

SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DE OBRAS EN LA SECRETARIA DE
PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE GACHANTIVA BOYACÁ

RAÚL FELIPE PEÑA BUITRAGO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA DIVISIÓN DE
INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA
2015

SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DE OBRAS EN LA SECRETARIA DE
PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE GACHANTIVA BOYACÁ

RAÚL FELIPE PEÑA BUITRAGO

Trabajo social para optar al título de INGENIERO CIVIL

Director
MIGUEL ÁNGEL TOLEDO CASTELLANOS
Mg. Tránsito, Transporte e Infraestructura Vial



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA DIVISIÓN DE
INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, ____de ____de 2015

Primero que todo a Dios por ser mi guía, mi luz e iluminar mi camino y traer bendiciones diariamente a mi vida por permitirme cada día superarme intelectualmente y como persona para así paso a paso ir logrando mis propósitos y anhelos que tengo. Quiero dedicar también este trabajo a mis padres quienes son un pilar y bastión fundamental en mi vida que se han esforzado por verme como un gran ingeniero civil con valores y principios, a mis demás familiares quienes aportaron un granito de arena en este gran ciclo, en especial a mis dos abuelitas hermosas que están en el cielo que desde allá me guían por un buen camino.

AGRADECIMIENTOS

A Miguel Ángel Toledo Castellanos, Magíster en Tránsito, Transporte e Infraestructura Vial, asesor del presente trabajo. A Javier Alfonso Puentes Díaz, Ingeniero Civil, alcalde del municipio de Gachantivá por haber brindado la oportunidad de realizar este trabajo en el municipio. A Mauricio Salas, Ingeniero Civil, Secretario de planeación por el apoyo permanente, la colaboración y orientación en la realización de todas y cada una de las actividades.

A Daniel Tolosa Medina, Ingeniero Civil, Auxiliar de la Secretaria de Planeación por sus magníficos consejos y orientación profesional en la toma de decisiones. A mi Padre Luis Guillermo Peña Nocua y a mi Madre Nidia Leonor Buitrago Forero por enseñarme cada día la importancia de la ingeniería civil y ser en todo momento el apoyo en los proyectos emprendidos. A cada una de las personas que participaron en el desarrollo de este proyecto y quienes fueron una pieza fundamental en su realización.

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	17
1. OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	19
2. DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	20
2.1 DIVISION POLITICA.	21
2.2 LOCALIZACION.....	21
2.3 LIMITES	22
2.4 CLIMA.....	22
2.5 GEOLOGIA.....	22
3. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	23
3.1 CONSTRUCCIÓN DE BIBLIOTECA Y CASA DE LA CULTURA.	23
3.2 CONSTRUCCION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO EN LO QUE RESPECTA AL COLECTOR SOMONDOCO PRIMERA ETAPA DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO.....	31
3.3 CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA Y TERMINACION DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIA- DEL COLISEO DEL COLEGIO JUAN JOSE NEIRA (BACHILLERATO).....	35
3.4 CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO SANITARIO QUE RECOLECTA AGUAS SERVIDAS DE VIVIENDAS ALEDAÑAS A LA CASA DE LA CULTURA.	42
4. APORTES DEL TRABAJO	46
4.1 COGNITIVOS.....	46
4.2 A LA COMUNIDAD.....	47
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	49
6. HORAS REALIZADAS	51
7. CONCLUSIONES	52
8. RECOMENDACIONES	53
9. BIBLIOGRAFÍA	55

LISTA FOTOGRAFICA

Fotografía 1. Excavación de zapatas de 2.20m y 1.80m... ¡Error! Marcador no definido.	
Fotografía 2. Tubería de concreto con varios años de antigüedad que pasará la excavación de zapatas.	24
Fotografía 3. Mejoramiento al suelo con 40cm de concreto ciclópeo.	24
Fotografía 4. Zapata fundida en concreto de 3000 PSI	25
Fotografía 5. Amarre de aceros y estribos para vigas de cimentación.	26
Fotografía 6. Fundición placa de cimentación de 10cm	27
Fotografía 7. Canes y refuerzo de acero para el voladizo de balcones	28
Fotografía 8. Detalle unión y soldadura de perfiles entre si y a viga de entrepiso.....	28
Fotografía 9. Perfiles metálicos 20x12	28
Fotografía 10. Instalación lamina de Stell Deck.....	28
Fotografía 11. Lamina de Steel deck plenamente instalada, malla electrosoldada de 6mm.	29
Fotografía 12. Parte de placa de concreto fundida	29
Fotografía 13. Columna girada.	29
Fotografía 14. Alzado de muros divisorios primer piso.	30
Fotografía 15. Fundición de concreto de 3000PSI para escalera	30
Fotografía 16. Estructura en madera para balcones.....	30
Fotografía 17. Excavación de 1m de ancho por 1m de altura para instalación de tubería	33
Fotografía 18. Instalación de tubería con ayuda de garrucha empatándola los 30cm estipulados por el fabricante	33
Fotografía 19. Reducción cónica pozo de inspección:.....	33

Fotografía 20. Detalle interior PZ 9	34
Fotografía 21. Instalación de tubería pozo PZ 9 y PZ 10	34
Fotografía 22. Inicio instalación de cubierta.....	35
Fotografía 23. Instalación gran parte de la cubierta.....	35
Fotografía 24. Perforación en cubierta por donde ingresa agua lluvia hacia la edificación.	36
Fotografía 25. Limpieza con grata de columnas.	36
Fotografía 26 Excavaciones que conducen a la caja de inspección de 1.20m x 1.20m	37
Fotografía 27. Caja de inspección de 1.20m x 1.20m.....	37
Fotografía 28. Tubería filtrante de 4" piedra rajón recubierto en geotextil desembocando en caja de inspección de 1.00m x 1.00m	37
Fotografía 29. Limpieza de mampostería con ácido nítrico.	38
Fotografía 30. Construcción caja de inspección 1.00m x1.00m sanitaria, distribución tubería sanitaria	39
Fotografía 31 Instalación de tubería de agua potable.....	39
Fotografía 32. Estuco y pintura baños de hombres.	39
Fotografía 33. Instalación de baldosín	40
Fotografía 34. Pulida y nivelación de baldosín.....	40
Fotografía 35 Luminarias leed de 12watts	40
Fotografía 36. Excavación manual para alcantarillado sanitario de viviendas aledañas...	42
Fotografía 37. Encamado de recebo con un espesor de 5cm.....	42
Fotografía 38. Instalación de nueva tubería sanitaria de 8"	43

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	División Política de Gachantiva, Boyacá.....	20
Ilustración 2	Localización Municipio de Gachantiva Boyacá	21

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario.	43
tabla 2 Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario con adición	44
tabla 3. Total de horas realizadas	51

GLOSARIO

ACABADOS: se conoce como acabados, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. (<http://rogeliocecytem.weebly.com>)

ALCANTARILLADO: conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias. (RAS, TITULO D.1, 2000)

ALISTADO: recubrimiento o puñete que aplica a muros para darles un acabado.

BIENESTAR: satisfacción de necesidades básicas, culturales, económicas para una comunidad determinada.

BITÁCORA: es la agenda o cuaderno donde se lleva un seguimiento y donde se realiza observaciones para el debido control de las obras civiles

CALIDAD DE VIDA: la calidad de vida designa las condiciones en que vive una persona que hacen que su existencia sea placentera y digna de ser vivida. (DeConceptos.com)

CANES DE MADERA: este ítem se refiere al revoque de estuco en los aleros que circundan la construcción. (Arqueología, 2009)

CAÑUELA: parte inferior de una estructura de conexión o pozo de inspección, cuya forma orienta el flujo. (RAS, TITULO D.1, 2000)

CARGA: fuerza externa que según el tipo que sea, actúa en distintas direcciones sobre una estructura. (Astorga & Rivero, 2009).

COMPACTACIÓN: es la acción de comprimir el suelo por procesos mecánicos, consiste en reducir vacíos existentes entre las partículas para lograr un material más denso capaz de resistir cargas. (Astorga & Rivero, 2009)

CONCRETO: es la mezcla que se realiza entre cemento, arena, grava o agregados y agua.

CONCRETO CICLÓPEO: es concreto simple, o sea, sin refuerzo, y piedras grandes (2000, 2008)

CONSTRUCCIÓN: es el montaje, fabricación, ejecución, instalación, remodelación de cualquier estructura, instalación o edificación. (Astorga & Rivero, 2009)

CORROSIÓN: es el deterioro de las propiedades físicas y químicas de un metal debido a reacciones con el medio. (Astorga & Rivero, 2009)

CUBIERTA: es el conjunto de elementos estructurales que sirven de soporte a la cobertura de una edificación. (Construcción de cubiertas cerámicas, 2008)

CULATA: es la parte colindante e integrante de una edificación. Contiguo al aislamiento lateral de la propiedad vecina (Hermanos)

CURADO: es un proceso que consiste en controlar la temperatura y humedad del concreto durante su fraguado, con el fin de mantener las condiciones adecuadas en las fases tempranas de la mezcla y así permitir el desarrollo de las propiedades para las cuales fue diseñada. (Astorga & Rivero, 2009).

ECOROOF: marca de tejas de uniformidad en su geometría presenta resistencia a gran variedad de productos químicos, condiciones climáticas extremas y gran esfuerzo físico. (Arquitectonicos.).

EDIFICACIÓN: construcción permanente, separada e independiente, concebida para ser utilizada como vivienda o para servir al desarrollo de una actividad económica. (Editores, Derecho de la edificación y contrato de obra).

EFLORESCENCIA: la eflorescencia es el depósito de sales solubles, generalmente de color blanco que se forma al evaporarse la humedad. (Gallegos & Casabonne, 2005).

ENCAMADO: utilizado únicamente con el tubo circular, se requiere de poca o ninguna precaución ya sea para dar forma a la superficie de los cimientos para ajustar la parte inferior del exterior del tubo, o para llenar los espacios abajo y alrededor del tubo con material granular. (Association).

ENCHAPE: son recubrimientos o revestimientos que se aplican a diferentes elementos constructivos, como muros, escaleras, columnas, vigas etc. (Domínguez & Hernández, 1980).

ENCOFRADO: son apoyos o estructuras temporales empleadas para mantener el concreto fresco en el lugar mientras se realiza el proceso de vaciado, hasta que se endurezca la mezcla a tal punto que se pueda soportar por sí misma. (Astorga & Rivero, 2009)

ESTRIBO: son barras de acero dobladas en forma de rectángulo, que se colocan perpendicularmente a la armadura longitudinal. (Astorga & Rivero, 2009).

ESTRUCTURA: es el conjunto de elementos resistentes, convenientemente vinculados entre sí, que accionan y reaccionan bajo los efectos de las cargas. (ARQHYS ARQUITECTURA).

EXCAVACIÓN: consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar. (Castro & Aja, 2005).

FRAGUADO: es el proceso de endurecimiento de la mezcla de mortero o concreto, mediante el cual va alcanzando la resistencia de diseño (Astorga & Rivero, 2009).

GARRUCHA: constituye el sistema de elevación más sencillo y se compone de una polea amarrada en el extremo de un elemento rígido en vuelo inclinado u horizontal, cuyo otro extremo está contrapesado o anclado a la base; por la polea se hace pasar la cuerda de tracción. (Bellmunt Bellmunt, 1897).

GEOTEXTIL: material textil plano, permeable y polimérico, que se emplea en contacto con suelos y otros materiales para aplicaciones geotécnicas en ingeniería civil. (Bustos Pretel, 2010).

IMPACTO AMBIENTAL: es una alteración de una determinada variable ambiental provocada por una acción antropogena (Rodríguez Cordova, 2002).

IMPACTO SOCIAL: hace referencia a todos los efectos que los diferentes proyectos al ser ejecutados, logran sobre la comunidad (Nassabay).

MALLA ELECTROSOLDADA: se denomina malla electrosoldada a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente cuyos puntos están unidos por soldadura eléctrica. (Bustos Pretel, 2010).

MAMPOSTERÍA: sistema de construcción que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros. (Proyectos).

MORTERO DE PEGA: es un material compuesto por cemento o cal, mezclado con arena y agua, formando una masa que se emplea en construcciones para varios usos: unir bloques entre sí para formar paredes, frisar paredes, rellenar espacios, maquillar grietas superficiales. (Astorga & Rivero, 2009).

NOVAFORD: Son tuberías de pared estructural de PVC con superficie interior lisa.

REPLANTEO: es la materialización de forma adecuada e inequívoca en el terreno de los puntos básicos que definen un proyecto. (Gonzalez cabezas, 2008).

PASANTIA: la pasantía ofrece al estudiante la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la Universidad, intercambiando información científica y tecnológica con empresas e instituciones relacionadas con los sectores de la producción, investigación y desarrollo económico social de la región. (UNIVERSIDAD CENTRO OCCIDENTAL LISANDRO ALVARADO).

PÓRTICO: es un sistema estructural comúnmente empleado en Venezuela, en edificaciones de concreto armado y de acero, consiste en un elemento formado por la conjugación de vigas y columnas, unidos de manera que permiten libertad en los espacios. (Astorga & Rivero, 2009).

POZO DE INSPECCIÓN: estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco – cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de colectores. (RAS, TITULO D.1, 2000).

PROYECTO: es la búsqueda de una solución inteligente de forma sistemática al planteamiento de un problema. (Thompson Baldiviezo).

TRABAJO SOCIAL: es una profesión basada en la práctica y una disciplina académica que promueve el cambio y el desarrollo social (ifsw).

VIBRADO: es la agitación mecánica del concreto fresco durante su colocación, que contribuye a la compactación de la mezcla en el encofrado. (Astorga & Rivero, 2009).

RESUMEN

Este trabajo de grado corresponde a la labor desempeñada durante un periodo de tiempo de 6 meses y 800 horas en el Municipio de Gachantiva Boyacá, en donde se realizaron distintas labores y actividades correspondientes a la ingeniería civil en la secretaria de planeación de este municipio cumpliendo a cabalidad las labores indicadas por el secretario de planeación. Realizando un apoyo técnico a cada una de estas actividades las cuales fueron la realización de cantidades de obra, presupuestos, supervisión e inspección de cuatro diferentes proyectos y haciendo cumplir con la normativa colombiana vigente en : “CONSTRUCCION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO EN LOS QUE RESPECTA AL COLECTOR SOMONDOCO PRIMERA ETAPA DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO, EL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE GACHANTIVA BOYACA, CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA Y TERMINACION DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIA- DEL COLISEO DEL COLEGIO JUAN JOSE NEIRA (BACHILLERATO), CONSTRUCCION DE LA CASA DE LA CULTURA Y BIBLIOTECA DEL MUNICIPIO, CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO SANITARIO QUE RECOLECTA AGUAS SERVIDAS DE VIVIENDAS ALEDAÑAS A LA CASA DE LA CULTURA”. Se llevó un seguimiento diario de estos proyectos en donde algunas cosas se tuvo que intervenir y aportes con el fin obtener mejores resultados en la elaboración con el fin de beneficiar al municipio y población que dará utilidad a estas construcciones mejorando así su calidad de vida.

Palabras claves: labores, presupuestos, supervisión, inspección, proyectos, aportes, técnicas.

ABSTRACT

The following bachelor thesis corresponds to the work performed throughout a period of 6 months and 800 hours in the municipality of Gachantivá Boyacá, where various proceedings related to civil engineering in the planning secretariat of the town were fully complying according to the purposes indicated by the planning secretary. Performing technical support, each of these activities which were the creation of a large amount of construction, budgets, supervision and inspection of four different projects, managed to accomplish with the Colombian technical standards in:

SANITARY SEWER CONSTRUCTION IN TERMS OF THE SOMONDOCO COLLECTOR, FIRST PHASE OF THE URBAN CENTER OF SUCH TOWNSHIP, THE MASTER PLAN OF AQUEDUCTS AND SEWAGE OF THE MUNICIPALITY OF GACHANTIVA BOYACA, CONSTRUCTION OF THE SECOND PHASE AND COMPLETION OF THE COVER AND COMPLEMENTARY WORKS OF JUAN JOSE NEIRA SCHOOL (SECONDARY SCHOOL) , CONSTRUCTION OF THE TOWNSHIP'S HOUSE OF CULTURE AND LIBRARY, CONSTRUCTION OF SANITARY SEWER GATHERING OF WASTEWATER OF HOUSING SURROUNDING THE HOUSE OF CULTURE. There was daily monitoring of such projects on which some cases was intervention and contributions in order to obtain better results in the development for the purpose of benefiting the municipality and the people who will use these constructions and improving their quality of life.

INTRODUCCION

La ingeniería civil es una disciplina que asocia conocimientos en la planeación, diseño, ejecución, mantenimiento y supervisión de obras civiles. De esta manera contribuye a dar soluciones a los problemas de una comunidad, tomando herramientas que estén en su entorno para transformarlas en beneficios y servicios según las necesidades que posea el ser humano.

Para el desarrollo integral de una ciudad o municipio, la ingeniería civil fortalece el desarrollo de la infraestructura requerida por los diferentes sectores contribuyendo en el crecimiento de la economía del país, es por esto que la ingeniería civil se ha convertido con el paso de los años en un aporte vital.

De acuerdo con las funciones propias del municipio, tal como lo menciona la ley 136 de 1994, por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y funcionamiento de los municipios, en el Artículo 1° dice:

“El municipio es la entidad territorial fundamental de la división político administrativa del estado, con autonomía política, fiscal y administrativa, dentro de los límites que señalen la constitución y la ley cuya finalidad es el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población y su respectivo territorio”...

Por lo anterior, el desarrollo de los proyectos emprendidos por Municipio de Gachantiva, Boyacá a través de la Secretaria de Planeación resalta la proyección, diseño y ejecución de los mismos, con el fin de mantener infraestructura pública y de esta manera dar soluciones a las necesidades de la comunidad.

La participación dentro de los lineamientos técnicos genera un impacto positivo tanto en el ámbito social como en los factores económicos y ambientales, dando un aporte indispensable al desarrollo del municipio, contribuyendo en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Gracias al convenio que se estableció entre la Universidad Santo Tomás y la Alcaldía del Municipio de Gachantiva, se implementaron los conocimientos adquiridos con aplicación directa en los diferentes proyectos que se estaban ejecutando. La verificación adecuada en el cumplimiento de los procesos constructivos, en concordancia con las especificaciones y diseños apropiados, aporta soluciones a problemas mediante la supervisión de las obras que en los algunos casos incumplen la normatividad colombiana vigente o se evidencian fallas en los procesos constructivos

Los proyectos en los cuales se realizó un seguimiento detallado durante seis meses fueron los siguientes.

Construcción de biblioteca y casa de la cultura proyecto ubicado en el casco urbano del Municipio de Gachantiva, que beneficiara a la población en su gran mayoría jóvenes ayudando y motivando en su formación integral académica, de igual manera generara procesos de desarrollo cultural en la comunidad.

Construcción del tramo de alcantarillado del pozo 7 al pozo 10 del colector Somondoco, proyecto que dará una mejor calidad de vida a una comunidad, como es el caso la eliminación de olores desagradables, se eliminaran enfermedades gastrointestinales en este sector. De la misma forma como limitante al no contar con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) las aguas de este alcantarillado serán vertiendo sus aguas a la quebrada que pasa por la parte occidental del municipio “Quebrada arriba”.

Restauración del coliseo del colegio del Municipio Juan José Neira, edificación que estuvo abandonada durante 15 años y presentaba diversas patologías, y problemas de filtración y evacuación de aguas, proyecto que traerá una beneficio importante para todos los habitantes del municipio en cuanto a la recreación y deporte.

Un hecho limitante está dado por factores de carácter administrativo que son propios del funcionamiento del municipio, enmarcados dentro de las funciones propias de la ley y que corresponden a las funciones de las autoridades que regentan la administración

Algunas de estas limitantes son:

No se tiene autonomía administrativa por parte de quien desarrolla las labores de pasantía

Los recursos y materiales utilizados en las obras están sujetos a disponibilidad presupuestal, por lo tanto se presentan interrupciones.

La priorización en la construcción y avance de las obras está determinada por los intereses de la administración municipal.

Las sugerencias técnicas o recomendaciones están supeditadas a las decisiones de las autoridades municipales.

La forma de contratación, de las obras implica compromisos bilaterales que solamente los pueden decidir el contratante y contratista, hecho que conlleva al desconocimiento de la parte técnica aportada por el pasante

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un trabajo social poniendo en práctica los conocimientos técnicos adquiridos en la Universidad Santo Tomas seccional Tunja, bajo los principios de ética y responsabilidad y brindar la asesoría pertinente a través de participación en los proyectos emprendidos por la administración en beneficio de niños, jóvenes, adultos y ancianos obteniendo la experiencia y el crecimiento tanto profesional como humano.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

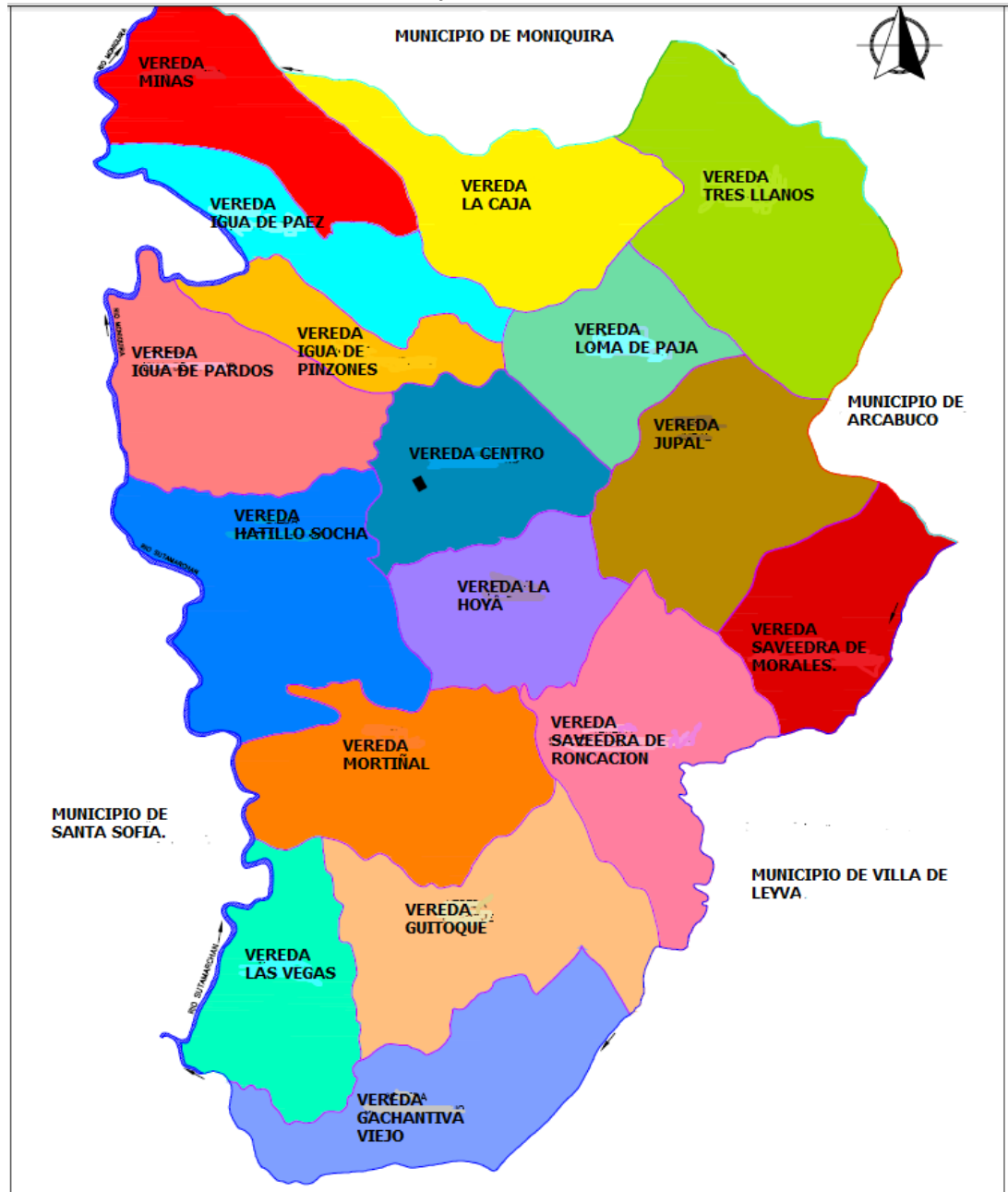
Realizar el seguimiento, supervisión e inspección de los proyectos delegados por el secretario de planeación del municipio de Gachantiva Boyacá, presentando sugerencias o recomendaciones en aquellos procesos constructivos de acuerdo con la normatividad o las especificaciones técnicas vigentes.

Verificar las características físicas de los materiales utilizados en obra dentro de los proyectos en ejecución, y elaborar las cantidades de obra de aceros y su respectivo peso según detalles y especificaciones establecidos en los planos del proyecto de construcción de la casa de la cultura y la biblioteca.

Efectuar el presupuesto y análisis de precios unitarios para la construcción del alcantarillado, realizando control y supervisión de la construcción del alcantarillado sanitario de las viviendas aledañas al proyecto casa de la cultura.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

Ilustración 1 División Política de Gachantiva Boyacá



Fuente: http://www.gachantivaboyaca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2958303

2.1 DIVISION POLITICA.

EL Municipio de Gachantiva tiene una extensión de 8.682 hectáreas las cuales se dividen en diecisiete veredas las cuales son: Tres Llanos, Hatillo Socha, Guitoque, Saavedra Roncancio, Mortiñal, Jupal, Gachantiva Viejo, Igua de Pardos, La Caja, Minas, La Vega, Centro, Saavedra Morales, La Hoya, Igua de Páez, Loma de Paja, Igua de Pinzones¹.

2.2 LOCALIZACION

El Municipio de Gachantiva se encuentra ubicado en el Departamento de Boyacá Colombia, en la provincia del alto Ricaurte, se localiza a 73° 33'00" de longitud y 5° 44'50" de latitud. Además el municipio de encuentra distante 54 kilómetros de la capital del departamento Tunja².

Ilustración 2 Localización Municipio de Gachantiva Boyacá



Fuente: https://www.google.com.co/?gws_rd=ssl#q=localizacion+de+Gachantiva+Boyacá

¹ Esquema de Ordenamiento territorial Municipio de Gachantiva (EOT)

² Esquema de Ordenamiento territorial Municipio de Gachantiva (EOT)

2.3 LIMITES

Los límites territoriales del Municipio de Gachantiva son al Norte con el Municipio de Monquirá, al Sur con el municipio de Villa de Leyva, al Occidente con Santa Sofía y al Oriente con el municipio de Arcabuco. Municipios que pertenecen de igual manera a la provincia del alto Ricaurte³.

2.4 CLIMA

La temperatura promedio del municipio oscila en los 15°C debido que en la zona existen ecosistemas de alta montaña y desérticos limitando con el Municipio de Villa de Leyva es por esto que sus climas hacia este sector con fríos y templados. La altura del municipio está entre 2.000 y 2.600 m.s.n.m⁴.

2.5 GEOLOGIA.

En el territorio que del Municipio se encuentran rocas sedimentarias marinas del cretácico las cuales ocupan una extensa zona en la Cordillera Oriental, ubicándose por arriba concordantemente por las rocas terciarias⁵.

³ Esquema de Ordenamiento territorial Municipio de Gachantiva (EOT)

⁴ Esquema de Ordenamiento territorial Municipio de Gachantiva (EOT)

⁵ Esquema de Ordenamiento territorial Municipio de Gachantiva (EOT)

3. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 CONSTRUCCIÓN DE BIBLIOTECA Y CASA DE LA CULTURA.

Este proyecto se encuentra ubicado en el casco urbano del municipio de Gachantiva, en donde surge la necesidad de la comunidad de tener un sitio en donde se pueda aprender, socializar y culturizar. Debido a la falta de un lugar de esparcimiento y lo más importante de conocimiento tanto educativo como cultural.

El proyecto construcción de biblioteca y casa de la cultura está diseñado con un sistema estructural de pórticos, cimentación con zapatas aisladas, vigas de amarre, sistema de losas Stell Deck y vigueta en una dirección metálicas de cajón, cubiertos en asbesto cemento y teja de barro, con correas metálicas apoyadas sobre vigas de culata. El diseño de la estructura del proyecto es un edificio de dos pisos, un altillo con un área de construcción de 458m². El tiempo de ejecución de este proyecto es de 11 meses⁶

El diseño realizado es orientado según la norma sismo resistente NSR10 en el título A.

PROCESO DE CONSTRUCCION.

Dando inicio a la ejecución de la obra, el proceso constructivo en el primer ítem del proyecto fueron las actividades de Replanteo y Excavación para zapatas(ver fotografía 1), en donde se detectó un problema de filtraciones de agua residual de casas aledañas causando empozamientos de agua en las excavaciones, debido a este inconveniente se realizó la inspección del colector de alcantarillado sanitario que atravesaba parte de la edificación y justo en el lugar donde se realizaron la excavaciones para las zapatas (ver fotografía 2). Por esta razón se realizaron visitas a casas aledañas inspeccionando las viviendas que tienen un problema en el sistema de alcantarillado, realizada la inspección se descubrió que el colector de alcantarillado que recibía las descarga de aguas servidas se encontraba deteriorado y en algunos sectores destruido debido a la antigüedad de la tubería de concreto. Causa principal por la cual se producía el empozamiento de agua en las excavaciones y por el nivel inferior en el que se encuentra el proyecto. **(ver anexo B).**

⁶ Información del proyecto Construcción de Biblioteca y Casa de la Cultura Municipio de Gachantiva, P. 73

Por parte del secretario de planeación se realizó la propuesta para el diseño del nuevo colector para suplir y optimizar el sistema de alcantarillado de este sector y dar solución a las filtraciones presentadas.

Se continuó con la obra realizando las excavaciones restantes de dimensiones de 2.20x2.20 metros y 1.80x1.80 metros. Según el diseño y la propuesta presentada por el contratista, se efectuó mejoramiento a la capacidad portante del suelo con concreto ciclópeo y piedra rajón con un espesor de 40 cm (ver fotografía 3)

Fotografía 2. Excavación de zapatas de 2.20m y 1.80m



Fuente: Autor, 25/02/2015

Fotografía 1. Mejoramiento al suelo con 40cm de concreto ciclópeo.



Fuente: Autor, 04/03/2015

Fotografía 3. Tubería de concreto con varios años de antigüedad que pasará la excavación de zapatas.



Fuente Autor, 25/02/2015

Realizada la mejora a la capacidad portante del suelo se continua con el segundo ítem, el cual es la fundición de zapatas aisladas en un dosificación de concreto de 3000 PSI, el día que se llevó a cabo esta actividad se encontró una inconsistencia en los planos de diseño observándose la falta de aceros en el centro de la columna 5, lo cual impedía la instalación de estribos, inquietud que se hizo llegar al secretario de planeación con el fin de dar una solución, la cual fue incluir una varilla N° 7 de esta manera se continuo con la actividad y el debido proceso constructivo, se procede a la fundida de 7 zapatas aisladas dejando a la espera las tres restantes mientras se ejecuta el nuevo proyecto de remplazo y redirección del colector del alcantarillado sanitario (**ver anexo B**).

Fotografía 4. Zapata fundida en concreto de 3000 PSI



Fuente: Autor, 05/03/2015

Teniendo en cuenta la presencia de filtración de agua residual proveniente de la tubería que produce empozamiento en las excavaciones se toma la decisión de hacer suspensión del proyecto casa de la cultura y biblioteca mediante Acta de Suspensión.

Para dar una solución a este problema, teniendo en cuenta los cronogramas de ejecución de la obra e iniciar otro de los proyectos asignados, remplazo y remoción de la tubería existente que pasaba por las excavaciones de las zapatas con el fin de dar una pronta solución a este inconveniente y de igual manera iniciar con las labores del proyecto (alcantarillado sanitario de viviendas aledañas a la construcción de la casa de la cultura), el cual tuvo una duración 15 días, tiempo en el cual se suspendieron las labores del proyecto casa de la cultura.

Solucionado el problema que existía con el alcantarillado se prosigue a la reanudación de la obra en donde se continua con la mejora del suelo y fundición de concreto para las tres zapatas faltantes, se tomaron muestras de concreto en cilindros con el fin de realizar las pruebas de resistencia.

Continuando con la descripción de la obra se abrieron brechas de dimensiones 40cmx60cm se trazan ejes y se prosigue al amarre de aceros para vigas de cimentación con aceros de diámetros #5, #6, #7, #8 y sus respectivos estribos (ver anexo B).

Fotografía 5. Amarre de aceros y estribos para vigas de cimentación.



Fuente: Autor, 30/03/2015

Se funden vigas de cimentación con una dosificación de concreto de 3000 PSI, se construyeron tres cajas de inspección para aguas sanitarias y aguas lluvias, se realizó la nivelación y compactaciones del terreno con material de afirmado y parte de material excavado con un espesor de 15 cm, seguido de esta actividad se da paso al ítem de amarre e instalación de flejes en las columnas con las distancias indicadas según los planos de diseño, se realiza la instalación de tubería sanitaria, de agua potable, tubería eléctrica. Se fundió placa de concreto de dosificación 2500 PSI, con un espesor de 10 cm. **(ver anexo B)**.

Fotografía 6. Fundición placa de cimentación de 10cm



Fuente: Autor, 18/04/2015

Las columnas se fundieron con dosificación de 3000 PSI con dimensiones de 40cm x 40cm con una altura de 2,5m, se realizaron amarres de aceros para vigas de entre piso con varillas de diámetro #6 y #7 en donde va embebido 10cm el acero de los canes de madera que van en el sector de los balcones y el refuerzo para estos elementos también (Ver fotografía 7), y el refuerzo embebido 40cm de los perfiles metálicos en donde se instaló la lámina metálica Steell Deck **(ver anexo B)**.

Se instaló un sistemas de losas innovador y no tan común como el Steel Deck lamina corrugada fabricada en acero galvanizado de calidad estructural según la norma técnica ASTM, A-653, ya que remplaza la formaleta o encofrado durante la fundida de la losa de entre piso y con equipos de última tecnología que garantizan sus dimensiones, exclusivo diseño del empalme entre laminas que mejora y facilita la instalación, este sistema tiene los siguientes beneficios: Seguridad y facilidad de instalación, Ahorro en material. Sustituye la formaleta y el acero de refuerzo positivo, Economía en tiempos de obra, Reducción del peso de las placas mayor a un 25%, funciona como plataforma de trabajo durante la etapa de instalación permitiendo el tránsito de personal de la obra, Diseño optimizado con ahorro de concreto debido a su geometría⁷ (Ver fotografía 11).

⁷ Manual de instalación del producto DECK SEEL, P3

El proceso constructivo de instalación requirió las siguientes etapas, instalar las láminas sobre la estructura de apoyo principal, en este caso fueron los perfiles metálicos (Ver fotografía 8), instalaciones de conectores, ubicación de la instalaciones eléctricas e hidráulicas que quedaron embebidas dentro de la losa (ver fotografía 12), instalación de malla electrosoldada⁸ en este caso de 6mm y finalmente se prosiguió a vaciar el concreto de 3000PSI (ver fotografía 12).

Fotografía 7. Canes y refuerzo de acero para el voladizo de balcones



Fuente Autor, 12/05/2015

Fotografía 8. Detalle unión y soldadura de perfiles entre si y a viga de entrepiso.



Fuente Autor, 19/05/2015

Fotografía 9. Perfiles metálicos 20x12



Fuente Autor, 19/05/2015

Fotografía 10. Instalación lamina de Stell Deck



Fuente Autor, 25/05/2015

⁸ Manual de instalación del producto DECK SEEL,P9

Fotografía 11. Lamina de Steel deck plenamente instalada, malla electrosoldada de 6mm.



Fuente: Autor, 26/05/2015

Fotografía 12. Parte de placa de concreto fundida



Fuente: Autor, :28/05/2015

Fundición de columnas con dimensiones de 40cm x 40cm de 2.50 metros de altura en esta actividad se visualizó la falla en el proceso de fundida de estos elementos que al momento de desencofrar algunas columnas quedaron giradas y fuera de su eje, observándose así una especie de torsión en estos elementos estructurales los cuales a mi criterio debieron ser demolidos, inquietud que se hizo saber al secretario de planeación del municipio en donde tomo la determinación de maquillarlas con mortero de pega (**ver anexo B**).

Fotografía 13. Columna girada.



Fuente Autor, 02/06/2015

Se alzaron muros divisorios del primer piso plenamente pañetado y nivelados, se fundió escalera del primer al segundo piso según especificaciones técnicas. De igual forma se realizaron los procesos de construcción para fundir vigas del tercer piso en donde se verificaron las medidas según los planos de diseño.

Se instalaron estructuras de madera en la parte de los balcones para darle un mejor acabado y presentación a la edificación (ver fotografía 16). **(Ver anexo B).**

Fotografía 14. Alzado de muros divisorios primer piso.



Fuente: Autor, 10/06/2015

Fotografía 15. Fundición de concreto de 3000PSI para escalera



Fuente. Autor, 24/06/2015

Fotografía 16. Estructura en madera para balcones



Fuente. Autor, 09/07/2015

ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE EN EL PROYECTO:

- Se realizaron las cantidades de obra de aceros de toda la edificación según los planos de diseño y despieces, entregando a la secretaria de planeación un informe detallado de zapatas aisladas, vigas de cimentación, columnas, escalera y perfiles del cual se recibió el visto bueno del secretario de planeación y de igual manera se anexo a la carpeta del contrato **(ver anexo G)**.
- Se efectuó la supervisión e inspección de la obra diariamente durante las 800 horas de duración del trabajo, intervenido en algunos procesos constructivos como lo fueron la sugerencia del fraguado y curado del concreto sugerencias que se hicieron al maestro general de obra en el momento de desencofrado de los elementos estructurales, ya que el curado del concreto no se realizó respecto a la norma la cual dice en el C.5.11.1⁹ “el concreto debe mantenerse a una temperatura por encima de 10° C” **(ver anexo B)**.
- Se sugirió al contratista y personal encargado aplicar anticorrosivo a la perfilaría metálica que soportar el peso de la placa de Steel deck.
- Se sugirió al Secretario de Planeación del Municipio la demolición de algunas columnas del segundo piso las cuales quedaron giradas y fuera de su eje, por parte del secretario de planeación se tomó la decisión de recubrirlas con mortero de pega. **(ver anexo B)**.
- Se verifico la calidad de los materiales que fueron usados, de igual manera se verifico las medidas establecidas en los planos y ejecutadas en la obra con el propósito de que los planos cumplieran a cabalidad la normativa técnica existe en Colombia como lo es la NSR10.
- Se elaboró un informe diario o bitácora detallada de los procesos constructivos del proyecto mostrando los avances del mismo.

3.2 CONSTRUCCION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO EN LO QUE RESPECTA AL COLECTOR SOMONDOCO PRIMERA ETAPA DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO.

⁹ NSR-10, TITULO C, C.5.11

EL Objetivo del proyecto es la construcción del alcantarillado sanitario en lo que respecta al colector Somondoco primera etapa el centro urbano del Municipio de Gachantiva. El cual consiste en interconectar y unificar los vertimientos 1,2 y 3 en un solo punto hacia la entrada de localización de la PTAR. Este colector tiene una longitud de 635m, para este proyecto se tiene planeadas longitudes aproximadas entre pozos de 67m y 38m respectivamente.

El colector Somondoco parte de la cota 2.361.75 m.s.n.m. como cota de diseño en el pozo 17 y llega en la cota 2.328.87 m.s.n.m. El diseño se realizó en tubería PVC de 24" de diámetro. Este diámetro sostenido en la modelación hidráulica del diseñador, las pendientes que se manejan en el diseño de este colector van desde 16.38% y 1.09% estas pendientes se presentan de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno según estudios y levantamientos topográficos¹⁰.

Debido a inconformidades de algunos habitantes de predios aledaños al proyecto se dio inicio a la construcción de este alcantarillado desde el Pozo PZ 7 hasta el Pozo PZ 10 con una longitud de 188 metros.

La excavación que se realizó fue de 198m con pendientes del 2% y del 16% estipulada en planos y en el diseño, se trabajó a profundidades en la excavación entre 0.90m y 3.60m con un ancho de 1 m (ver fotografía 17). La tubería instalada es corrugada de 24" con ayuda de garrucha, con un recubrimiento de arenilla y material de afirmado plenamente compactado con saltarín compactador seguido a esto se recubre con el material excavado **(ver anexo A)**.

Se efectuó el respectivo replanteo y demarcación con cal, en donde fueron situados los respectivos pozos de inspección. Excavación que tuvo un diámetro de 2.80m; seguido a esto se aplicó una capa de material de afirmado de 5cm aproximadamente, se fundió la placa base en concreto reforzado de 5cm se construyeron pozos de inspección de un diámetro de 1.80m partiendo la forma cilíndrica en ladrillo hasta una altura de 1.5m con recubrimiento en mortero de pega en la parte interior, se construyeron cañuelas de 17cm de altura y 60cm de ancho dimensiones, escalera de ingreso, su reducción cónica de una altura de 1.50m y por último la instalación de tapas de acero (ver fotografía 20). **(ver anexo A)**.

¹⁰ Información del proyecto construcción de alcantarillado sanitario colector Somondoco primera etapa. PP., 43-45-46.

Fotografía 17. Excavación de 1m de ancho por 1m de altura para instalación de tubería



Fuente. Autor, 16/03/2015

Fotografía 18. Instalación de tubería con ayuda de garrucha empatándola los 30cm estipulados por el fabricante



Fuente. Autor, 16/03/2015

Fotografía 19. Reducción cónica pozo de inspección:



Fuente. Autor, 18/03/2015

En el pozo PZ 10 debido a la pendiente que se manejó desde el pozo PZ 9 del 16.38% se instaló una silla T (accesorio en material de PVC) y así de esta manera, trabajar como cámara de caída cuyo objeto final es la disipación de la velocidad del flujo antes de llegar al pozo de inspección **(ver anexo A)**.

Fotografía 20. Detalle interior PZ 9



Fuente. Autor, 26/03/2015

Fotografía 21. Instalación de tubería pozo PZ 9 y PZ 10



Fuente. Autor, 19/03/2015

ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE EN PROYECTO:

- Se realizó un seguimiento diario de inspección supervisando la correcta ejecución, de acuerdo con los planos diseño. Asesorar y orientar al personal encargado de este trabajo en el desarrollo de las actividades de retiro de la tubería que se encontraba mal instalada y que no cumplía las especificaciones técnicas espigo-campana. Aportar sugerencias para la ejecución de la limpieza y lubricación de la tubería.
- Se verifico, que se efectuaran los procesos constructivos de la manera indicada en la preparación de encamado con arenilla y la correcta instalación de la tubería teniendo en cuenta los recubrimientos adecuados de acuerdo con el espesor. Corroborar la calidad de los materiales utilizados logrando de esta forma el mejoramiento de la mezcla de mortero de pega, sugiriendo al personal encargado la realización de correctivos en los casos que presentan excesos en la utilización de arena.
- Entregar un informe diario y detallado con respecto a la supervisión de la construcción de este proyecto a la Secretaria de Planeación la cual fue recibida e incluida por el secretario a la carpeta oficial del proyecto.

3.3 CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA Y TERMINACION DE LA CUBIERTA Y OBRAS COMPLEMENTARIA- DEL COLISEO DEL COLEGIO JUAN JOSE NEIRA (BACHILLERATO)

Este proyecto se encuentra ubicado en el centro urbano del Municipio de Gachantiva hace parte de las instalaciones del colegio Juan José Neira Bachillerato. El cual era una edificación abandonada durante 14 años y en él se encontraba una serie de Patologías y problemas para su debido uso y funcionamiento. Se realizó una descripción del proceso constructivo, desarrollo y ejecución de este proyecto. Se hizo visita de reconocimiento visualizando el estado actual de la edificación encontrándose diversas patologías, como: corrosión en los aceros que quedaron a la vista en las columnas, microorganismos y hongos en las columnas, vigas y en la totalidad de la gradería. Eflorescencias y vegetación invasiva en el sector de los muros de mampostería, presencia de humedad y empozamiento de agua en la cancha.

El primer trabajo que se realizó en esta obra, fue la instalación de teja termoacústica de marca Ecoroof, que tiene grandes ventajas las cuales son (durabilidad, peso ligero, resistente a la intemperie, autolimpiable, resistencia a la corrosión y fácil de instalar) **(ver anexo C)**.

Esta parte del tejado fue instalado en su gran mayoría dejando solamente una fila por instalar, en las épocas de marzo y abril se presentaron lluvias en donde se realizó la inspección del funcionamiento de las tejas detectando filtraciones y goteras en algunos sectores, inconveniente que se hizo saber a la Secretaria de Planeación, quien tomó la decisión de ordenar al contratista dar pronta solución a este inconveniente, el cual fue corregido en algunos sectores. **(ver anexo C)**.

Fotografía 22. Inicio instalación de cubierta.



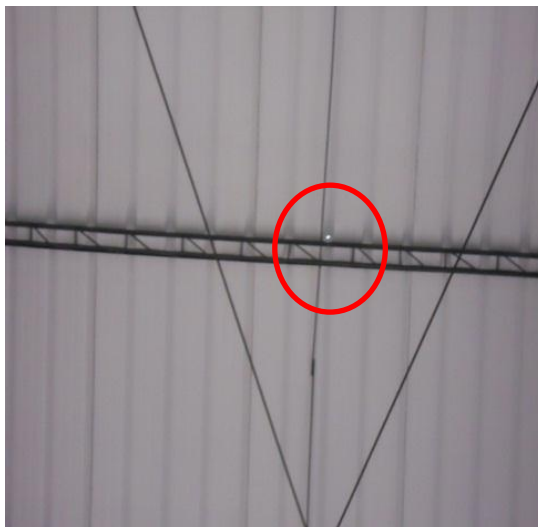
Fuente. Autor, 18/02/2015

Fotografía 23. Instalación gran parte de la cubierta.



Fuente. Autor, 21/02/2015

Fotografía 24. Perforación en cubierta por donde ingresa agua lluvia hacia la edificación.



Fuente: Autor, 18/04/2015

Se realizó la limpieza de elementos estructurales como vigas y columnas de la edificación de igual manera se procedió en la gradería, muros y columnetas de este sector con ayuda de grata como herramienta, seguido a esto se efectuó la nivelación con herramientas como plomada y boquillaera luego de eso se recubrió con mortero de pega en algunas partes más notorias que en otras.

Fotografía 25. Limpieza con grata de columnas.



Fuente. Autor, 16/03/2015

Se construyeron 5 cajas de inspección para dar solución y recolectar las aguas de las bajantes provenientes de la canal y de igual forma las aguas residuales filtrantes provenientes del colegio, de esta manera conducir las hacia el alcantarillado principal, se construyó un filtro en el costado oriental ubicado en la parte inferior del muro de las graderías con una longitud de 30 m, tubería de 4" de diámetro recubierto de material filtrante como lo es piedra rajón y geotextil, se realizaron excavaciones en la parte de las graderías y en la cancha en donde se instaló tubería de 10" y de 6" de diámetro que conducirán el agua hacia el alcantarillado principal del municipio. **(ver anexo C).**

Fotografía 27 Excavaciones que conducen a la caja de inspección de 1.20m x 1.20m



Fuente. Autor, 13/04/2015

Fotografía 26. Caja de inspección de 1.20m x 1.20m



Fuente. Autor, 13/04/2015

Fotografía 28. Tubería filtrante de 4" piedra rajón recubierto en geotextil desembocando en caja de inspección de 1.00m x 1.00m



Fuente. Autor, 20/04/2015

Continuando con la descripción de las obras que se efectuaron en el proyecto, se realizó el alistado y mejora de la viga cinta de la culata que limita con la cubierta, en lo correspondiente a limpieza de muros de mampostería confinada se utilizó ácido nítrico líquido o sustancia altamente peligrosa para el personal que lo manipulo aun así utilizando equipos de protección como guantes y ropa especial para el uso de este químico, provocando así daños físicos al personal encargado de esta actividad.

Teniendo en cuenta el evento anterior se realizó la pronta sugerencia y recomendación al contratista de utilizar una sustancia o producto indicado que no dañaran la integridad física de los trabajadores y de igual manera no afectara la película del ladrillo la cual fue alterada por esa fuerte sustancia. La sugerencia realizada fue omitida por el contratista. El caso que dio a conocer en plenitud a la Secretaria de Planeación. **(ver anexo C).**

Fotografía 29. Limpieza de mampostería con ácido nítrico.



Fuente.Autor,07/14/2015

Se construyeron baños según la normativa técnica se hicieron dos cajas de inspección que conducen las aguas residuales por una tubería de 6" hacia la caja inspección principal de toda la edificación de igual manera se realizó la instalación de tubería sanitaria de 4", 3" y 2" de diámetro para sanitarios, orinales, lavamanos y sifones, se instaló tubería de agua potable de 1/2" de diámetro con sus respectivos accesorios.

Se realizó el alzado de muros divisorios en bloque N°4 debidamente plomados y nivelados para baños de hombres, mujeres y discapacitados cada uno con sus

respectivas unidades sanitarias y en donde de igual manera se instalaron divisiones metálicas en los tres baños. Se realizó el alistado de muros con mortero de pega la instalación de enchape tanto en piso como en paredes y efectuaron los acabados de bordes estuco y pintura. **(ver anexo C).**

Fotografía 30. Construcción caja de inspección 1.00m x1.00m sanitaria, distribución tubería sanitaria



Fuente. Autor, 15/04/2015

Fotografía 31 Instalación de tubería de agua potable



Fuente. Autor, 14/04/2015

Fotografía 32. Estuco y pintura baños de hombres.



Fuente. Autor, 13/05/2015

Se instaló baldosín en la totalidad de la cacha con niveles y procedimientos indicados como lo fueron la toma de niveles es espesor de la mezcla, la nivelación del baldosín con maquina destroncadora, emboquillada con cemento blanco y por último la brillada (ver fotografías 30, 31), fueron instaladas 12 luminarias leed de 200 watts con su respectivo tablero eléctrico (ver fotografía 32) **(ver anexo C)**.

Fotografía 33. Instalación de baldosín



Fuente. Autor, 06/05/2015

Fotografía 34. Pulida y nivelación de baldosín.



Fuente. Autor, 06/05/2015

Fotografía 35 Luminarias leed de 12watts



Fuente. Autor, 26/05/2015

Se instaló la estructura con perfiles metálicos plenamente pintados y con anticorrosivo para así realizar la instalación de la cubierta con teja termoacústica en el sector de los baños y tarima.

Con estas actividades se ejecutó la obra con un tiempo de duración de siete (7) meses. **(ver anexo C).**

ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE EN EL PROYECTO:

- Se realizó la supervisión e inspección de la obra diariamente durante las 800 horas de duración del trabajo, intervenido en algunos procesos constructivos los cuales fueron, sugerir al personal encargado de la limpieza y mejora de vigas, columnas, gradería, columnetas y muros realizar mejor la limpieza de cada uno de estos elementos ya que en algunos casos se recubría de mortero algunas de las partes en donde existían microorganismo y vegetación invasiva actividad que en algunos caso se debió volver a realizar debido a que el mortero de pega no tenía la mejor adherencia y se levantaba nuevamente.
- Se verifico la nivelación con hilo y plomada de muros y columnas en el recubrimiento con mortero de pega debido al desnivel existente en algunos sectores.
- Se superviso el funcionamiento de la cubierta en donde se hallaron goteras, se hizo la sugerencia a la Secretaria de Planeación y al personal encargado de este trabajo para los ajustes y corrección, de igual manera se sugirió y recomendó la realización de limpieza de muros de mampostería con productos indicados como hidrófugos de calidad especiales para esta labor, debido a los accidentes que se presentaron en algunos trabajadores en la manipulación del ácido nítrico.
- Se verifico los niveles establecidos por la Secretaria de Planeación en el momento de la instalación del baldosín con ayuda del nivel inicial y fluxómetro.
- Se realizó la sugerencia al secretario de planeación del municipio y al contratista del proyecto de instalar una rejilla e instalación de tubería a la bajante que recolecta agua lluvias en el acceso del colegio a la edificación con el fin de conducir el agua de esorrentía que baja por las escaleras y conducirla a hacia la tubería de 6" de diámetro instalada con el fin de evitar el ingreso de agua y el empozamiento de la misma en la cancha del escenario.
- Se elaboró informe diario durante las 800 horas del proceso constructivo, avances e inconvenientes que se hayan presentado en la obra, el cual fue

incluido y avalado por la secretaria de planeación del municipio en la carpeta oficial del proyecto. **(ver anexo C).**

3.4 CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO SANITARIO QUE RECOLECTA AGUAS SERVIDAS DE VIVIENDAS ALEDAÑAS A LA CASA DE LA CULTURA.

Este proyecto tuvo el fin de mejorar y optimar el estado y el funcionamiento de una tramo de alcantarillado sanitario el cual sirve de descarga para la viviendas aledañas al proyecto casa de la cultura en donde se presentaban filtraciones de agua y empozamientos provenientes de este colector , se hicieron vistas de inspección en las casa aledañas afectadas dando como resultado el deterioro y el mal estado de la tubería debido a su antigüedad y material en concreto en algunas partes totalmente destruido o taponado. **(ver anexo B).**

Por parte del personal encargado se realizó respectivamente la localización y replanteo de las redes de alcantarillado, la excavación manual en material común y retiro de tubería existente, se suministró e instalo tubería PVC para alcantarillado de 8" , recubrimiento en arenilla y el mismo material excavado, se construyeron tres cajas de inspección con sus respectivas tapas

Se manejó una pendiente del 1.5% se instalaron 65m de tubería la cual fue empatada hasta el colector principal de alcantarillado de la calle 5. Este proyecto tuvo una duración de 15 días y un costo de \$23'907.289

Fotografía 36. Excavación manual para alcantarillado sanitario de viviendas aledañas.



Fuente. Autor, 17/03/2015

Fotografía 37. Encamado de recebo con un espesor de 5cm.



Fuente. Autor, 21/03/2015

Fotografía 38. Instalación de nueva tubería sanitaria de 8”.



Fuente. Autor, 23/03/2015

ACTIVIDADES EFECTUADAS EN EL PROYECTO:

- Supervisión e inspección diaria durante la ejecución de la obra, entrega de un informe conjunto con el Proyecto Casa de la Cultura el cual fue presentado a la Secretaria de Planeación.
- Realizar la medición de cada detalle durante el proceso de construcción, datos que fueron utilizados para la elaboración del presupuesto de este proyecto que de igual manera fue entregado a la Secretaria de Planeación.

Tabla 1. Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario.

Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario que recolecta aguas servidas de las casas de los familias de: Humberto Gómez, Alfonso Hernández, Napoleón Saavedra, Raquel Rodríguez, José Domingo Forero, Filomena Salas y Clara Castro del municipio de Gachantivá					
Ítem	Descripción	Unid	Cant	vr/unit	vr/ total
1	Localización y replanteo de redes de alcantarillado	ML	78	1.694	132.132,00
2	Excavación manual en material común y retiro zanja principal de tubería	m ³	65,52	31.030	2.033.085,60
3	Excavación manual en conglomerado	m ³	9,828	46.606	458.043,77
4	Demolición y extracción de tubería existente	ML	78	11.605	905.210,27
5	Suministro e instalación tubería PVC	ML	78	44.758	

	alcantarillado 8"				3.491.124,00
6	Suministro e instalación sillas 8*6"	UN	7	135.00 0	945.000,00
7	Construcción pozo de inspección diámetro 1,20 H=(1,50- 2,0)mt.	UN	1	1.123. 995	1.123.995,00
8	Lleno con material de afirmado de base compactado	m ³	22,32	65.427	1.460.330,64
9	Lleno con material de afirmado seleccionado y compactado	m ³	44,64	45.200	2.017.728,00
10	Corte de pavimento en concreto con cortadora	m ²	6	11.000	66.000,00
11	Concreto de 3000 PSI para resane de placa	m ³	1,2	385.00 0	462.000,00
12	Concreto de 2500 PSI para base y cañuela	m ³	0,9	397.01 4	357.312,60
13	Concreto de 4000 PSI para tapas	m ³	0,4	587.40 3	234.961,20
14	Suministro e instalación de tapas en HF y concreto reforzado	UN	1	190.00 0	190.000,00
SUBTOTAL					13.876.923,08
ADMINISTRACION 18%					2.497.846,15
IMPREVISTOS 7%					971.384,62
UTILIDADES 5%					693.846,15
TOTAL					18.040.000,00

Tabla 2. Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario con adición

Presupuesto para la construcción del alcantarillado sanitario que recolecta aguas servidas de las casas de los familias de: Humberto Gómez, Alfonso Hernández, Napoleón Saavedra, Raquel Rodríguez, José Domingo Forero, Filomena Salas Y Clara Castro del municipio de Gachantivá					
Ítem	Descripción	Unid	Cant	vr/unit	vr/ total
1	Localización y replanteo de redes de alcantarillado	ML	120	1.694	203.280,00
2	Excavacion manual en material común y retiro zanja principal de tubería	m ³	110	31.030	3.413.300,00
3	Excavacion manual en conglomerado	m ³	11	46.606	512.666,00
5	Suministro e instalación tubería PVC alcantarillado 8"	ML	78	44.758	3.491.124,00
6	Suministro e instalación tubería PVC alcantarillado 12"	ML	45	102.467	4.611.015,00

7	Construcción pozo de inspección diámetro 1,20 H=(1,50- 2,0)mt.	UN	1	1.123.995	1.123.995,00
8	Lleno con material de afirmado de base compactado	m ³	22,32	65.427	1.460.330,64
9	Lleno con material de afirmado seleccionado y compactado	m ³	44,64	45.200	2.017.728,00
10	Lleno con material proveniente de la excavación seleccionado y compactado	m ³	55	17.861	982.355,00
11	Concreto de 2500 PSI para base y cañuela	m ³	0,6	397.014	238.208,40
12	Concreto de 4000 PSI para tapas	m ³	0,3	587.403	176.220,90
13	Suministro e instalación de tapas en HF y concreto reforzado	UN	1	160.000	160.000,00
SUBTOTAL					18.390.222,94
ADMINISTRACION 18%					3.310.240,13
IMPREVISTOS 7%					1.287.315,61
UTILIDADES 5%					919.511,15
TOTAL					23.907.289,82

4. APORTES DEL TRABAJO

La Universidad Santo Tomas y la facultad de ingeniería civil se encargan de formar profesionales con capacidades de análisis crítico, liderazgo, colaboración y trabajo en equipo, que les permita tener un magnifico desempeño en su campo laborar unido con el medio ambiente y de esta manera poder contribuir al desarrollo de una comunidad y por qué no de todo un país.

4.1 COGNITIVOS

Los aportes que se adquirieron durante la estadía de 6 meses en el municipio fueron de gran ayuda para adquirir y profundizar conocimientos aprendidos en la Universidad Santo Tomas como estudiante de Ingeniería Civil, ya que se pudo plasmar y afianzar conceptos teóricos en prácticos además estar en las obras deja una gran enseñanza al ver la funciones y el desempeño que cumple el ingeniero civil en una comunidad de la cual se recibe y se aprende muchas cosas.

Durante la estadía en campo se adquirió la experiencia en labores que comúnmente un ingeniero civil se enfrentara en un diario vivir como lo son la realización de cantidades de obra y análisis de precios unitarios, la supervisión e inspección de obras y proyectos los cuales fueron, la construcción de casa cultural y biblioteca proyecto en el cual se aprendieron gran cantidad de procesos constructivos desde la cimentación, amarre de aceros y estribos para vigas y columnas, verificación del correcto estado de los materiales como arena, cemento y aceros, la fundición de concreto entre otros.

Del mismo modo en la construcción de alcantarillado todos los procesos y técnicas aprendidas son indispensables, en el proyecto del coliseo también se adquirieron conocimientos y se pusieron en práctica conceptos aprendidos en la universidad en los cuales fue importante hacer intervenciones de manera correcta con conceptos que aporten y produzcan unas buenas ideas en la ejecución de una obra civil. Así mismo al estar en trabajo de campo, estas experiencias vividas durando estos seis meses ayudaron en la formación como profesional integro tanto en la parte humana como en la parte laboral. Conocer el campo de acción en el que se desempeña un ingeniero civil hace visualizar el entorno para así poder ver que las cosas no son tan fáciles como aparentan ser, a medida que pasa el

tiempo se adquieren mayores responsabilidades las cuales se deben afrontar con la mayor seriedad dando óptimos resultados, en este caso la practica en la Secretaría de Planeación la cual cumple un papel indispensable dentro de la alcaldía municipio de Gachantiva Boyacá, Entidad encargada de muchos roles los cuales son la salud, el medio ambiente, recreación , deporte, la planificación, el diseño, la ejecución, inspección y supervisión de la obras que se están efectuando en beneficio a la comunidad entre otras actividades que hacen que el municipio y su población adquiera una mejor calidad de vida.

Se dio la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la Universidad Santo Tomas y ponerlos en práctica en las obras en las cuales se estuvo al tanto y de igual manera se realizaron intervenciones con el fin de ver un buen desarrollo constructivo, así mismo se pudo aprender y enfrentar situaciones nuevas, que con el tiempo se irán haciendo más complejas pero con oportunidades como estas y las experiencias que se adquieren se pueden llevar a cabo y dar cumplimiento de una manera responsable y proactiva.

Un aporte fundamental adquirido en este tiempo fue saber que cada día surgen proyectos innovadores con nuevas técnicas que enseñan a estar en contacto con la investigación e ir consultando diversas temáticas, normativas y nuevos procesos constructivos por eso es fundamental nunca dejar a un lado la parte educativa siendo fundamental la documentación y el aprendizaje constante de conceptos, técnicas para poder cumplir con excelentes resultados que satisfagan las necesidades de una empresa, entidad o en dado caso toda una comunidad.

4.2 A LA COMUNIDAD

El trabajo realizado en la Secretaria de Planeación del municipio de Gachantiva Boyacá, como practicante de la Universidad Santo Tomas, trae un aporte indispensable en la comunidad del municipio, desarrollando un papel fundamental en la ejecución de proyectos de infraestructura como en los que se tuvo intervención, construcción de la biblioteca y casa de la cultura, este proyecto tiene varios factores positivos pensando en la comunidad, el cual no contaba con una edificación que reuniera dos sitios que todo municipio debe tener, para mejorar el desarrollo del mismo en cuanto a educación y turismo.

Un beneficio importante para la comunidad es el aprendizaje, capacitación del ser humano en un sitio que reúna los requisitos para el desarrollo de estas actividades y de la cual carecían pues no se contaba con una biblioteca en donde pudieran realizar tareas, consultas los jóvenes del colegio y aprender diversos temas en cuanto a su formación integral, con la construcción de este proyecto ya lo podrán hacer y de igual manera la juventud, personas adultas y de la tercera edad podrán acudir a este lugar para aprender de diversos temas que le competan para ampliar sus conocimientos, debido que la comunidad del municipio en su gran mayoría no cuentan con los recursos necesarios para un proceso de aprendizaje.

Este lugar tendrá un aporte fundamental ya que los espacios diseñados en él, sirven para realizar charlas formativas e incluso para que los habitantes socialicen entre ellos mismos sobre temas que beneficien al Municipio.

La casa de la cultura generara progreso y desarrollo cultural de la comunidad visualizado como un sitio en donde las personas desarrollen actividades y originen un intercambio cultural entre ellos y turistas, además atraerá el turismo aportando a la economía de Gachantiva.

La adecuación y restauración del coliseo del colegio es un aporte fundamental que beneficia al municipio en cuanto a infraestructura, de igual manera resalta la importancia que es la recreación y el deporte para la niñez y la juventud ya que este escenario reúne características que de manera conjunta, incentiva y motiva a la juventud y toda la población a fortalecer las disciplinas deportivas y culturales en el municipio.

Los proyectos de acueducto y alcantarillado son indispensables para cualquier municipio del territorio nacional, es por esto que surge la realización de este proyecto con el fin de dar un beneficio a la comunidad del municipio para conducir y evacuar sus aguas residuales de la manera óptima, así de este modo ir erradicando problemas de salubridad que se pueden presentar en los habitantes y de igual modo mejorar la calidad de vida de las personas ofreciendo un servicio y beneficio que debería tener a su disposición cada familia Colombiana.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Mediante la ejecución de las obras tanto de la biblioteca como del coliseo, se ha podido detectar el grado de alta satisfacción por parte de la comunidad, especialmente el coliseo en donde los jóvenes del municipio empiezan a fortalecer las prácticas deportivas, hecho que permite una integración y utilización del tiempo libre de una forma sana y generando bienestar para los habitantes.

Este espacio también está proyectado como uno de los sitios de encuentro de la comunidad en la realización de eventos académicos y sociales por la capacidad de albergar casi a la totalidad de los habitantes.

La biblioteca, está proyectada como una de las obras que permiten el fortalecimiento de la cultura ante el hecho de propiciar el encuentro con la lectura, la investigación y la capacitación, permitiendo a quienes no cuentan con los recursos obtener capacitaciones y oportunidades en el proceso de aprendizaje de los proyectos emprendidos desde el municipio o desde los organismos gubernamentales y o gubernamentales en la oferta de capacitación y/o actualización en diferentes áreas del conocimiento.

Las edificaciones cuentan con diseños innovadores y diferentes a todas las existentes en el municipio marcando una pauta en la elaboración de próximos proyectos que se han de realizar allí, considerando la exigencia de la alcaldía municipal de construcciones modernas que cambien la forma de ver y de diseñar de los contratistas encargados de los próximos proyectos, ayudando y aportando en cuanto a infraestructura y desarrollo, mostrando una mejor cara en el avance y creación de nuevas obras.

Al contar con un óptimo sistema de alcantarillado las familias tendrían un cambio positivo en su calidad de vida puesto que se cambiaría drásticamente la forma de vertimiento de los desechos ya que en algunos sectores son depositados directamente a la naturaleza ocasionada contaminación y presencia de insectos que perjudiquen su propia salud.

El tramo de tubería que fue remplazada en las casas aledañas a la casa de la cultura y también la fue instalada en los tramos del colector somondoco fue diseñada e ubicada según la normativa técnica colombiana vigente, brindando un óptimo trabajo conjunto en pro de los servicios que debe tener la población beneficiada

Los dos alcantarillados traen impactos positivos y negativos a Gachantiva, positivos en cuanto a salubridad al tener un óptimo sistema de alcantarillado se reducen enfermedades, propagación y secuelas de estas, del mismo modo mejora las condiciones de vida de la población aportando al progreso del municipio en infraestructura. Por otra parte trae efectos negativos en el medio ambiente viéndose afectado los ríos y quebradas donde van a parar los vertimientos por la falta de construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

6. HORAS REALIZADAS

Se realiza la siguiente tabla con el fin de constatar con una mayor claridad las horas trabajadas y cumplidas a cabalidad plenamente supervisadas por el Ingeniero tutor Miguel Ángel Toledo Castellanos y el Secretario de Planeación del Municipio José Mauricio Salas, durante el trabajo social en el municipio de Gachantiva, Boyacá en la Secretaria de Planeación.

Tabla 3. Total de horas realizadas

MES	HORAS TRABAJADAS
FEBRERO	68
MARZO	209
ABRIL	157.5
MAYO	140.5
JUNIO	180
JULIO	57
TOTAL	812

7. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo social me permitió poner en práctica los conocimientos técnicos y teóricos aprendidos durante el proceso de formación como ingeniero civil en la Universidad Santo Tomas, bajo los principios de ética y responsabilidad, con los cuales pude brindar la asesoría adecuada y oportuna, a través de la participación en los proyectos adjudicados por la Secretaria de Planeación del Municipio de Gachantiva, y de esta manera haber dado un aporte que amplifique el desarrollo de la comunidad.

Fue importante realizar un seguimiento exhaustivo de supervisión e inspección a los proyectos que se llevaron a cabo en el Municipio, ya que por medio de esto la Secretaria de Planeación se cercioro de la correcta ejecución y del cumplimiento de cada uno de los detalles según los diseños establecidos, de igual forma se verifico el cumplimiento de la norma técnica Colombiana vigente en cada una de las obras.

Por otro lado al haber hecho una correcta verificación de las características físicas de los materiales se logró contribuir, a que los proyectos ejecutados tengan una mejor calidad, durabilidad y confiabilidad en su tiempo de vida útil.

En cuanto a las cantidades de obra realizadas en el proyecto casa de la cultura y biblioteca se ajustaron a la ejecución de este en cuanto a tiempo y costos.

A partir de la toma de mediciones de los procesos constructivos ejecutados en la obra se elaboró el presupuesto de la misma constatando el valor de cada actividad, dando como resultado el presupuesto de lo que se ejecutó en el proyecto evitando aumento de costos por parte de los contratistas.

El Municipio de Gachantiva al contar con nuevas obras de infraestructura como lo son una biblioteca, un coliseo moderno y un sistema de alcantarillado no tendrá problemas a futuro de salubridad, formación deportiva y educación.

8. RECOMENDACIONES

Seguir vinculando personal calificado y de amplio conocimiento a la Alcaldía del municipio con el fin de obtener mejores y óptimos resultados en el trabajo efectuado tanto en campo como en oficina, ya que si se tiene en cuenta esto, mejorara notablemente la calidad de diversos aspectos tanto técnicos como sociales siendo fundamental para el desarrollo de proyectos.

Verificar de manera adecuada si los proyectos cumplen o no con la normas técnicas colombianas vigentes y así de esta manera tomar las medidas pertinentes con el fin de evitar a un futuro tragedias por el no cumplimiento de estas.

Exigir a los contratistas encargados de los proyectos la correcta planeación y ejecución para la realización de los mismos.

Ser más estrictos al realizar sugerencias de los malos procesos constructivos que se tengan en la obras con el fin de desarrollar obras de calidad y durabilidad para una comunidad.

Durante las visitas que realicen a la obras exigir a los trabajadores encargados la utilización de elementos de protección personal y seguridad industrial garantizando la disminución de accidentes y retrasos en la ejecución de las obras.

Continuar realizando obras de infraestructura como lo son vías, centros de salud, acueductos, alcantarillados y vivienda, indispensables para una población especialmente cuando no se cuenta con los recursos necesarios.

10. ANEXOS

ANEXO A (informe inspección y supervisión de obra colector Somondoco tramos del 7 al 10).

ANEXO B (informe de inspección y supervisión de la construcción de la casa de la cultura y biblioteca del municipio de Gachantiva Boyacá).

ANEXO C (informe de supervisión e inspección del proyecto: construcción segunda etapa y terminación de la cubierta y obras complementarias - del coliseo del colegio Juan José Neira (bachillerato)).

ANEXO D (horas cumplidas).

ANEXO E (cartas de constancia entrega de actividades).

ANEXO F (convenio).

ANEXO G (cantidades de Obra Casa de la Cultura).

9. BIBLIOGRAFÍA

Association, A. C. (s.f.). INSTALACION DEL TUBO DE CONCRETO. Vienna.

ARQHYS ARQUITECTURA. (s.f.). Recuperado el 29 de junio de 2015, de ARQHYS ARQUITECTURA: <http://www.arqhys.com/casas/estructuras-definicion.html>

ARBOLEDA VÉLEZ Germán. (2000). Cálculo y diseño de glorietas. Bogotá: Litocenco Ltda, Impresión digital, pp.11.

Arqueología, I. N. (2009). Presupuesto de inversiones para la gestión... La paz (Bolivia): INAR.

Arquitectonicos., a. S. (s.f.). Tejas ECOWALL Y ECOROOF.

Arqueologia, I. N. (2009). Presupuesto de Inversiones para la gestion. En I. N. Arqueologia.

ASTORGA, A., & Rivero, P. (2009). Definiciones de terminos Básicos- Modulo III - SECCION I. CIGIR.

BELLMUNT BELLMUNT, J. J. (1897). NTP 167: Aparejos, cabrias y garruchas.

BUSTOS PRETEL, G. (2010). PG-3 Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Ediciones Liteam SL.

CASTRO, D., & Aja, j. (2005). Organización y control de obras. Universidad de Cantabria.

Construcción de cubiertas cerámicas. (2008). Ideaspropias Editorial S.L.,.

DOMÍNGUEZ, G., & Hernández, O. (1980). Tecnología y práctica de Albañilería. Pueblo y educación.

(s.f.). En E. D. Editores, Derecho de la edificación y contrato de obra. El Derecho Editores.

Editores, E. D. (s.f.). Derecho de la edificación y contrato de obra.

GALLEGOS, H., & CASABONNE, C. (2005). ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL Tercera Edición. Fondo Editorial 2005.

GONZALEZ CABEZAS, A. M. (2008). Lecciones de topografía y repanteos. Editorial Club Universitario.

Hermanos, E. (s.f.). Anales de ingeniería, Volúmenes 60-61. Sociedad Colombiana de Ingenieros.

NASSABAY, S. (s.f.). Children's Rights Education. Recuperado el 4 de julio de 2015, de Children's Rights Education: <https://saluanassabay.wordpress.com/2013/01/17/impacto-social/>

NSR-10, Título C

NSR-10, Título E

Proyectos, C. C. (s.f.). Que es la Mamposteria en Construcción. Recuperado el 13 de julio de 2015, de Construcción y Desarrollo de Proyectos: <http://constructoracmproyectos.com/que-es-mamposteria-en-construccion/>

RODRIGUEZ CORDOVA, R. (2002). Economía y recursos naturales. Barcelona: Univ. Autònoma de Barcelona.

RODRÍGUEZ, E. (2004). Compendio de Legislación Para la Policía Local.volumen li.ebook. Sevilla: Mad,S.L.

(2000). En M. d. RAS, RAS 2000. Bogotá.

(2000). TÍTULO D.1. En M. d. RAS, RAS2000. Bogotá.

2000, D. A. (2008). Boletín de estadística, Volúmenes 562-564. Departamento Administrativo Nacional de Estadística 2000.

THOMPSON BALDMEZO, J. M. (s.f.). promonegocioS. Recuperado el 4 de JULIO de 2015, de promonegocioS: <http://www.promonegocios.net/proyecto/concepto-proyecto.html>

<http://rogeliocecytem.weebly.com>. (s.f.). La calidad no es una meta, es una forma de vivir. Recuperado el 29 de junio de 2015, de La calidad no es una meta, es una forma de vivir: <http://rogeliocecytem.weebly.com/definicioacuten.html>

<http://rogeliocecytem.weebly.com/definicioacuten.html>. (s.f.).

ifsw. (s.f.). Recuperado el 4 de julio de 2015, de ifsw: <http://ifsw.org/propuesta-de-definicion-global-del-trabajo-social/>