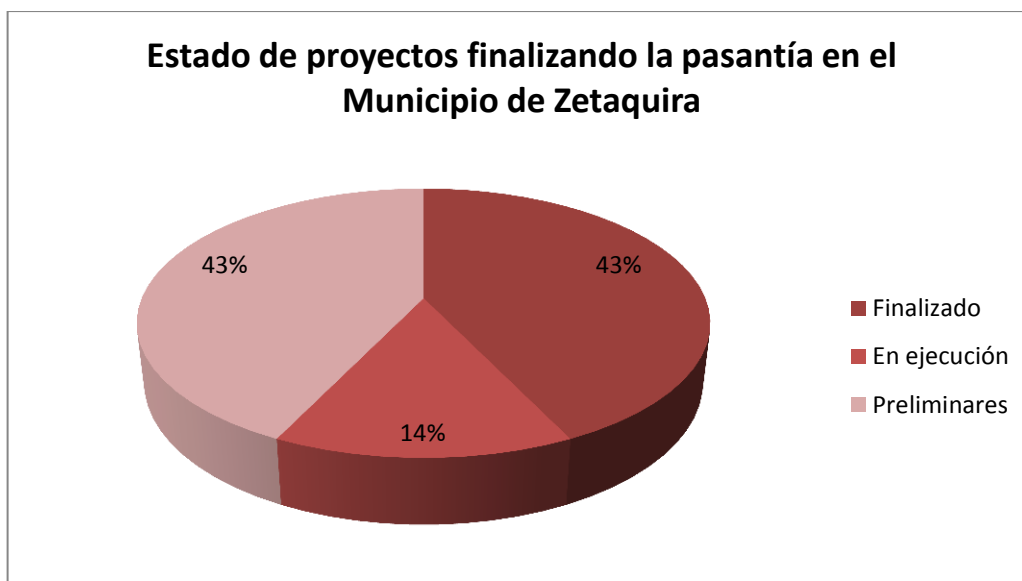
Como era de esperarse la elaboración de informes ocupó un porcentaje importante sobre las actividades efectuadas en la Alcaldía de Zetaquirá, con un 16%, ya que desde la llegada a la dependencia de Planeación se estuvo a cargo de la mayoría de los informes a realizar por proyecto, los cuales se elaboraban según los plazos de ejecución de la obra, que por lo general se llevaban a cabo en tres periodos. La descripción y orden presentados en cada documento dio pie a la asignación de dicha tarea durante toda la asistencia en la Secretaría de Planeación.

A pesar de que las supervisiones de obra ocuparon un 14% dentro de todas las actividades realizadas, estas fueron las que más tiempo llevaron en su desarrollo, contemplando desde luego que para cada proyecto se emprendían varias visitas a la semana si la obra se encontraba dentro del área urbana del Municipio, caso distinto si esta se localizaba en el área rural, pues se realizaba una visita cada dos semanas, las cuales podían demorar uno o dos días debido a la lejanía con el casco municipal, manejo que hasta el momento no se había dado a las obras sino hasta el inicio de la pasantía, exaltando entonces la obligación por parte del contratante en la supervisión de proyectos, ya que ejerciendo este control se podía observar y tomar partido en la coordinación de actividades y de las condiciones técnicas y económicas en ellos.

La elaboración de cantidades de obra, presupuestos y planos se encuentran alrededor del 14% y 13%, su porcentaje se debe a que estos fueron desarrollados en su mayoría durante la etapa preliminar de los proyectos, lo cual hicieron que su predominancia fuese menor con respecto a las visitas en campo, ya que a la

llegada de la Oficina de Planeación algunos contratos de obra estaban en etapa de ejecución y liquidación.

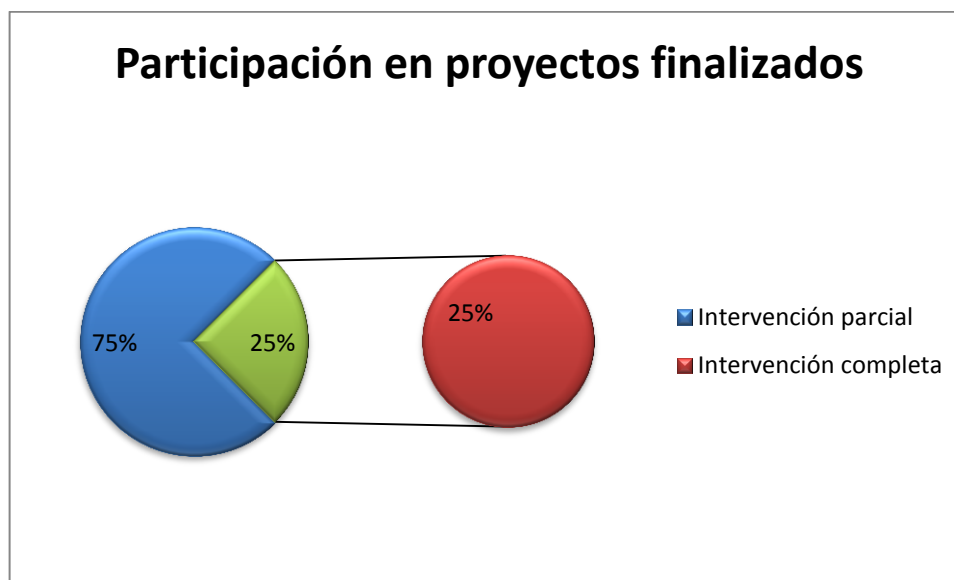
Ilustración 40. Estado de proyectos al finalizar pasantía.



Fuente: Autor

Durante la pasantía en el Municipio de Zetaquirá se realizó intervención a veinte proyectos impulsados por la administración en el segundo periodo del año 2016, finalizando el trabajo en la dependencia de Planeación el 43% de ellos se encontraban en etapa preliminar, en donde se participó activamente para establecer las condiciones de ejecución del contrato. Los proyectos en ejecución cubren tan solo el 14%, en ellos se realizó la supervisión pertinente, elaboración de informes y revisión de los requisitos del contrato, su bajo porcentaje se debe al cumplimiento de objetivos según la administración Municipal, los cuales exigen la culminación de proyectos en el menor tiempo posible, hecho que se intensifica en la finalización del año, como en este caso. Caso particular sucedió con el restante 43 %, perteneciente a los proyectos liquidados, en donde la participación fue parcial casi en la mayoría de proyectos, ya que se apoyaba con tareas específicas, tal y como se muestra en la siguiente gráfica.

Ilustración 41. Intervención en contratos liquidados



Fuente: Autor

Del total de proyectos finalizados durante la pasantía, solo el 25% recibió apoyo y mediación en la etapa preliminar y de ejecución, teniendo total claridad e información del desarrollo de estos, lo anterior haciendo referencia al proyecto de mejoramiento y rehabilitación de las instalaciones de la Estación de Policía, Plaza de mercado y Vivero Municipal, en cada uno de estas obras se mantuvo frecuente comunicación con los contratistas, lo cual ayudo bastante en el proceso de verificación y control de las obras.

Además de cooperar en lo referente a proyectos municipales, se adelantó en el Municipio visitas de inspección a diferentes lugares con problemáticas definidas, requiriendo atención para su futura intervención, a continuación se define con claridad cada visita y la actividad realizada en ella.

Tabla 13. Detalle a visitas realizadas en el Municipio de Zetaquirá.

Lugar	Situación	Propuesta	Evidencias	Medición	Presupuesto	Documentación
Barrio el Paraíso	Afectación de viviendas por rebose de agua		X			
Barrio Villa Clared	Filtración de agua a viviendas provenientes de PTAP	Filtros horizontales	X	X	X	
Vereda Patanoa	Deficiencia en la distribución de agua		X			
Vereda Guanata	Inspección del estado de vías por parte de ISMOCOL		X			
Vereda Centro Rural	Rebose de aguas negras	Manejo de agua con tubería - Adecuación de caja	X			X
Centro Urbano	Revisión de vivienda	Sugerencia para implementar columnas y vigas en la estructura.	X	X		

Fuente: Autor

Se registraron durante la pasantía seis visitas de inspección, de las cuales tres recibieron posibles soluciones a su respectivo problema, propuestas informadas al Secretario de Planeación para su aprobación; excepción fue la visita hecha en compañía de la empresa ISMOCOL ya que esta no requería de solución alguna a una afectación, pues esta consistía en la inspección del estado de las vías de la Vereda de Guantana por la futura inclusión de maquinaria para llevar a cabo sus obras. Las otras dos visitas restantes se ejecutaron en compañía del asesor de obras públicas del Municipio, quien decidió consultar la problemática con el ingeniero encargado de la dependencia de Planeación del Municipio, debido a particularidades en ellas. Con la asistencia a la Oficina de Planeación se hizo posible las visitas anteriormente mencionadas, pues se contaba con mayor personal, siendo capaz de dar mayor cubrimiento a la población afectada.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo a las actividades ejecutadas durante los cinco meses de trabajo práctico en la Oficina de Planeación y Obras Públicas del Municipio de Zetaquirá se logró reforzar conocimientos concernientes a la programación y costos de obra, ya que gran parte de las tareas realizadas se enfocaron en la medición en campo, elaboración de presupuestos, basados siempre en las cantidades de obra, reconociendo que la visita preliminar en terreno es fundamental para definir cada aspecto de un proyecto.
- Con las múltiples solicitudes de diseño y elaboración de planos dentro de la dependencia de Planeación, se logró adquirir mayor destreza en el uso del software AutoCad ®, teniendo la necesidad de conocer herramientas y comandos para optimizar el avance en el trabajo.
- Gracias a la intervención que se efectuó a las distintas obras que adelantaba la Alcaldía de Zetaquirá se consiguió observar y entender con mayor claridad algunos procesos constructivos vistos solo en la teoría, al igual que otros totalmente nuevos.
- Con la ejecución de cantidades de obra se confirmó la importancia que tiene la cuantificación de los detalles en la ejecución de proyectos, ya que la omisión de estos puede llegar a afectar considerablemente el presupuesto sugerido por la administración en el contrato a establecer, perjudicando en el futuro desarrollo de estos los fondos de inversión del Municipio.
- Se hacen necesarias las visitas de supervisión a las obras que se ejecutan en el Municipio, visitas que ayuden al seguimiento de las mismas y que cumplan con una frecuencia considerable que permitan a su vez establecer

mayor compromiso en los trabajos de construcción y mejoramiento por parte de contratistas.

- Como en cada plazo de ejecución se presentaban actas presupuestales por parte del contratista, es imprescindible la verificación de las mismas y la verificación de cantidades con las visitas de supervisión en obra, teniendo mayor claridad sobre todo en las actas de mayores y menores que suelen presentarse en los contratos destinados a la construcción.
- De acuerdo a la experiencia vivida en el Municipio de Zetaira con el trabajo social efectuado desde la Oficina de Planeación se ratificó la trascendencia que tiene el cumplimiento eficaz del trabajo a cargo y la imposición del sentido de responsabilidad y honestidad, pues desde allí se manejan fondos dirigidos directamente al mejoramiento de calidad de las personas, por lo que deben administrarse con la complejidad del caso.

GLOSARIO

AUTOCAD ®: Es un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk.

BAJANTES: Se encargarán de recolectar verticalmente los caudales de aguas servidas captados por las distintas redes de desagüe, conduciéndolos hasta el sistema de cloacas interno de la edificación.

CAJA DE INSPECCIÓN: Dispositivo construido de bloques y hormigón armado que se coloca en las intersecciones de las líneas colectoras con las diferentes tuberías que les son conectadas así como también en los cambios de direcciones, con el objetivo de inspeccionar y limpiar las líneas colectoras.

CANALES: Sección semicircular o cuadrada que conduce el agua de lluvia de una cubierta hasta un bajante pluvial.

CENTRO CIVICO: Son equipamientos socioculturales de carácter público, ubicados en los distintos barrios o distritos de una ciudad.

CIMENTACIÓN: Constituye el elemento intermedio que permite transmitir las cargas que soporta una estructura al suelo subyacente, de modo que no rebase la capacidad portante del suelo, y que las deformaciones producidas en éste sean admisibles para la estructura.

CINTA DE AMARRE: Son elementos estructurales que amarran los muros de culata; tendrán como ancho mínimo el del muro y una altura mínima de 10 cm. Estas son consideradas como elementos suplementarios a las vigas de amarre,

utilizables en antepechos de ventanas, en remates de culata y remates de parapetos.

CORTANTE: Esfuerzo que se desarrolla a lo largo de la sección transversal de un elemento estructural para resistir la cortante transversal.

CURADO: Es el proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento en presencia de suficiente cantidad de agua y calor.

DEFLEXIÓN: Deformación que sufre un elemento por el efecto de las flexiones internas.

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial, herramienta de planeación para el desarrollo físico del territorio, su aplicación va dirigida a los municipios con menos de 30 000 habitantes.

ESPECTRO DE ACELERACIÓN: Recogen el conjunto de los máximos valores de aceleración que pueden afectar diferentes edificaciones de acuerdo a sus características vibratorias, estas dependen de su rigidez y número de pisos, entre otras variables.

ESTRIBO: Armadura perpendicular a las barras longitudinales de una viga de hormigón armado que se coloca como refuerzo para soportar el esfuerzo tangencial o cortante.

FHE: Fuerza Horizontal Equivalente, es uno de los métodos de análisis del sistema de resistencia sísmica para efectos de su diseño.

FILTROS HORIZONTALES: Consiste en una tubería perforada colocada a través de una masa de suelo mediante una perforación profunda sub horizontal o ligeramente inclinada, con la cual se busca abatir el nivel freático hasta un nivel que incremente la estabilidad del talud.

GAVIÓN: Muro de contención hecho de contenedores rectangulares, fabricados de alambre galvanizado en gran medida, estos son rellenos con piedras apiladas, unas sobre otras.

GEOMEMBRANA: Membrana o barrera de muy baja permeabilidad aplicada a la ingeniería geotécnica para controlar la migración de fluidos. Las Geomembranas son hechas a partir de hojas relativamente delgadas de polímeros como HDPE o PVC.

GEOTEXTIL: Es un material sintético plano formado por fibras poliméricas (polipropileno, poliéster o poliamidas), similar a una tela y de gran deformabilidad.

GERMINADORES: Son dispositivos que favorece el proceso de germinación al mantener las semillas en las condiciones adecuadas de humedad.

HORMIGONEO: Exposición del agregado grueso y vacíos irregulares en la superficie de concreto cuando el mortero presente en la mezcla no logra cubrir todo el espacio alrededor de los agregados.

MOMENTO: Se produce al flexionar la sección de una viga u otro elemento estructural; equivalente a la suma de los momentos respecto del centro de gravedad de esa sección.

MURO DE CONTENCIÓN: Son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras.

MURO MEDIANERO: Es aquel muro construido en forma caballada sobre un eje divisorio de predios o contiguo al mismo. Este muro es propiedad de los dueños de dichos fundos, que contribuyen cada uno con el mantenimiento y conservación del mismo.

NSR 10: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones del país, con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable; expedida por el Decreto 926 del 19 de Marzo de 2010.

PATOLOGÍA: Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas, y proponer acciones correctivas para recobrar el nivel de servicio original o mejorar su comportamiento, o su demolición en el caso de que sea necesario.

PLACA DE CONTRAPISO: Es una capa generalmente construida con hormigón que se utiliza como intermediario entre el terreno natural y el piso construido.

PLANIMETRÍA: Rama de la topografía que centra su estudio en el conjunto de métodos y procedimientos que tenderán a conseguir la representación a escala de todos aquellos detalles interesantes del terreno en cuestión sobre una superficie plana, exceptuando su relieve y representándose en una proyección horizontal.

PREFACTIBILIDAD: Consiste en un análisis preliminar de la idea de proyecto, a fin de verificar su viabilidad como actividad del proyecto.

RESERVORIO: Cavidad o lugar en la que se almacena un líquido.

SUPERVISIÓN: Forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.

SUMIDERO: Son estructuras encargadas de recoger el agua que fluye por las cunetas de las vías con el mínimo de interferencia para el tráfico vehicular y peatonal, evitando se introduzca a los colectores material de arrastre.

BIBLIOGRAFÍA

Rochel Awad, Roberto. Análisis y Diseño Sísmico de Edificios. 2 ed .Medellín: Fondo Editorial Universidad EFAIT, 2012.

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. Bogotá D.C.: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010.

Segura Franco, Jorge Ignacio. Estructuras de concreto I. 7 ed. Bogotá D.C.: Derechos Editoriales Reservados, 2011.

Esquema de Ordenamiento Territorial. Zetaquira.

INDICE DE ANEXOS

A. FOTOGRAFÍAS

A.1 Mejoramiento de las instalaciones de la Plaza de Mercado del Municipio de Zetaquirá.

A.2 Mejoramiento de escuelas rurales en las Veredas Gacal, Hormigas, Patanoa, Esperanza, Sector Casa de Teja y Casa de Lata.

A.3 Mejoramiento de las instalaciones de la Estación de Policía del Municipio de Zetaquirá.

A.4 Preliminar – Mejoramiento y rehabilitación de escuelas rurales en las Veredas Juracambita Carboneras, Guanata Crucero, Juracambita Centro y Patanoa Agua Caliente.

B. PRESUPUESTOS

B.1 Construcción del cuarto de almacenamiento de leche localizado en la Plaza de Mercado de Zetaquirá.

B.2 Presupuesto para el mejoramiento del Vivero Municipal.

B.3

Mejoramiento y rehabilitación de la Estación de Policía del Municipio de Zetaquirá.

Comparación de costos para sumideros- Estación de Policía de Zetaquirá.

B.4

Memoria de cantidades para el mejoramiento de las unidades sanitarias de la Institución Educativa San José de la Florida.

Memoria de cantidades para el mejoramiento de las unidades sanitarias de la Institución Educativa Libardo Cuervo Patarroyo.

B.5 Presupuesto general para la construcción del puente vehicular en la vereda de Gacal – Municipio de Zetaquirá.

B.6 Mejoramiento y rehabilitación de escuelas rurales en las Veredas Juracambita carboneras, Guanata Crucero, Juracambita Centro y Patanoa Agua Caliente.

B.7 Rehabilitación de las instalaciones del Centro de Vida del Municipio de Zetaquirá.

C. INFORMES DE SUPERVISIÓN

C.1 Informes corte 1, 2,3 – Mejoramiento de las Instalaciones de la Plaza de Mercado del Municipio de Zetaquirá.

C.2 Informe corte 1, 2, 3 – Mejoramiento de las instalaciones de las escuelas rurales de las Veredas Gacal, Hormigas, Patanoa, Esperanza, Sector Casa de Teja y Casa de Lata.

C.3

Informe corte 1, 2- Mejoramiento de las instalaciones de la Estación de Policía del Municipio de Zetaquirá.

Informe dirigida a la Aseguradora Solidaria de Colombia.

C.4 Informe de Supervisión – Puente San Juanito Quebrada La Rodada.

C.5 Informe del estado actual del Palacio Municipal de Zetaquira.

C.6

Certificación e informe obligatorio N° 6 – Convenio Interadministrativo N° 637 (29 de Abril de 2016).

Informe de supervisión - Adquisición de elementos de infraestructura para el almacenamiento de agua en el sector frutícola del municipio de Zetaquira.

Informe obligatorio N° 5 - Convenio Interadministrativo N° 637 (29 de Abril de 2016).

D. PLANOS

D.1

Perfiles – Cuarto de almacenamiento de leche ubicado en la Plaza de Mercado del Municipio de Zetaquira.

Plano en planta –Cuarto de almacenamiento de leche ubicado en la Plaza de Mercado del Municipio de Zetaquira.

D.2 Plano en planta – Vivero Municipal de Zetaquira

D.3

Planos – Institución Educativa Librado Cuervo Patarroyo

Planos Institución Educativa San José de la Florida

D.4

Plano de riesgo – Construcción viviendas de interés social.

Plano topográfico – Construcción viviendas de interés social.

Servicio de alcantarillado – Viviendas de interés social.

Servicio de acueducto – Viviendas de interés social.

Uso de suelo – Viviendas de interés social.

D.5

Curvas de nivel – Centro cívico.

Detalle de viviendas.

Modificación – Centro cívico.

Ubicación 1 – Centro cívico.

Ubicación 2 – Centro cívico.

Uso de suelo – Centro cívico.

D.6

Vivienda- Corte general

Vivienda – Corte transversal

Vivienda – Fachada lateral

Vivienda – Plano cimentación

Vivienda – Plano general de cubierta

Vivienda – Vista en planta

E. VIDEOS

E.1 Supervisión Plaza de Mercado.

F. APORTES

F.1 Intervención de proyectos.