

APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS EN  
PROYECTOS PARA EL PERIODO 2017-2 EN LA ALCALDÍA DE TUNJA

SEBASTIAN BUITRAGO MEDINA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2018

APOYO TÉCNICO EN EL DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS EN  
PROYECTOS PARA EL PERIODO 2017-2 EN LA ALCALDÍA DE TUNJA

SEBASTIAN BUITRAGO MEDINA

Proyecto de grado en modalidad “Pasantía” presentado para obtener el título de  
Ingeniero Civil

Tutor de la Universidad  
MARIAN ISABEL AVELLA PESCA  
Ingeniera civil

Supervisor de la Entidad  
CESAR DAVID LÓPEZ ARENAS  
Ingeniero civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD INGENIERÍA CIVIL  
TUNJA  
2018

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre Luz Ángela Medina y padre Sixto Buitrago García por apoyarme en todo momento, por sus consejos, valores y su ejemplo de perseverancia y constancia que los caracterizan y me han inculcado siempre.

A mis hermanos Luis Felipe y Rodolfo Alberto, por el ejemplo de hermanos mayores y modelo de buenos ingenieros civiles.

A mis abuelitas Susana Medina y Berenice García por su compañía y amor incondicional.

A mis amigos y compañeros, aquellos que participaron directamente o indirectamente en este proceso.

A mis maestros, Mariam Avella y Daniel Moreno por haberme ayudado en la realización de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos:

A Dios por guiarme por el mejor camino y darme la sabiduría y fortaleza para cumplir mis sueños y metas.

A mi Madre Luz Ángela y padre Sixto Buitrago por apoyarme en este proceso de aprendizaje, por la comprensión y el cariño en momentos difícil al largo de esta carrera.

A mi Familia por ayudarme a convertir días amargos en los mejores días, y siempre encontrar soluciones a las dificultades.

A la Universidad Santo Tomás seccional Tunja por promover el conocimiento e incentivarnos a ser profesionales íntegros.

A mi Tutora la Ingeniera Marian Avella por realizar un buen acompañamiento, y brindarme sus conocimientos.

Al Ingeniero César David López por haberme brindado la oportunidad de realizar mi pasantía en la Oficina de Planeación, también por darme su confianza y apoyo a lo largo de esta etapa de aprendizaje.

A la Arquitecta Gloria Esperanza Católico de la Oficina de Infraestructura por haberme brindado la oportunidad de adquirir experiencia en diferentes actividades realizados a lo largo de este proceso.

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Tutor Universidad**

**ing. MARIAN ISABEL AVELLA PESCA**

---

**abg. JULIO CESAR PACHON EUGENIO**

---

**ing. MONICA HELENA RODRIGUEZ MESA**

**Tunja, Boyacá 26 de febrero de 2018**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN   | 14 |
| 1.OBJETIVOS  | 16 |
| 1.1OBJETIVO GENERAL  | 16 |
| 2.DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO.                              | 17 |
| 2.1.1Misión  | 17 |
| 2.2.1Plan Bicentenario (Centro Histórico de Tunja)                                       | 18 |
| 2.2.2Cuadro temático reparacheo de vías en proceso de intervenir                         | 20 |
| 2.2.3Canchas de fútbol barrio Los Patriotas Tunja  | 20 |
| 2.2.4Presupuesto y planos de la remodelación del colegio Rojas Pinilla (Club de Leones)  | 21 |
| 2.2.5Presupuesto y planos de la remodelación del colegio Carlos Arturo Torres (Américas) | 22 |
| 2.2.6Presupuesto y planos del proyecto vial Avenida del Río 1,08 km                      | 23 |
| 2.2.7Presupuesto y planos del proyecto Complejo Deportivo                                | 23 |
| 3.Descripción de actividades desarrolladas   | 26 |
| 3.1 Actividades rutinarias durante la práctica   | 28 |
| 4.Aportes del trabajo  | 53 |
| 5.Impactos del trabajo desempeñado   | 57 |
| 6.Conclusiones   | 59 |
| 7.Recomendaciones  | 61 |
| 8.Glosario   | 62 |
| 9.Referencias bibliograficas   | 66 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1 Resumen Intervención de Vías  | 24 |
| Tabla N° 2 Presupuesto calle 19 entre carreras 9 y 10  | 25 |
| Tabla N° 3 Análisis de costos calle 19 entre carreras 9 y 10   | 25 |
| Tabla N° 4 Análisis de costos calle 20 entre carreras 9 y 10   | 26 |
| Tabla N° 5 Balance de Vías presupuestos 2016 – 2017  | 27 |
| Tabla N° 6 Balance de Plazoletas presupuestos 2016 – 2017  | 27 |
| Tabla N° 7 Balance total de Plazoletas presupuestos 2016 – 2017  | 27 |
| Tabla N° 8 Resumen del estudio de suelos de la vía CALLE 9A ENTRE  | 28 |
| Tabla N° 9 Resumen del presupuesto final de la remodelación del colegio Rojas pinilla                        | 32 |
| Tabla N° 10 Resumen del Presupuesto del Muro de contención colegio Carlos Arturo                             | 33 |
| Tabla N° 11 Resumen presupuesto cerramiento frontal colegio Inem Carlos Arturo torres sede las Américas      | 34 |
| Tabla N° 12 Resumen presupuesto avenida del Rio  | 36 |
| Tabla N° 13 Balances totales presupuesto complejo deportivo Tunja  | 38 |
| Tabla N° 14 Resumen presupuesto complejo deportivo Tunja opción (carpeta asfáltica)                          | 38 |
| Tabla N° 15 Resumen presupuesto vía calle 51 (entre autopista norte y avenida universitaria)                 | 40 |
| Tabla N° 16 Presupuesto estimado puente vehicular calle 21(proyecto similar pase de rio Bogota)              | 41 |
| Tabla N° 17 Resumen presupuesto avenida seminario (avenida oriental - la carrera 2e – avenida universitaria) | 43 |
| Tabla N° 18 Resumen presupuesto avenida Hayuelos (carrera 2e – avenida universitaria)                        | 45 |
| Tabla N° 19 Ejemplo hoja de cálculo complejo deportivo del municipio de Tunja                                | 48 |

## ÍNDICE DE MAPAS

|  |    |
|--|----|
| Mapa 1. Mapa Ciudad de Tunja                                   | 18 |
| Mapa 2. Centro Histórico de Tunja                              | 19 |
| Mapa 3. Vías de Tunja  | 20 |
| Mapa 4. Delimitación barrio san Antonio                        | 21 |
| Mapa 5. Delimitación Colegio Rojas Pinilla Tunja               | 22 |
| Mapa 6. Colegio Carlos Arturo Torres (Américas)                | 22 |
| Mapa 7. Delimitación de la Avenida Del Río                     | 23 |
| Mapa 8. Delimitación Complejo Deportivo Del Municipio De Tunja | 24 |
| Mapa 9. Delimitación Vía Calle 51                              | 24 |
| Mapa 10. Delimitación Avenida Seminario                        | 26 |
| Mapa 11. Delimitación Avenida Hayuelos                         | 25 |

## ÍNDICE DE IMÁGENES

|   |    |
|---|----|
| Imagen N° 1 Calle 19 entre carreras 9 y 10  | 25 |
| Imagen n° 2 Calle 20 entre carrera 9 y 10   | 26 |
| Imagen n° 3 Perfil calle 20 entre carrera 9 y 10  | 26 |
| Imagen N° 4 Canchas de Futbol barrio los Patriotas  | 29 |
| Imagen N° 5 Detalles constructivos del Drenaje Cancha de Futbol                           | 29 |
| Imagen N° 6 Fachada lateral colegio Rojas Pinilla (club de leones)                        | 30 |
| Imagen N° 7 Fachadas rehabilitación colegio Rojas Pinillas                                | 31 |
| Imagen N° 8 Fachada lateral colegio Rojas Pinilla (club de leones)                        | 31 |
| Imagen N° 9 Fachada del Muro de contención colegio Carlos Arturo Torres (Americas)        | 32 |
| Imagen N° 10 Cerramiento Frontal del colegio Carlos Arturo Torres (Américas)              | 33 |
| Imagen N° 11 Diseño Frontal del colegio Carlos Arturo Torres (Americas)                   | 35 |
| Imagen N° 12 Avenida del Rio dividido por lotes de colindantes                            | 36 |
| Imagen N° 13 Rio Jordán con pozos de inspección situados en la avenida                    | 36 |
| Imagen N° 14 Diseño de Avenida del Rio  | 37 |
| Imagen N° 15 Diseño de carpeta asfáltica de la avenida del rio                            | 37 |
| Imagen N° 16 Diseño de carpeta asfáltica de la avenida del rio                            | 38 |
| Imagen N° 17 Vía calle 51(entre autopista norte y avenida universitaria                   | 40 |
| Imagen N° 18 Carpeta asfaltica vía calle 51   | 41 |
| Imagen N° 19 Avenida seminario (avenida oriental - la carrera 2e – avenida universitaria) | 43 |
| Imagen N° 20 Carpeta asfáltica avenida seminario  | 43 |
| Imagen N° 21 Avenida hayuelos (carrera 2e – avenida universitaria)                        | 45 |
| Imagen N° 22 Carpeta asfáltica avenida hayuelos   | 45 |
| Imagen N° 23 Plan bicentenario Centro Histórico de Tunja                                  | 50 |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

**Gráfica N° 1.** Cronograma de actividades durante la práctica

31

## ANEXOS Y APÉNDICES

ANEXO A. BITÁCORAS

ANEXO B. CONVENIO

ANEXO C. AVENIDA SEMINARIO

ANEXO D. BICENTENARIO TUNJA

ANEXO E. CALLE 51

ANEXO F. CALLE 59 HAYUELOS

ANEXO G. CANCHAS DE FUTBOL

ANEXO H. CUADRO TEMATIOC 53 VIAS

ANEXO I. COMPLEJO DEPORTIVO

ANEXO J. REMODELACIÓN COLEGIOS

ANEXO K. AVENIDA DEL RIO

**NOTA:** Los anteriores anexos y bitácoras se encuentran en el CD.

## RESUMEN

La oficina de Infraestructura de la Alcaldía Mayor de Tunja se busca la mejor forma de intervención a los problemas y proyectos presupuestados para el periodo actual, de la mano con estudios previos e investigaciones se logra la selección de acuerdo al criterio costo-beneficio. De esta manera se realiza el apoyo en proyectos en el proceso de diseño con las herramientas informáticas AutoCAD y Excel para generar el presupuesto mediante los precios unitarios de la Alcaldía y la Gobernación de Boyacá actualizados al año 2017.

Para el segundo semestre del año 2017, los proyectos más importantes en intervención de la Alcaldía de Tunja fueron el Plan Bicentenario, el complejo deportivo del municipio de Tunja, la rehabilitación de los colegios Inem Carlos Arturo torres y Jorge Eliécer Gaitán de Tunja, y la vía doble calzada río Jordán. Donde todos los anteriores fueron intervenidos en su etapa de diseño.

En todos los proyectos anteriormente mencionados el proceso se realizó en tres partes, primero se realizó una visita de campo observando la zona a intervenir y las posibles soluciones, seguidamente se realizó una reunión en la oficina de infraestructura asignando la magnitud del presupuesto, y por último se realizó el presupuesto mediante APUs dependiendo de la distancia y los ítems seleccionados.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la pasantía consistió en realizar el diseño y/o el presupuesto de los cinco proyectos mencionados, a partir de la información suministrada.

Palabras clave: infraestructura – costo - beneficio – presupuesto – rehabilitación – apu.

## **ABSTRACT**

The Infrastructure Office of the Mayor's Office of Tunja seeks the best way of intervention to the problems and projects budgeted for the current period, hand in hand with previous studies and research is achieved the selection according to the cost with the benefit. In this way, support is made in projects in the design process by the hand of AutoCAD and Excel, the budget is generated through the unitary prices of the mayor's office and governorate updated to 2017.

In 2017-2 the most important projects in intervention of the Municipality of Tunja were the Bicentennial Plan, sports complex of the municipality of Tunja, rehabilitation of the Inem Carlos Arturo Torres School and Jorge Eliécer Gaitán de Tunja School, The Jordan River dual carriageway. Where all the previous ones were intervened in their design stage.

In all the aforementioned projects the process was carried out in three parts, first a field visit is made observing the area to be intervened and the possible solutions, second a meeting is made in the infrastructure office assigning the magnitude of the budget, third is carried out the budget through APUs depending on the distance and the selected items.

According to the above, the internship consisted of depending on the information provided to carry out the design and budget or only the budget of the aforementioned projects.

Keywords: infrastructure - cost - benefit - budget - rehabilitation - apu.

## INTRODUCCIÓN

La ciudad de Tunja al ser la capital del departamento de Boyacá, es una ciudad con mayor crecimiento en los últimos tiempos, especialmente por empresas de manufactura, es el centro de negocio del departamento y reconocida como la ciudad universitaria debido a su gran acogida de estudiantes de diferentes regiones del país. Debido a esto, la Alcaldía de Tunja está buscando la manera de intervenir el centro histórico de la ciudad, con la generación de vías de interés y centros deportivos para fomentar los negocios y el deporte.

Dentro de los proyectos más relevantes, se encuentra el plan Bicentenario en el cual se quiere generar un plan de infraestructura donde la prelación sean los peatones, luego los vehículos de dos ruedas sin motor (bicicletas), seguidamente el transporte público y por último los vehículos particulares. Este proyecto se encuentra dividido en dos fases:

La primera fase de este proyecto consiste en la recuperación de la carrera décima, desde la calle 18 hasta la calle 21; de la calle 20, desde la carrera 14 hasta la carrera 8; y de la calle 19, desde la carrera 9 hasta la carrera 11; también la Plazoleta de San Ignacio, la Plazoleta de la Pila del Mono y la intervención de la Plaza de Bolívar.

La fase dos contempla el complemento de la carrera décima, desde la calle 13 hasta la calle 18, y de la carrera 10 desde la calle 21 hasta la calle 25 <sup>1</sup>. Esa segunda fase también incluye la intervención de la Plazoleta de San Francisco y del Bosque de la República.

Respecto al proyecto de peatonalización se pretende que exista tráfico en todas las vías pero que se le dé prioridad al peatón, horario para determinado tipo de tráfico,

---

<sup>1</sup> <http://tunja-boyaca.gov.co/apc-aa-files/39353939373461333461303765613162/plan-bicentenario-centro-historico-tunja.pdf>

buscando que esto no afecte a las personas que deban acceder a sus zonas de vivienda o trabajo. Se generará reajustes en el sistema de transporte público y zonas para el uso de bicicleta.

A su vez, la pasantía realizada, incluyó la realización del presupuesto del Proyecto del Centro Deportivo de Boyacá, cuyo objetivo de su construcción es su utilización para la práctica de deportes como el ciclismo y el fútbol.

También se intervino vías nuevas para la ciudad tales como Avenida Seminario, la calle 59 Hayuelos y la paralela río Jordán, proyectos ejecutados para dar solución a la movilidad sabiendo el crecimiento de automóviles en la capital de Boyacá y dando una solución viable costo-beneficio.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar presupuestos de obras civiles asociados a proyectos asignados para el segundo semestre de 2017 en la Oficina de Infraestructura de la Alcaldía de Tunja.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar las visitas de obra de los proyectos a intervención para identificar el alcance y conocer sus estudios previos.

Socializar la opción más viable para la intervención del proyecto (costo- beneficio).

Revisar los precios de la Gobernación de Boyacá y la Alcaldía de Tunja como guía en la ejecución y análisis de los presupuestos.

Consultar en empresas de construcción (proveedores) precios no suministrados en el listado de la Gobernación y Alcaldía, indispensables para la realización de los presupuestos.

Emplear los conocimientos adquiridos en la universidad, para aportar en análisis y cálculos de la información suministrada.

Realizar hojas de cálculo programadas, como herramienta para la ejecución de los presupuestos solicitados de los proyectos en estudio.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO**

Las actividades se llevaron a cabo en la ciudad de Tunja ubicado en el departamento de Boyacá, situado sobre la cordillera oriental de los Andes, los departamentos con los que colindan son Santander, Norte de Santander, Arauca, Casanare y Cundinamarca.

### **2.1 Alcaldía Mayor De Tunja- Oficina De Infraestructura**

#### **2.1.1 Misión**

Apoyar la función pública municipal, mediante procesos que permitan atender diligentemente el mejoramiento de la red vial del municipio, el espacio público y demás obras de infraestructura, al igual que la prevención y atención de desastres, utilizando en forma racional todos los recursos que se dispongan, en condiciones de economía, puntualidad, eficiencia y pulcritud, buscando el bienestar social de la municipalidad.<sup>2</sup> Ver *Mapa 1*.

#### **2.1.2 Visión**

La Alcaldía de Tunja, es una entidad pública que trabaja en equipo, dando prioridad al interés general y al desarrollo social, con base en el aprovechamiento de nuestras condiciones culturales y naturales, con alto aprecio por la diversidad y entendiendo el ambiente como nuestro espacio de vida.

---

<sup>2</sup><http://www.tunja-boyaca.gov.co/dependencias.shtml?apc=dbxx-1-&x=332>

Mapa 1. Mapa Ciudad de Tunja



Fuente: Google Maps (15-ENE-2018)

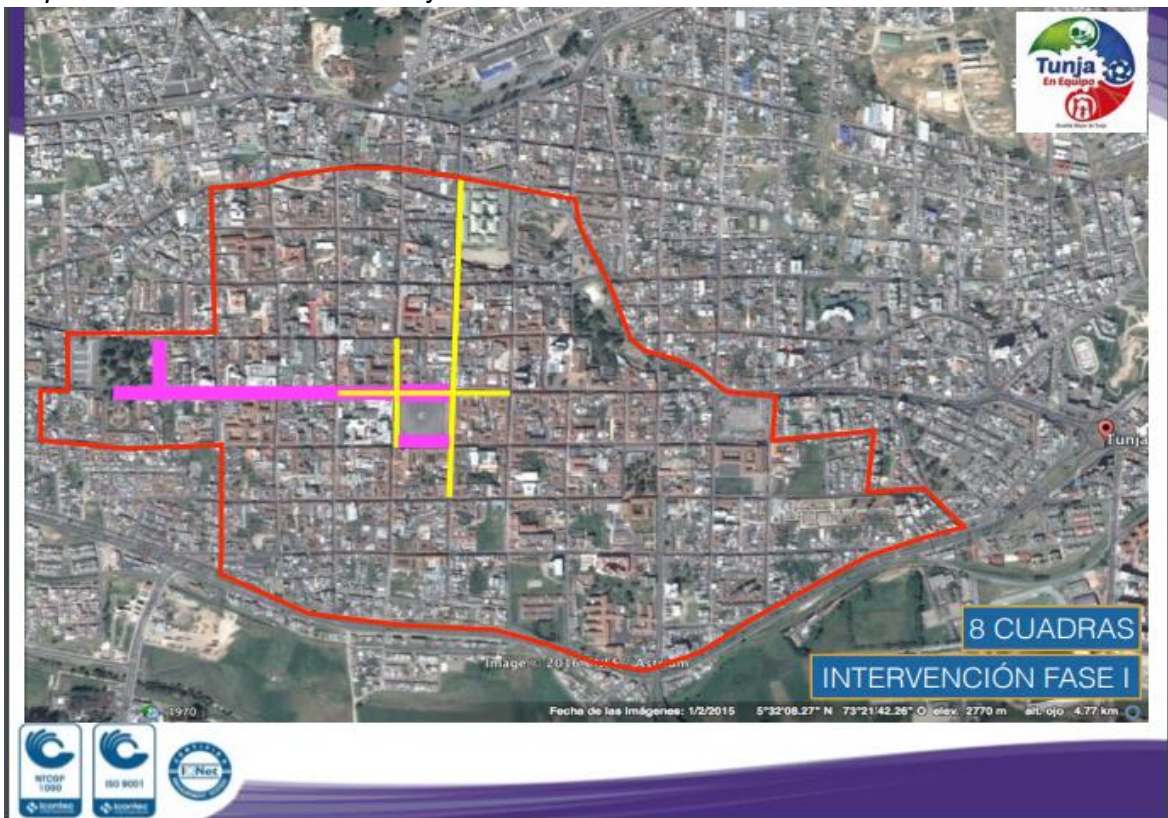
## Zonas donde se desarrollaron los Proyectos presupuestados para el 2017-2

### Plan Bicentenario (Centro Histórico de Tunja)

El Ministerio de Cultura aprobó el proyecto de Infraestructura del Plan Bicentenario en sus fases I y II, proyecto de intervención del Centro Histórico de Tunja mediante la resolución 1710 del 15 junio de 2017, y la administración municipal a través del alcalde Pablo Emilio Cepeda Novoa, se notificó del proyecto.

La primera fase de este proyecto consiste en la recuperación de la carrera 10, desde la calle 18 hasta la calle 21; de la calle 20, desde la carrera 14 hasta la carrera 8; y de la calle 19, desde la carrera 9 hasta la carrera 11; también la Plazoleta de San Ignacio, la Plazoleta de la Pila del Mono y la intervención de la Plaza de Bolívar. Ver *Mapa 2*.

*Mapa 2. Centro Histórico de Tunja*



Fuente: Google Maps (15-ENE-2018)

- ▣ zona de estudio (centro histórico de Tunja)
- ▣ Peatonalización
- ▣ Ciclo- ruta

## Cuadro temático re parcheo de vías en proceso de intervenir

La ciudad de Tunja está en el proceso de mejorar su malla vial, debido al cambio de sentido del tránsito por el tráfico de carga pesada las vías se han deteriorado, la Alcaldía busca rehabilitar en gran cantidad la malla vial con el fin de obtener gran importancia para todo el país ya que por medio de estas se crea movilidad de productos y economía para lo cual tiene grandes beneficios dentro del departamento. Ver

Mapa 3.

Mapa 3. Vías de Tunja

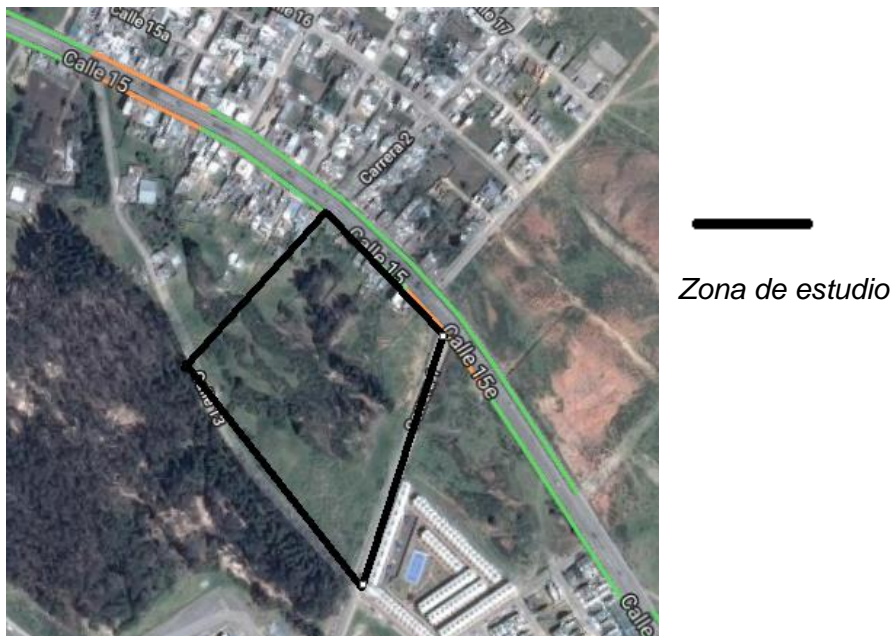


Fuente: Archivo Alcaldía De Tunja (16-ENE-2018)

## Canchas de fútbol barrio Los Patriotas Tunja

La alcaldía de Tunja en busca de fomentar el deporte, planeaba la construcción de 3 canchas de fútbol en el barrio Los Patriotas, las cuales contarían con una cancha de fútbol 11 - 8 – 5 junto con el Patinódromo y coliseo cubierto San Antonio. Con esto dándole más participación deportiva a la zona sur-oriental, generando mayor economía en la zona Boyacá. Sin embargo, posterior a la visita y estudio de la zona se determinó que era más factible construir el complejo deportivo de la ciudad de Tunja. Ver *Mapa 4*.

*Mapa 4. Delimitación barrio San Antonio*



*Fuente: Propia (16-ENE-2018)*

### **Presupuesto y planos de la remodelación del colegio Rojas Pinilla (Club de Leones)**

La alcaldía de Tunja en busca de establecer la seguridad de los estudiantes del colegio Jorge Eliecer Gaitán y al ver un deterioro en el edificio de primaria gestiona la remodelación del primer y segundo piso. Ubicado en el barrio San Diego con dirección calle32-16-65 Boyacá Tunja. Ver *Mapa 5*.

Mapa 5. Delimitación Colegio Rojas Pinilla Tunja



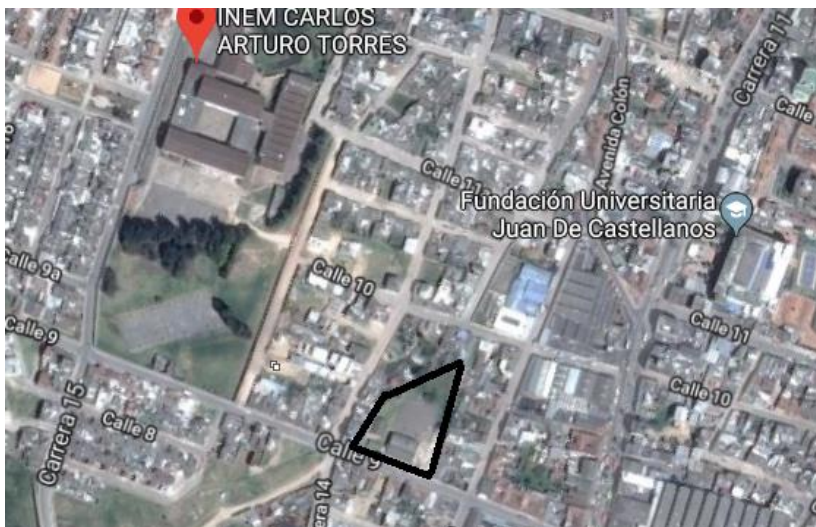
—  
Zona de estudio

Fuente: Propia(17-ENE-2018)

### Presupuesto y planos de la remodelación del colegio Carlos Arturo Torres (Américas)

La alcaldía de Tunja en busca de establecer la seguridad de los estudiantes del colegio Carlos Arturo Torres y al ver un deterioro en el muro de contención aledaño y el cerramiento, gestiona la remodelación. Ubicado en el barrio Paraíso con carrera 15 no. 9ª-72 Boyacá, Tunja. Ver Mapa 6.

Mapa 6. Colegio Carlos Arturo Torres (Américas)



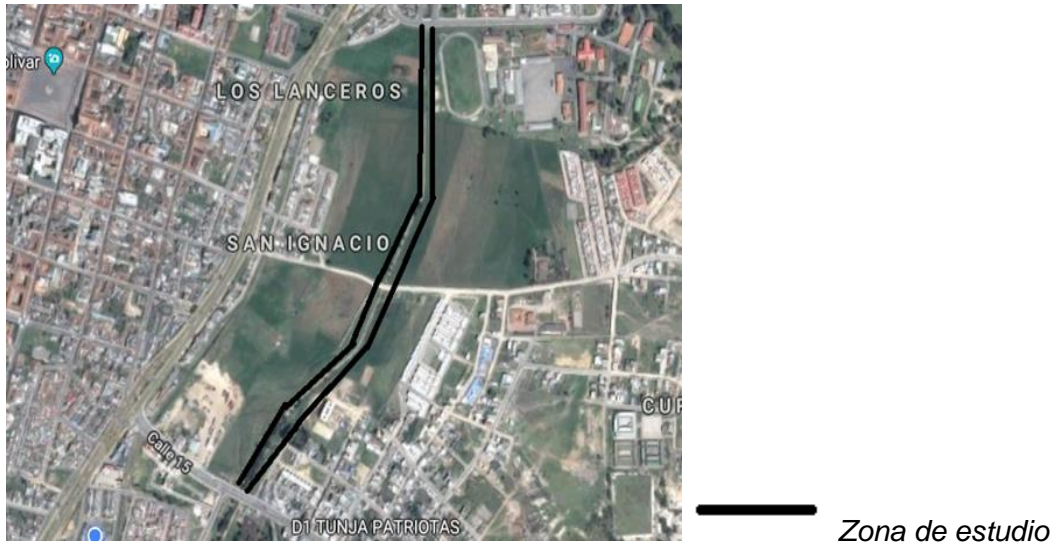
—  
Zona de estudio

Fuente: Propia(17-ENE-2018)

### **Presupuesto y planos del proyecto vial Avenida del Río 1,08 km**

La alcaldía de Tunja en busca de mejorar la movilidad y desplazamiento de los automóviles planea expandir la avenida del río existente ubicada entre el batallón y la glorieta del gobernador hasta los patriotas, con esto comunicar el norte y el sur de la ciudad y descongestionando el centro histórico, esta vía se convertiría en alternativa de movilidad para efectos de bloqueos, o accidentes en la avenida oriental y con esto mejorar la economía y los tiempos de recorrido en el transporte público. Ver *Mapa 7*.

*Mapa 7. Delimitación de la Avenida Del Río*

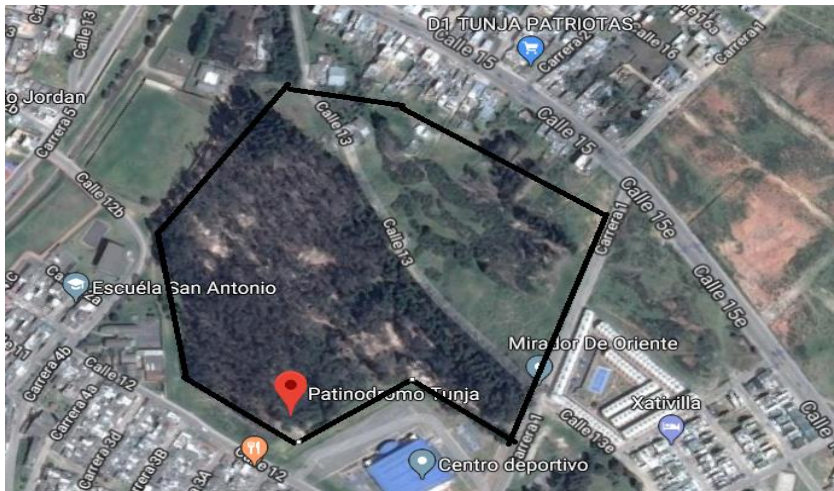


*Fuente: Propia (18-ENE-2018)*

### **Presupuesto y planos del proyecto Complejo Deportivo del municipio de Tunja**

La alcaldía de Tunja en busca de fomentar el deporte, planeaba la construcción de Complejo deportivo en el barrio los patriotas con dirección a 3-48, Cl. 12 #3-2, Tunja que contaría con 2 cancha de futbol, ciclo ruta, pista de BMX, zonas verdes, junto con el Patinódromo y coliseo cubierto san Antonio. Con esto dándole más participación deportiva a la zona sur-oriental y generando mayor economía y limpieza social en la zona Boyacá. Ver *Mapa 8*.

Mapa 8. Delimitación Complejo Deportivo Del Municipio De Tunja



—  
Zona de estudio

Fuente: Propia(18-ENE-2018)

### Presupuesto y planos de vía calle 51 (entre Autopista Norte y Avenida Universitaria)

La alcaldía de Tunja en vista del crecimiento en su parte norte, quiere comunicar entre sí a la avenida oriental y la avenida universitaria, debido a que el único paso es hasta el sector de Los Muiscas, donde esta vía le quiere dar descongestión en la parte norte y ruta de sustitución en caso de cualquier incidente en la avenida oriental, aumentar la economía en la zona de concesionarios y Corpo-Boyacá.

Mapa 9. Delimitación Vía Calle 51



—  
Zona de estudio


Fuente: Propia(19-ENE-2018)

### Presupuesto y planos de Avenida Seminario

La alcaldía de Tunja en vista del crecimiento en su parte norte y al ver los nuevos proyectos de vivienda quiere conectar la Avenida Oriental - la carrera 2e – Avenida Universitaria con el fin de mejorar la movilidad y acceso a la zona. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Mapa 10. Delimitación Avenida Seminario



  
Zona de estudio


Fuente: Propia(19-ENE-2018)

### Presupuesto y planos de Avenida Hayuelos

La alcaldía de Tunja en vista del crecimiento en su parte norte, y con el inicio del mega proyecto de Hayuelos que espera albergar a 5.000 personas, quiere conectar la carrera 2e – avenida universitaria cruzando por un costado de proyecto Hayuelos con esto mejorar la movilidad de la zona y darle salida y movilidad al proyecto. Ver Mapa 11.

Mapa 11. Delimitación Avenida Hayuelos



  
Zona de estudio

Fuente: Propia(19-ENE-2018)

### **3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Durante el tras curso de la práctica en la Alcaldía de Tunja como modalidad de grado en la Universidad Santo Tomás, se llevaron a cabo distintas actividades buscando cumplir con los objetivos propuestos, y buscando dar solución a las propuestas estipuladas para los proyectos del 2017-2 con el seguimiento del Ing. Cesar David López por parte de la Alcaldía (oficina de infraestructura) y la Ing. Marian Avella por parte de la universidad donde a medida que se iba finalizando el presupuesto de algún proyecto se iba plasmando en el cronograma total de actividades.

Gráfica 1. Cronograma de actividades durante la práctica

| ACTIVIDAD  | MES 1     |   |   |   | MES 2 |   |   |   | MES 3 |    |    |    | MES 4 |    |    |
|--|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|----|----|----|-------|----|----|
|  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7 | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 | 13    | 14 | 15 |
| PLAN BICENTENARIO ( CENTRO HISTORICO DE TUNJA)                                       | █         | █ | █ |   |       |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |
| CUADRO TEMATICO REPARCHEO VIAS EN PROCESO DE INTERVENIR                              |           |   |   | █ |       |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |
| CANCHAS DE FUTBOL BARRIO LOS PATRIOTAS TUNJA   |           |   |   | █ | █     |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DE LA REMODELACION DEL COLEGIO ROJAS PINILLA (CLUB DE LEONES)   |           |   |   |   | █     | █ |   |   |       |    |    |    |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DE LA REMODELACION DEL COLEGIO CARLOS ARTURO TORRES (AMERICAS)  |           |   |   |   |       | █ | █ |   |       |    |    |    |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DEL PROYECTO VIAL AVENIDA DEL RIO 1,08 KM                       |           |   |   |   |       |   | █ | █ | █     |    |    |    |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DEL PROYECTO COMPLEJO DEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE TUNJA          |           |   |   |   |       |   |   |   | █     | █  | █  |    |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DE VIA CALLE 51 (ENTRE AUTOPISTA NORTE Y AVENIDA UNIVERSITARIA) |           |   |   |   |       |   |   |   |       |    | █  | █  |       |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DE AVENIDA SEMINARIO  |           |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    | █  | █     |    |    |
| PRESUPUESTO Y PLANOS DE AVENIDA HAYUELOS   |           |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |       | █  | █  |
| <b>TOTAL</b>   | 642 horas |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |       |    |    |

Fuente: Propia(20-ENE-2018)

### 3.1 ACTIVIDADES DURANTE LA PRÁCTICA

#### Plan Bicentenario (Centro Histórico De Tunja)

Se recibieron los planos y presupuestos realizados para el 2016 en la intervención del plan bicentenario por parte del Ing John Sepúlveda funcionario de la oficina planeación, en formato de Excel y AutoCAD, en donde separaban por tramos desglosando el presupuesto por plazoleta y cuadra.

Tabla 1. Resumen Intervención de Vías

| <b>INTERVENCION DE VIAS</b>        | <b>LONGITUD EN METROS</b> |
|------------------------------------|---------------------------|
| P.B Calle 19 entre carreras 9 y 10 | 102                       |
| P.B Calle 20 entre carreras 9 y 10 | 100                       |
| P.B Carrera 9 entre calles 19 y 20 | 121                       |
| P.B Atrio de la Catedral           |                           |
| P.B Baños                          |                           |
| P.B Rectangulo Central             |                           |
| Calle 19 entre carreras 10 y 11    | 110                       |
| Calle 20 entre carreras 8 y 9      | 108                       |
| Calle 20 entre carreras 10 y 11    | 107                       |
| Calle 20 entre carreras 11 y 12    | 109                       |
| Calle 20 entre carreras 12 y 13    | 129                       |
| Calle 20 entre carreras 13 y 14    | 100                       |
| Carrera 10 entre calles 18 y 19    | 107                       |
| Carrera 10 entre calles 20 y 21    | 110                       |
| <b>SUB TOTAL</b>                   | <b>1203</b>               |

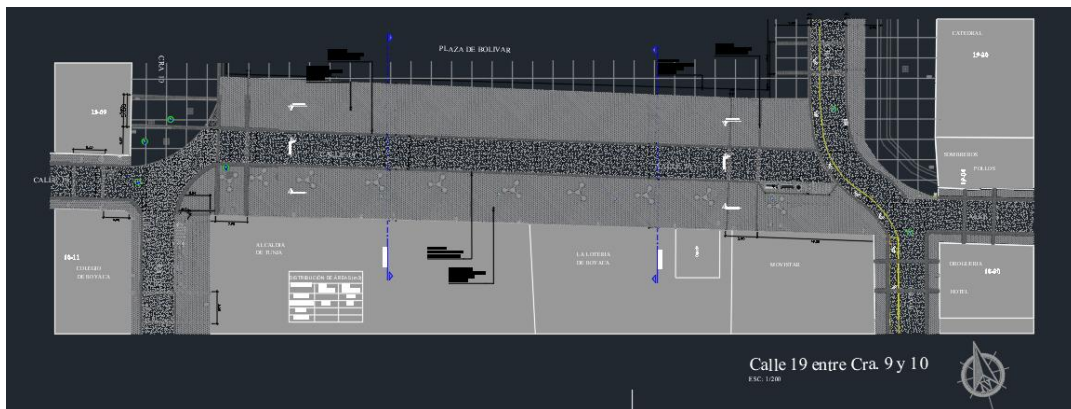
Fuente: Propia (20-ENE-2018)

Teniendo desglosado el archivo por cuadra y plano acorde uno del otro se prosigue a revisar ítem por ítem corroborando medidas y precios, todos los precios fueron modificados en base al listado de precios de la Gobernación de Boyacá 2017 y

Construdata. En el cual están estipulados unos nuevos ítems como la guía de invidentes, ciclo ruta, mármol travertino, pavimento, monte y descargue de material, acero, contadores de agua, luminarias, tapas de alcantarilla.

P.B Calle 19 entre carreras 9 y 10

Imagen N° 1: Calle 19 entre carreras 9 y 10



Fuente: Propia(07-SEP-2017)

Tabla N° 2: Presupuesto calle 19 entre carreras 9 y 10

| CALLE 19 ENTRE CARRERA 9 Y 10 |           |             |                   |           |                          |              |                             |  |                         |                          |                               |                        |   |                             |                         |
|-------------------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------|--------------------------|--------------|-----------------------------|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|-------------------------|
| FICHA # 1                     | EXISTENTE |             | PROPUESTA         |           |                          | LONGITUD (M) | UNITARIO CONCRETO GRIS (M3) | UNITARIO CONCRETO PARA LA BASE DEL MARMOL (M3) | DEMOLICION (M2)         | UNITARIO DEMOLICION (M2) | UNITARIO GUIA INVIDENTES (ML) | UNITARIO MARMOL (M2)   | UNITARIO MATERIAL DE BASE GRANULAR (M3) | ACERO DE TRANSFERENCIA (KG) | UNITARIO DEL ACERO (KG) |
|                               | ANCHO (M) | AREA (M2)   | ESPESOR ADICIONAL | AREA (M2) | VOLUMEN DE CONCRETO (M3) |              |                             |  |                         |                          |                               |                        |   |                             |                         |
| CARRIL VEHICULAR              |           |             | 20 CM             | 510       | 102                      |              | \$ 470.913,00               |  |                         |                          | \$ 58.372,00                  |                        |   |                             |                         |
| ANDEN IZQUIERDO               | 20        | 2000        | 10 CM             | 1490      | 149                      | 102          |                             | \$ 409.942,00                                  | 2000                    | \$ 14.115,50             |                               | \$ 97.174,00           | \$ 103.910,00                           | 794                         | \$ 3.606,00             |
| ANDEN DERECHO                 |           |             | 10 CM             |           |                          |              |                             |  |                         |                          | 236                           |                        |   |                             |                         |
| <b>SUB TOTALES</b>            | <b>20</b> | <b>2000</b> |                   |           |                          |              | <b>\$ 48.033.126,00</b>     | <b>\$ 61.081.358,00</b>                        | <b>\$ 28.231.000,00</b> | <b>\$ 13.775.792,00</b>  | <b>\$ 144.789.260,00</b>      | <b>\$ 7.949.115,00</b> | <b>\$ 2.863.164,00</b>                  |                             |                         |

Fuente: Propia (20-ENE-2018)

Mediante el plano se rectifica las medidas una por una independientemente, después se aplica la propuesta estipulada y se le da el espesor requerido para el carril y los andenes, al finalizar este proceso se busca ítem por ítem en el listado de

precios de la Gobernación de Boyacá actualizado 2017 y se va modificando para generar el balance general de la vía.

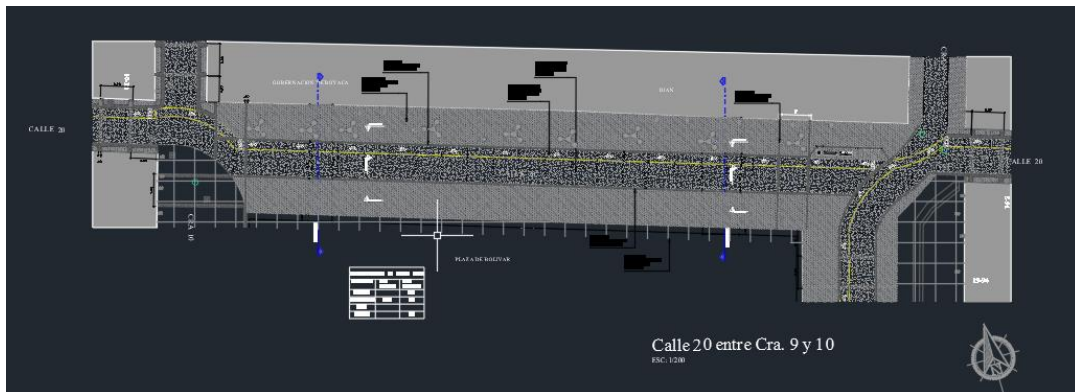
Tabla N° 3: Análisis de costos calle 19 entre carreras 9 y 10

| ANÁLISIS DE COSTOS               |           |                       |
|----------------------------------|-----------|-----------------------|
| COSTO DIRECTO                    | \$        | 309.402.829,00        |
| ADMINISTRACION 10%               | \$        | 30.940.282,90         |
| INPREVISTOS 5%                   | \$        | 15.470.141,45         |
| UTILIDAD 10%                     | \$        | 30.940.282,90         |
| IVA 19% SOBRE LA UTILIDAD        | \$        | 5.878.653,75          |
| INTERVENTORIA 7%                 | \$        | 21.658.198,03         |
| <b>INVERCION TOTAL EN LA VIA</b> | <b>\$</b> | <b>414.290.388,03</b> |

Fuente: Propia (20-ENE-2018)

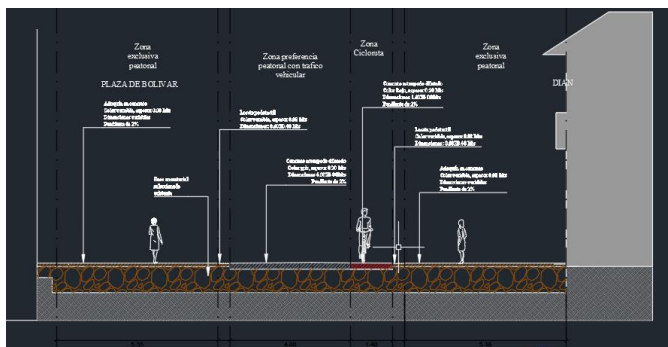
### CALLE 20 ENTRE CARRERA 9 Y 10

Imagen N° 2: CALLE 20 ENTRE CARRERA 9 Y 10



Fuente: Propia(07-SEP-2017)

Imagen N° 3: PERFIL CALLE 20 ENTRE CARRERA 9 Y 10



Fuente: Propia (07-SEP-2017)

Tabla N° 4: Análisis de costos calle 20 entre carreras 9 y 10

| ANALISIS DE COSTOS               |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| COSTO DIRECTO                    | \$ 235.106.110,20        |
| ADMINISTRACION 10%               | \$ 23.510.611,02         |
| INPREVISTOS 5%                   | \$ 11.755.305,51         |
| UTILIDAD 10%                     | \$ 23.510.611,02         |
| IVA 19% SOBRE LA UTILIDAD        | \$ 4.467.016,09          |
| INTERVENTORIA 7%                 | \$ 16.457.427,71         |
| <b>INVERCION TOTAL EN LA VIA</b> | <b>\$ 314.807.081,56</b> |

Fuente: Propia (21-ENE-2018)

El proceso que se lleva a cabo es reiterativo para todas las vías y plazoletas, en el incremento del IVA de 16% a 19% de un año al otro se puede observar una ampliación significativa en el presupuesto total del plan bicentenario Fase I.

Tabla N° 5: Balance de Vías presupuestos 2016 - 2017

| INTERVENCION DE VIAS               | LONGITUD EN METROS | COSTO 2017                 | COSTO 2016                 |
|------------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| P.B Calle 19 entre carreras 9 y 10 | 102                | \$ 414.290.388,03          | \$ 399.677.595,00          |
| P.B Calle 20 entre carreras 9 y 10 | 100                | \$ 314.807.081,56          | \$ 303.596.055,08          |
| P.B Carrera 9 entre calles 19 y 20 | 121                | \$ 266.493.872,41          | \$ 260.862.119,98          |
| P.B Atrio de la Catedral           |                    | \$ 569.946.371,74          | \$ 357.872.975,90          |
| P.B Baños                          |                    | \$ 287.240.000,00          | \$ 287.240.000,00          |
| P.B Rectangulo Central             |                    | \$ 1.945.551.609,41        | \$ 1.318.929.726,26        |
| Calle 19 entre carreras 10 y 11    | 110                | \$ 184.593.843,96          | \$ 175.965.461,71          |
| Calle 20 entre carreras 8 y 9      | 108                | \$ 205.186.772,04          | \$ 194.985.870,91          |
| Calle 20 entre carreras 10 y 11    | 107                | \$ 184.841.238,55          | \$ 175.472.226,92          |
| Calle 20 entre carreras 11 y 12    | 109                | \$ 213.771.886,76          | \$ 204.569.675,36          |
| Calle 20 entre carreras 12 y 13    | 129                | \$ 281.578.375,76          | \$ 267.621.885,63          |
| Calle 20 entre carreras 13 y 14    | 100                | \$ 253.107.135,59          | \$ 239.479.741,92          |
| Carrera 10 entre calles 18 y 19    | 107                | \$ 226.763.780,60          | \$ 214.762.622,51          |
| Carrera 10 entre calles 20 y 21    | 110                | \$ 182.191.679,24          | \$ 176.267.550,13          |
| <b>SUB TOTAL</b>                   | <b>1203</b>        | <b>\$ 5.530.364.035,64</b> | <b>\$ 4.577.303.507,31</b> |

Fuente: Propia (15-ENE-2018)

Tabla N° 6: Balance de Plazoletas presupuestos 2016 - 2017

| INTERVENCION PLAZOLETAS | COSTO 2016               | COSTO 2017               | DIFERENCIA               |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| San Ignacio             | \$ 240.480.000,00        | \$ 293.289.501,42        | \$ 52.809.501,42         |
| Pila del Mono           | \$ 145.089.600,00        | \$ 193.704.685,64        | \$ 48.615.085,64         |
| <b>SUB TOTAL</b>        | <b>\$ 385.569.600,00</b> | <b>\$ 486.994.187,06</b> | <b>\$ 101.424.587,06</b> |

Fuente: Propia(21-ENE-2018)

Tabla N° 7: Balance total de Plazoletas presupuestos 2016 - 2017

|   |           |                         |
|---|-----------|-------------------------|
| <b>PRESUPUESTO TOTAL 2017</b>           | <b>\$</b> | <b>5.915.933.635,64</b> |
| <b>TOTAL TOTAL PRESUPUESTO ANTERIOR</b> | <b>\$</b> | <b>5.250.574.498,38</b> |
| <b>DIFERENCIA 2016-2017</b>             | <b>\$</b> | <b>665.359.137,27</b>   |

Fuente: Propia (21-ENE-2018)

El presupuesto tiene una diferencia de 665.359.137,27 Millones de pesos debido al mejoramiento de alguno de los materiales, el aumento significativo del mármol travertino el cual está estipulado para todas las plazoletas, el mal cálculo de algunas dimensiones y el cambio de IVA anualmente.

#### **CUADRO TEMÁTICO REPARCHEO VIAS EN PROCESO DE INTERVENIR**

Se recibieron el estudio de suelo de 53 vías de Tunja en archivos de PDF del contrato de consultoría N°529 DEL 31 DE MARZO DE 2017 cuyo objeto "ELABORACION DE ESTUDIOS DE SUELOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN VIAS DE LA CIUDAD DE TUNJA" realizado por la empresa Control Consultor Ingeniería S.A.S en el cual estipulaban las distintas características de suelo, apiques, geología, y especificaciones técnicas, las cuales fueron resumidas en un cuadro temático con datos puntuales para agilizar el proceso de revisión e interpretación. A continuación, se observa un ejemplo del resumen de las vías en estudio.

**Tabla N° 8: Resumen del estudio de suelos de la vía CALLE 9A ENTRE CARRERAS 4C Y CARRERA 4 BARRIO SAN ANTONIO**

| 2  | CALLE 9A ENTRE CARRERAS 4C Y CARRERA 4 BARRIO SAN ANTONIO  |   |         |  |
|----|--|---|---------|--|
| 1  | CONSECUTIVO  |   | APIQUES |  |
| 2  | DIRECCION  | CALLE 9A ENTRE CARRERAS 4C Y CARRERA 4 BARRIO SAN ANTONIO               |         |  |
| 3  | GEOLOGIA   | deposito aluvial, formacion tilata, formacion bogota, formacion guaduas |         |  |
| 4  | TIPO DRENAJE   |   |         |  |
| 5  | CBR NO SUMERGIDO   | 3,6   | 1       |  |
| 6  | CBR SUMERGIDO  | 2,2   |         |  |
| 7  | VALOR PDC  | 23,3  |         |  |
| 8  | EXTRUCTURA FLEXIBLE SUGERIDA                               | 10cmt=capa asfaltica, 20cmt=base granular, 35cmt=subbase granular       |         |  |
| 9  |  | 21cmt=losa de concreto, 15cmts=SBG-50, 20cmts=A-38                      |         |  |
| 10 | ESFUERZOS RADIALES ADMISIBLES CUMPLEN PAVIMENTO FLEXIBLE   | NO  |         |  |
| 11 | DEFORMACIONES VERTICALES EN SUBRASANTE                     | NO  |         |  |
| 12 | ESFUERZOS TRACCION EN LOSA DE CONCRETO CUMPLEN             | NO  |         |  |
| 13 | DEFORMACIONES ADMISIBLES BAJO LOSA Y EN SUBRASANTE CUMPLEN | NO  |         |  |
| 14 | MATERIAL DE RODADURA FLEXIBLE                              | concreto asfaltico MDC-19   |         |  |
| 15 | MATERIAL DE RODADURA EN CONCRETO                           | concreto hidraulico INV 500-13 CBR>30%                                  |         |  |
| 16 | MATERIAL DE BASE GRANULAR                                  | base granular BG-38 clase B   |         |  |
| 17 | MATERIAL DE SUB BASE GRANULAR                              | sub base granular SBG-50 clase B  |         |  |
| 18 | SE HA SUGERIDO MEJORAMIENTO                                | NO  |         |  |

Fuente: Propia(22-ENE-2018)

### **CANCHAS DE FUTBOL BARRIO LOS PATRIOTAS TUNJA**

Se recibió el predio en el cual se planeaba la construcción de 3 canchas de futbol en el barrio Los Patriotas con su respectivo drenaje, las canchas eran de futbol 11 – 8 – 5 respectivamente mediante iba disminuyendo la inclinación, según Construdata para estructuras deportivas y la ayuda del diseño para canchas de futbol de Indeportes Antioquia (Área de infraestructura) se realizó el diseño del drenaje de cada cancha y la grama en sintético.



Dictamen Final de la construcción.

La alcaldía realizó una reunión con el fin de revisar el presupuesto de las canchas del barrio los patriotas con la presencia del ingeniero Cesar David López y Juan Carlos Quevedo por parte de la oficina de planeación, en la cual se llegó a la finalidad de que el presupuesto gestionado era mayor a la construcción de las canchas por el cual se inicia el proceso de diseño del complejo deportivo de la Ciudad de Tunja.

### **PRESUPUESTO Y PLANOS DE LA REMODELACION DEL COLEGIO ROJAS PINILLA (CLUB DE LEONES)**

Se realizó una visita de obra en el colegio Rojas pinilla cede club de leones debido a un desplome en la placa de entre piso del edificio de primaria, este espacio estaba sin uso debido al peligro que esto correspondía, mediante el estudio realizado por parte de la alcaldía se requiere hacer un refuerzo estructural en columnas y zapatas.

Levantamiento de la estructura.

Se realizó el levantamiento de la zona del desplome en la estructura, midiendo con un decámetro espacio de mampostería y espesores de muros y pisos.

*Imagen N° 6: Fachada lateral colegio Rojas Pinilla (club de leones)*

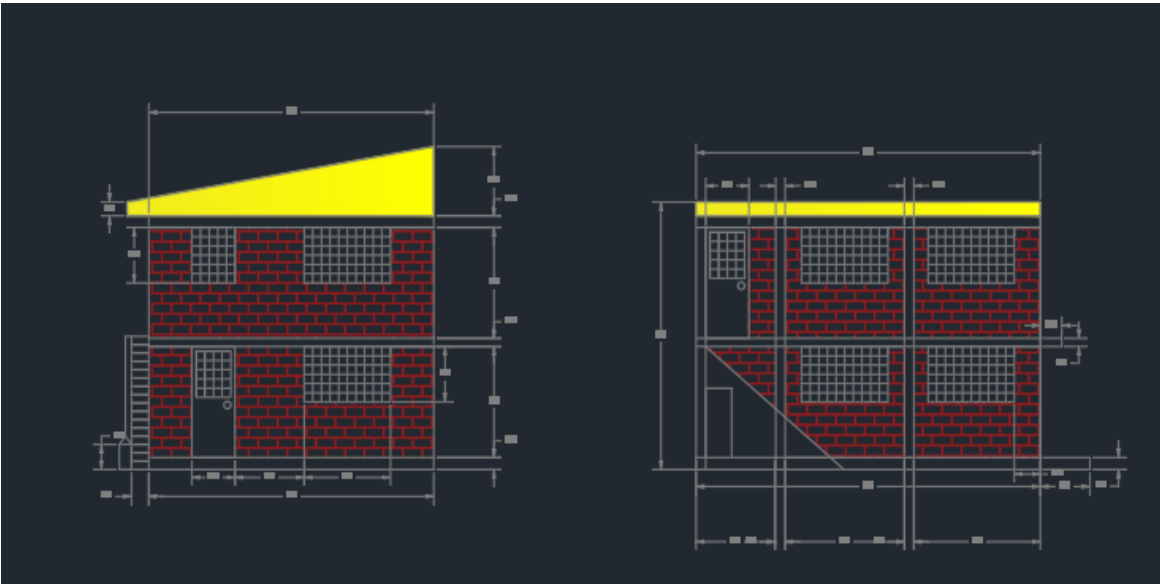


*Fuente: Propia(20-OCT-2017)*

Diseño de remodelación.

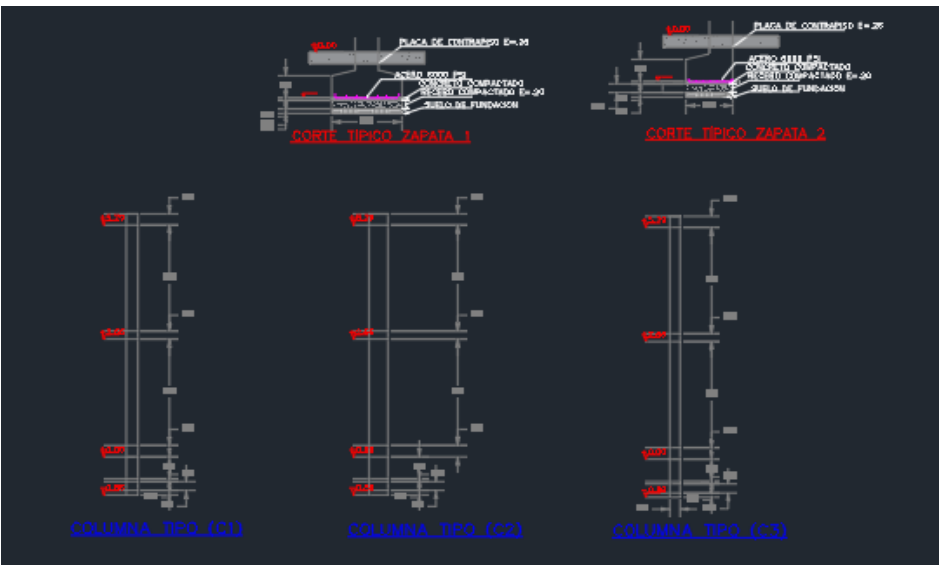
Se realizó el diseño de la remodelación con los espesores de columnas y zapatas estipuladas por el Ing Cesar David López arrojadas del estudio patológico de la estructura. En el cual estipulaba columnas de 0.22 mts y zapatas de 1.5mts.

Imagen N° 7: Fachadas rehabilitación colegio Rojas Pinillas



Fuente: Propia (20-OCT-2017)

Imagen N° 8: Detalles constructivos columnas y zapatos colegio Rojas Pinilla



Fuente: Propia(20-OCT-2017)

Mediante el diseño estipulado se generaron los ítems necesarios para generar el presupuesto total de la remodelación mediante los precios unitarios de la Gobernación de Boyacá y las cantidades estipuladas en los planos, el valor total fue de 28.636.771 millones de pesos.

*Tabla N° 9: Resumen del presupuesto final de la remodelación del colegio Rojas pinilla*

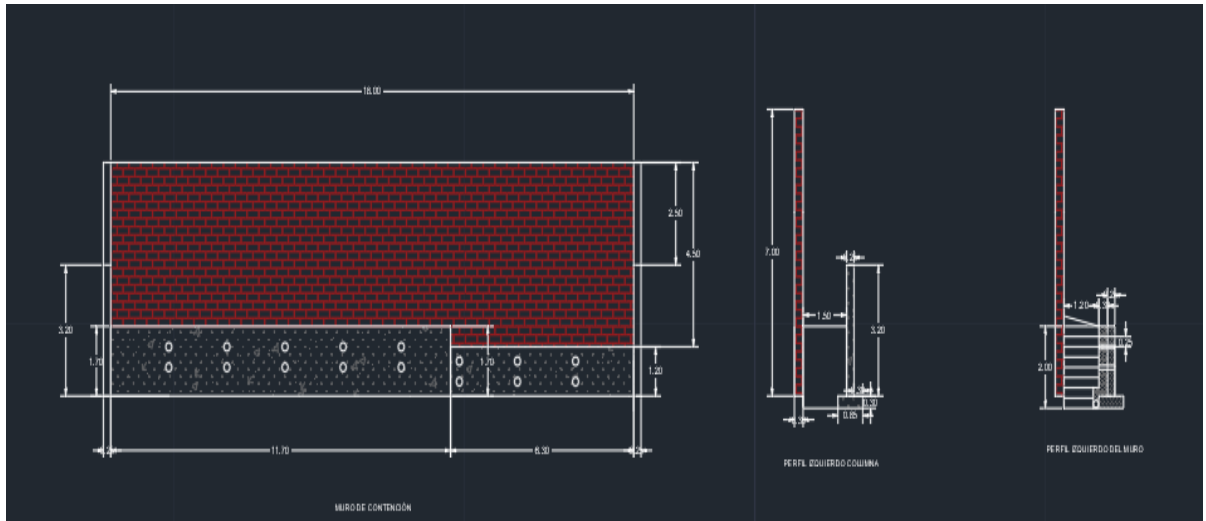
| DESCRIPCION  | V/TOTAL                 |
|--|-------------------------|
| DEMOLICION PAÑETE (INCLUYE RETIRO)   | \$ 436.546,37           |
| DESMONTE MARCOS, PUERTAS Y VENTANAS (INCLUYE RETIRO)                         | \$ 190.792,80           |
| DEMOLICION MUROS EN LADRILLO E=0.25MTS (INCLUYE RETIRO)                      | \$ 46.808,06            |
| COLUMNA EN CONCRETO 21 MPA - (3000PSI)                                       | \$ 6.248.636,35         |
| CONCRETO DE ZAPATAS 21 MPA - (3000 PSI)                                      | \$ 982.362,00           |
| DEMOLICION MUROS EN LADRILLO E=0.25MTS (INCLUYE RETIRO)                      | \$ 70.212,10            |
| SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 430 MPA                      | \$ 57.696,00            |
| VIGA PREFABRICADA IPE 240 X 6.60MTS  | \$ 2.200.000,00         |
| SUMINISTRO E INSTALACION VIGAS PREFABRICADAS                                 | \$ 1.329.134,40         |
| MURO TOLETE COMUN E=0.12 MTS   | \$ 156.014,21           |
| APUNTALAMIENTO   | \$ 260.208,00           |
| PAÑETE LISO 1:4  | \$ 1.942.875,89         |
| VINILO TIPO II SOBRE PAÑETE DOS MANOS BAJO PLACA                             | \$ 939.446,42           |
| CIELO RASO EN DRY WALL   | \$ 2.790.134,95         |
| SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMARA 2*48 BAJO PLACA LAMINA LATERAL INDUSTRIAL | \$ 1.869.760,00         |
| PISO EN CERAMICA 0.20*0.205  | \$ 6.255.876,74         |
| SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANAS EN ALUMINIO TIPO CORREDIZA              | \$ 2.860.267,20         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 28.636.771,50</b> |

*Fuente: Propia (17-ENE-2018)*

## **PRESUPUESTO Y PLANOS DE LA REMODELACION DEL COLEGIO CARLOS ARTURO TORRES (AMERICAS)**

Se realizó una visita de obra en el colegio Carlos Arturo Torres sede Américas debido a un derrumbe en el muro colindante y deterioro en el muro existente, también en el cerramiento frontal del colegio el cual se va a sustituir por una nueva estructura

Imagen N° 9: Fachada del Muro de contención colegio Carlos Arturo Torres (Americas)



Fuente: Propia (20-OCT-2017)

Presupuesto del Muro de contención colegio Carlos Arturo Torres

Mediante el diseño estipulado para el muro de contención y las medidas correspondiente de 18 mts de largo por 1.7 de alto y las medidas del muro en mampostería de 18mts de largo por 4.5mts de alto con un costo total de 15.711.936 Millones de pesos

Tabla N° 10: Resumen del Presupuesto del Muro de contención colegio Carlos Arturo

| PRESUPUESTO MURO DE CONTENCIÓN COLEGIO INEM CARLOS ARTURO TORRES SEDE LAS AMERICAS |                         |
|--|-------------------------|
| EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN( INCLUYE RETIRO )                              | \$ 2.062.152,00         |
| GEOTEXTIL NT 3000  | \$ 3.061.800,00         |
| BASE EN MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO COMPACTADO                                 | \$ 1.996.228,80         |
| TUBERIA PARA DRENAJE PVC   | \$ 2.688.844,00         |
| FILTRO EN BASE GRANULAR COMPACTADO CON RANA  | \$ 38.944,80            |
| MURO TOLETE COMUN E=0.12 MTS   | \$ 3.656.583,00         |
| DEMOLICION MUROS EN LADRILLO E=0.25MTS (INCLUYE RETIRO)                            | \$ 822.798,00           |
| COLUMNAS EN CONCRETO 21 MPA (3000 PSI)   | \$ 1.115.827,92         |
| CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA  | \$ 268.758,00           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 15.711.936,52</b> |

Fuente: Propia(23-ENE-2018)

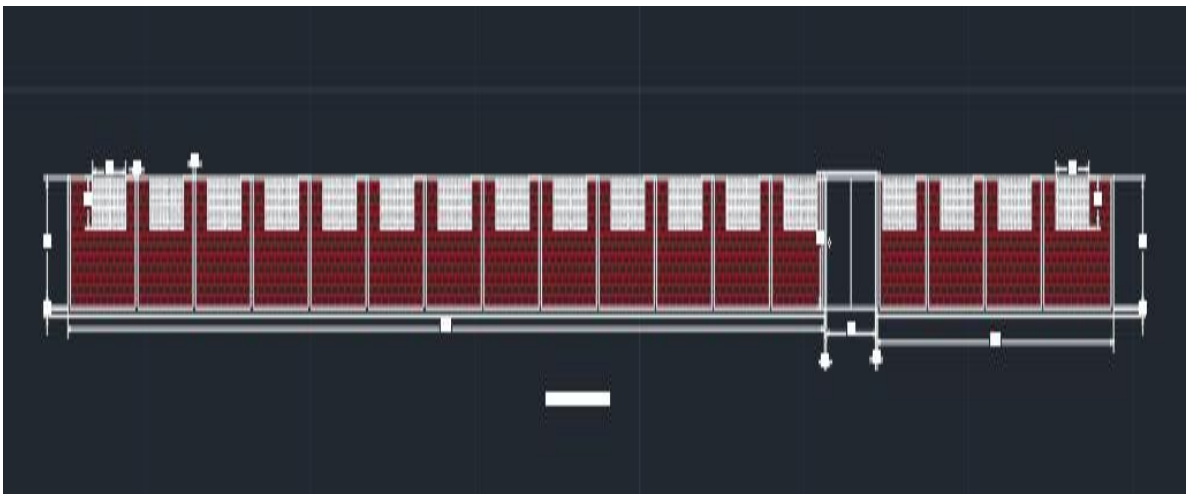
*Imagen N° 10: Cerramiento Frontal del colegio Carlos Arturo Torres (Américas)*



*Fuente: Propia(20-OCT-2017)*

Presupuesto del Cerramiento Frontal colegio Carlos Arturo Torres:  
Mediante el diseño estipulado para el cerramiento frontal del colegio Carlos Arturo Torres sede Américas con medidas correspondientes de 47mts de largo y 2.6mts de alto se obtuvo un costo de 19.558.979 millones de pesos.

*Imagen N° 11: Diseño Frontal del colegio Carlos Arturo Torres (Americas)*



*Fuente: Propia(21-ENE-2018)*

Tabla N° 11: Resumen presupuesto cerramiento frontal colegio Inem Carlos Arturo torres sede las Americas

| <b>PRESUPUESTO CERRAMIENTO FRONTAL COLEGIO INEM CARLOS ARTURO TORRES SEDE LAS AMERICAS</b> |                         |
|--|-------------------------|
| DESMONTE MARCOS, PUERTAS Y VENTANAS<br>(INCLUYE RETIRO)                                    | \$ 427.651,80           |
| DEMOLICION MUROS EN LADRILLO E=0.25MTS<br>(INCLUYE RETIRO)                                 | \$ 1.260.252,27         |
| EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN(<br>INCLUYE RETIRO )                                   | \$ 518.115,69           |
| CONCRETO VIGA DE CIMENTACION Y<br>COLUMNAS 21,1 MPA  | \$ 6.605.349,65         |
| SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO<br>60000 PSI 430 MPA                                 | \$ 342.570,00           |
| MURO TOLETE COMUN E=0.12 MTS   | \$ 7.349.731,83         |
| SUMINISTRO E INSTALACION REJA BANCARIA<br>ANTICORROSIVO                                    | \$ 3.055.308,00         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 19.558.979,24</b> |

Fuente: Propia (23-ENE-2018)

## **PRESUPUESTO Y PLANOS DEL PROYECTO VIAL AVENIDA DEL RIO 1,08 KM**

Se recibieron los planos topográficos y el diseño geométrico vial de la avenida del rio de 1,8km de distancia la cual pasa por el batallón nacional de Tunja y llega hasta el barrio los patriotas suministrados por el ingeniero silvestre Fonseca. Este proyecto estaba siendo estudiado por corpoboyaca debido a que por normativa la vía debe ir construida a 30 metros de la orilla del rio y por geometría es muy complicado debido a las construcciones aledañas.

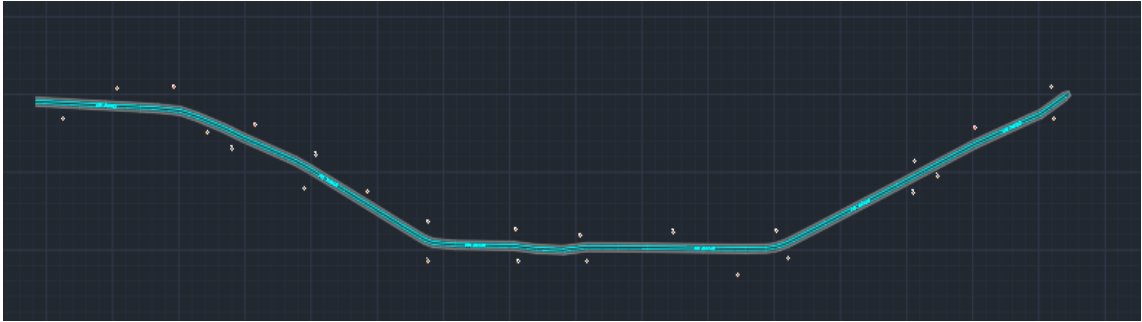
Teniendo en cuenta el estudio de suelos obtenidos por las perforaciones a lo largo de la vía se genera los espesores necesarios para la carpeta asfáltica, cumpliendo con las expectativas del ingeniero Cesar David López se construirá corredores peatonales y ciclo rutas para contribuir con el deporte y la economía de la ciudad y el departamento.

*Imagen N° 12: Avenida del Rio dividido por lotes de colindantes*



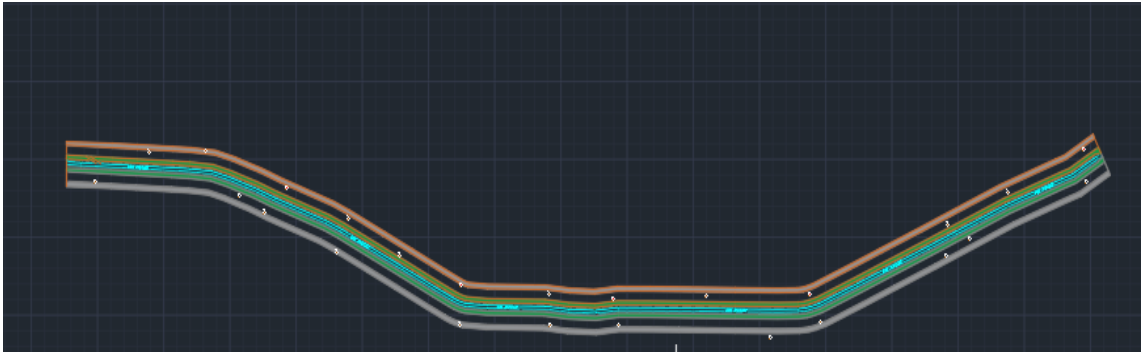
*Fuente: Alcaldía De Tunja (11-OCT-2017)*

Imagen N° 13: Rio Jordán con pozos de inspección situados en la avenida



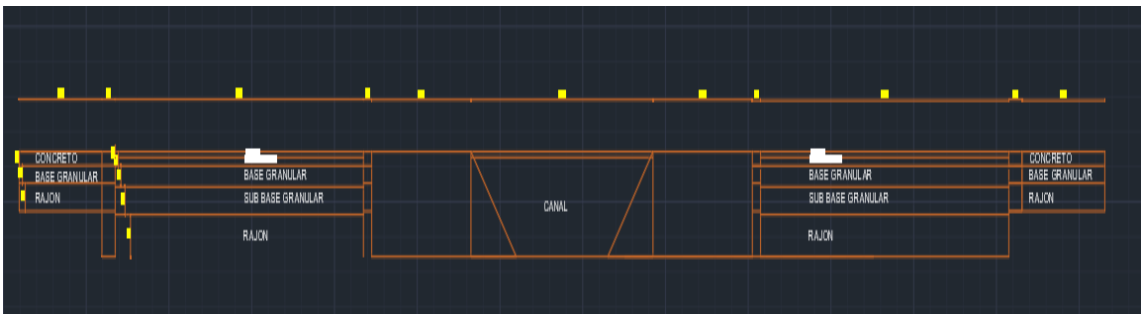
Fuente: Propia (11-OCT-2017)

Imagen N° 14: Diseño de Avenida del Rio



Fuente: Propia (11-OCT-2017)

Imagen N° 15: Diseño de carpeta asfáltica de la Avenida del Rio



Fuente: Propia(26-OCT-2017)

Después de tener los diseños terminados se procede a sacar las cantidades de obra y con esto obtener los presupuestos totales, mediante los precios unitarios de la Gobernación de Boyacá y la guía de Construdata para carreteras. Debido a el estudio realizado por Corpoboyaca el Ing Cesar David López me sugirió que hiciera un balance general del presupuesto y con esto tener una guía por si se decidía hacer el diseño a 30 mts alrededor de la orilla del Rio.

*Tabla N° 12: Resumen presupuesto avenida del Rio*

| <b>PRESUPUESTO VIA PARALELA RIO JORDAN</b>  |                            |
|---|----------------------------|
| <b>DESCRIPCION</b>  | <b>V/TOTAL</b>             |
| EXCAVACION MECANICA EN ROCA DE LA EXPLANEACION, CANALES Y PRETAMOS SIN EXPLOSIVOS (INCLUYE RETIRO)                                | \$ 1.367.018.640,00        |
| RAJON   | \$ 754.175.240,64          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)                 | \$ 640.110.159,36          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)                    | \$ 735.722.163,00          |
| BASE ESTABILIZADA CON EMULSION ASFALTICA TIPO CRL-1H SEGÚN DISEÑO   | \$ 588.030.820,56          |
| CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM NORMA INV | \$ 793.153.377,00          |
| BASE ASFALTICA TIPO ARENA ASFALTO   | \$ 358.009.632,00          |
| CONSTRUCCION DE ANDENES E=0,10 EN CONCRETO 17,5 (2500 PSI)  | \$ 252.574.848,00          |
| SUMIDERO LATERAL SL-150 H=1.25 (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA INCL SUMINI, FORMA REF Y CONSTRC INCL TAPA               | \$ 71.573.280,00           |
| SUMINISTRO FIGURADA Y AMARRE DE ACERO 60000 PSI 430 MPA   | \$ 155.779.200,00          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>\$ 5.716.147.360,56</b> |

*Fuente: Propia (18-ENE-2018)*

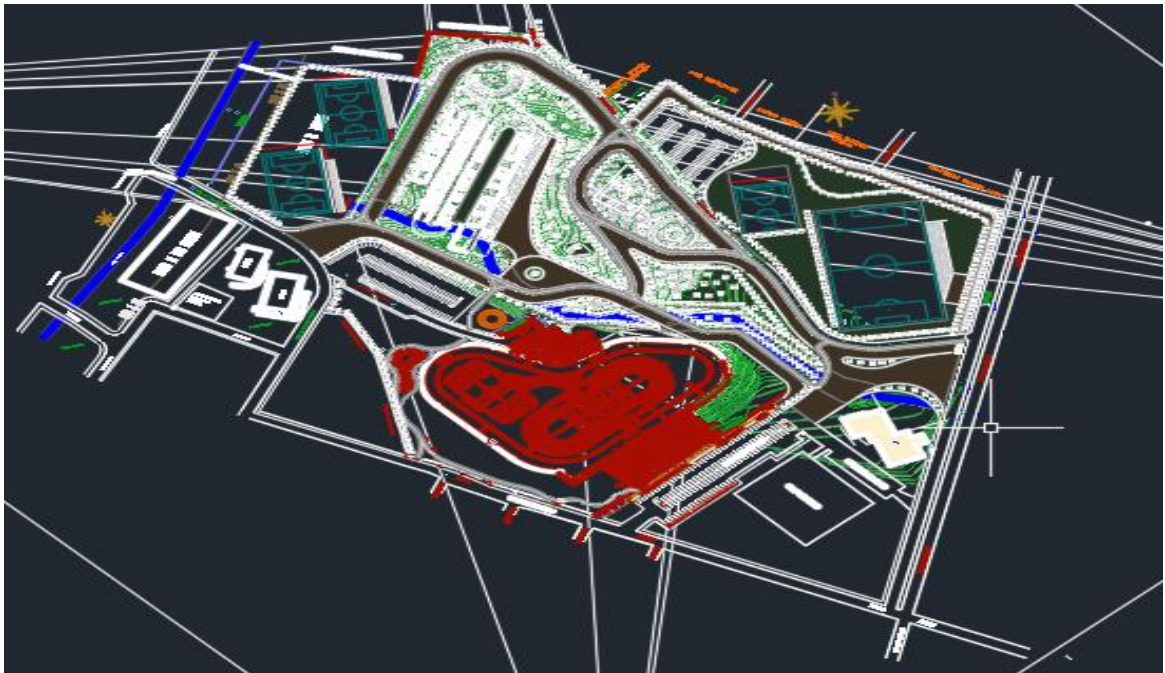
El presupuesto total para la avenida del rio es de 5.716.157.360 millones de pesos aparte de administración, imprevistos, utilidades. Este valor es aproximado teniendo en cuenta hasta ahora está en el proceso pre-factibilidad.

## **PRESUPUESTO Y PLANOS DEL PROYECTO COMPLEJO DEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE TUNJA**

Teniendo en cuenta el diseño de las canchas del barrio los patriotas mencionados anteriormente y después de tener la reunión con el Ing Cesar David López y el Juan Carlos Quevedo se propone la construcción de un complejo deportivo para el municipio de Tunja en el terreno destinado para las canchas de futbol, dando con esto el apoyo necesario para los deportes que destacan a Tunja y Boyacá ante el país que son el futbol, ciclo montañismo y Bmx.

Se recibieron los planos arquitectónicos del complejo deportivo del municipio de Tunja, en el cual se le otorga el nombre de complejo por hacer parte del conjunto de patinodromo y centro deportivo los patriotas. Se procede a hacer la medición minuciosa de cada ítem y con la ayuda de los precios de la gobernación de Boyacá y contrudata para centros deportivos obtener el presupuesto estimado para su construcción.

*Imagen N° 16: Complejo deportivo del municipio de Tunja*



*Fuente: Alcaldía de Tunja(26-OCT-2017)*

Se obtuvieron 4 presupuesto diferentes los cuales se fueron a estudio dependiendo del costo-beneficio, entre ellos cambiaban el tipo de la grama de las canchas entre natural y sintético y el uso de asfaltita o mezcla asfáltica.

Tabla N° 13: Balances totales presupuesto complejo deportivo Tunja

| <b>PRESUPUESTO</b>                     | <b>V/TOTAL</b>      |
|--|---------------------|
| CARPETA ASAFATICA                      | \$ 2.464.687.904,47 |
| INSTALACION DE ASFALTITA               | \$ 2.356.932.070,55 |
| CARPETA ASFATICA GRAMA NATURAL         | \$ 1.540.092.975,81 |
| INSTALACION DE ASFALTITA GRAMA NATURAL | \$ 1.226.809.882,29 |

Fuente: Propia (121-ENE-2018)

Tabla N° 14: Resumen presupuesto complejo deportivo Tunja opción (carpeta asfaltica)

| <b>DESCRIPCION</b>   | <b>V/TOTAL</b>             |
|--|----------------------------|
| EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO   | \$ 40.605.379,43           |
| EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN SECO  | \$ 2.548.311,36            |
| CONTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE, BARRIDO, SUMISTRO Y COMPATACION (INLUYE ACARREO LIBRE 5 KM NORMA SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM) | \$ 201.922.910,56          |
| PISO EN ADOQUINADO EN ARCILLA DE 20*10*6 SUMINISTRO HE INSTALACION INCLUYE ARENA DE SELLO  | \$ 243.682.727,90          |
| IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1H  | \$ 543.727.735,60          |
| MORTERO 1:6  | \$ 12.642.070,00           |
| CONSTRUCCION DE FILTROS A CUAQLUIERPROFUNDIDAD, CON MATERIAL FILTRANTE SEGÚN NORMA INVIAS, SIN EXCAVACION, INCLUYE GEOTEXTIL   | \$ 84.323.479,34           |
| SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC D=4 DRENAJE CON FILTRO  | \$ 31.454.636,64           |
| SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC D=8 DRENAJE CON FILTRO  | \$ 33.773.600,00           |
| CAJAS DE INSPECCION DE 60X60X60 CM LADRILLO  | \$ 8.502.676,00            |
| CAJAS DE INSPECCION DE 1.2X1.2X1.2 MT LADRILLO   | \$ 3.865.212,00            |
| IMPRIMANTE ASFALTICO A BASE DE AGUA  | \$ 2.344.890,00            |
| GRAMA SINTETICA MONOFIL .60MM-FIFAPREFER   | \$ 105.377.649,00          |
| DEMARCACION PINTURA TRAFICO FUTBOL SOBRE PRADO   | \$ 1.134.647.709,00        |
| PORTERIA Y MALLA   | \$ 4.525.520,74            |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)   | \$ 600.000,00              |
| GRAVA PARA LECHO FILTRANTE (16-25MM) DE CANTO RODADO   | \$ 1.381.262,57            |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 2.464.687.904,47</b> |

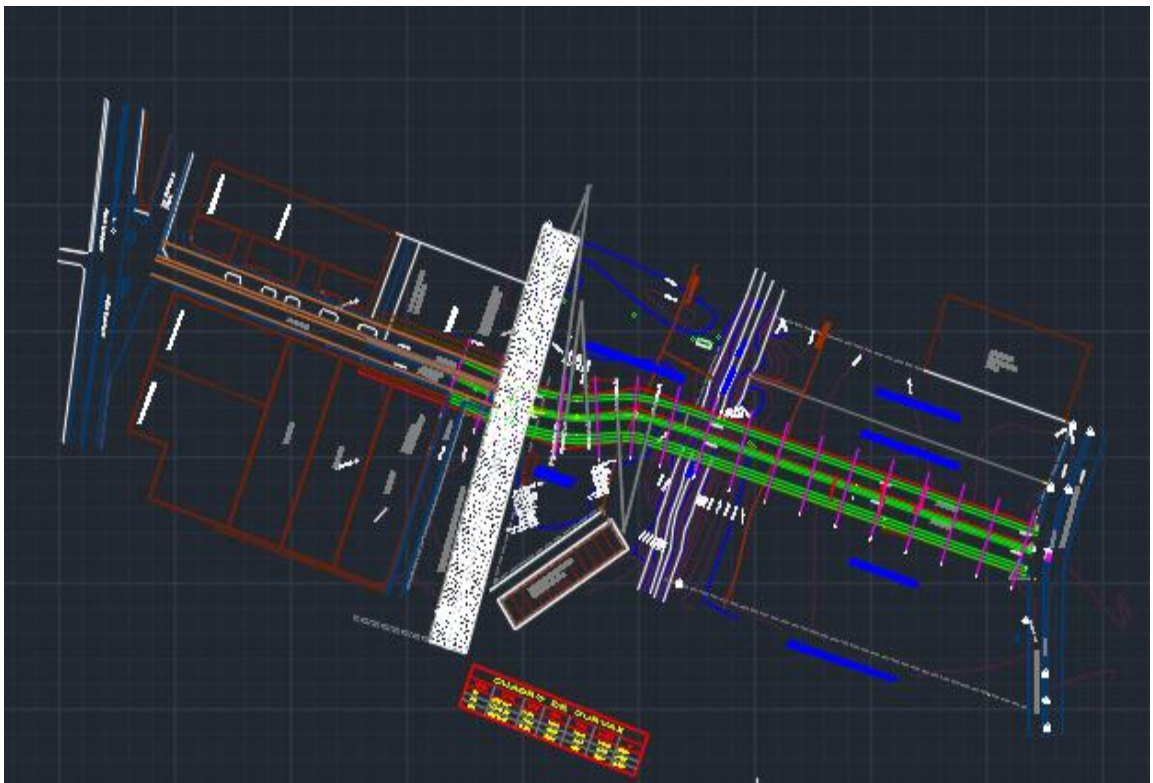
Fuente: Propia(21-ENE-2018)

## **PRESUPUESTO Y PLANOS DE VIA CALLE 51 - AVENIDA SEMINARIO - AVENIDA HAYUELOS**

Se recibieron los planos topográficos y el diseño geométrico de los tres proyectos de la vía calle 51 - avenida seminario - avenida hayuelos con 0.330 -0.480 -0.320 kmt respectivamente entre avenida oriental - la carrera 2e – avenida universitaria con el cual se generó el diseño de la carpeta asfáltica mediante el estudio de suelos realizado a lo largo de la vía, después de ya tener las cantidades de obra calculadas minuciosamente se obtiene el presupuesto total de la vía. En la intersección del Rio Jordán, fue necesario hacer el presupuesto de un puente vehicular aproximado ya que no se tenían diseño ni cantidades, pero era urgente tener un valor estipulado para gestionar los recursos

### **VIA CALLE 51**

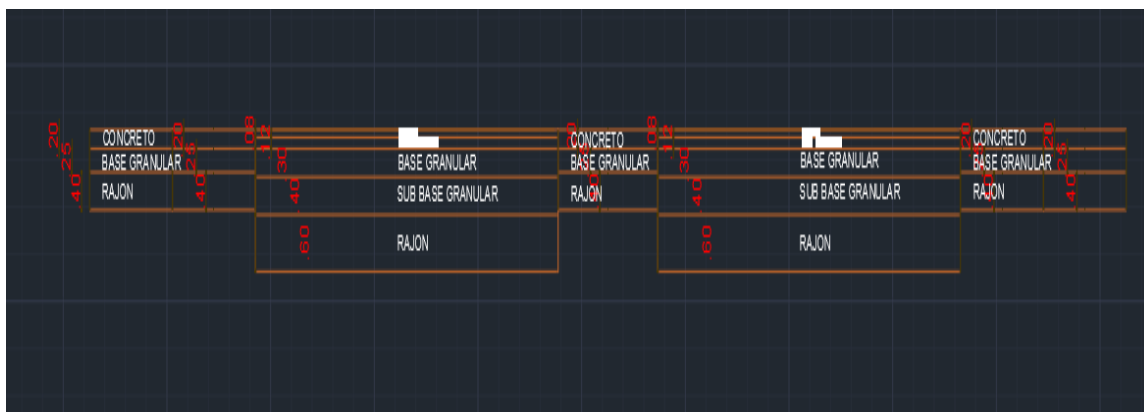
*Imagen N° 17: Vía calle 51(entre autopista norte y avenida universitaria)*



*Fuente: Alcaldía de Tunja (2-OCT-2017)*

El valor de la construcción de la vía calle 51 es de 1.681.494.655 millones de pesos aparte de Administración, Utilidades e Imprevistos. El valor del puente estimado fue de 432.810.000 millones de pesos precio sacado de las cantidades de un proyecto similar encontrado en el secop2 de un proyecto en la ciudad de Bogotá para el pase de un río modificando distancias entre ítems.

Imagen N° 18: carpeta asfáltica vía calle 51



Fuente: Propia (2-OCT-2017)

Tabla N° 15: resumen presupuesto vía calle 51 (entre autopista norte y avenida universitaria)

| DESCRIPCION   | V/TOTAL                    |
|---|----------------------------|
| EXCAVACION MECANICA EN ROCA DE LA EXPLANEACION, CANALES Y PRESTAMOS SIN EXPLOSIVOS (INCLUYE RETIRO)                 | \$ 359.723.760,00          |
| RAJON   | \$ 200.066.486,40          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)   | \$ 162.991.012,80          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANUAR (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5KM)      | \$ 204.478.474,20          |
| SARDINEL FUNDIDO IN-SITU H=0.40 MTS - A=0.20 MTS, CONCRETO DE 2500 PSI  | \$ 30.135.600,00           |
| CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO  | \$ 222.013.825,44          |
| SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM NORMA INV  | \$ 222.013.825,44          |
| CONSTRUCCION DE ANDENES E=0,10 EN CONCRETO 17,5 (2500 PSI)  | \$ 141.488.688,00          |
| SUMIDERO LATERAL SL-150 H=1.25 (FUNDIDO EN SITIO, CONCRETO HECHO EN OBRA INCL SUMINI, FORMA REF Y CONSTRC INCL TAPA | \$ 35.786.640,00           |
| DESCAPOTE MANUAL Y RETIRO (DISTANCIA DE 1 KM A 5 KM)  | \$ 137.863.440,00          |
| MORTERO 1:6   | \$ 17.714.452,80           |
| PISO EN ADOQUINADO EN ARCILLA DE 20*10*6 SUMINISTRO HE INSTALACION INCLUYE ARENA DE SELLO                           | \$ 114.224.880,00          |
| CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI) SIN REFUERZO (INCLUYE SELLO DE JUNTAS)                          | \$ 13.600.917,00           |
| BORDILLO EN ADOQUIN HILADA PARADA TIPO TOLETE PERFORADO (0-25 CONFINADO)  | \$ 11.187.660,00           |
| POZO DE INSPECCIÓN, DIAMETRO INTERIOR 1.0m H <1.0m  | \$ 19.891.640,00           |
| DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M   | \$ 3.278.880,00            |
| MARCAS VIALES CON PINTURA DE TRAFICO SEGUN NORMA INVIAS Y DISEÑO (INCLUYE MICROESFERAS)                             | \$ 5.711.244,00            |
| SEÑAL VERTICAL TRANSITO TIPO 1  | \$ 1.337.055,00            |
| <b>TOTAL</b>  | <b>\$ 1.681.494.655,64</b> |

Fuente: Propia (18-ENE-2018)

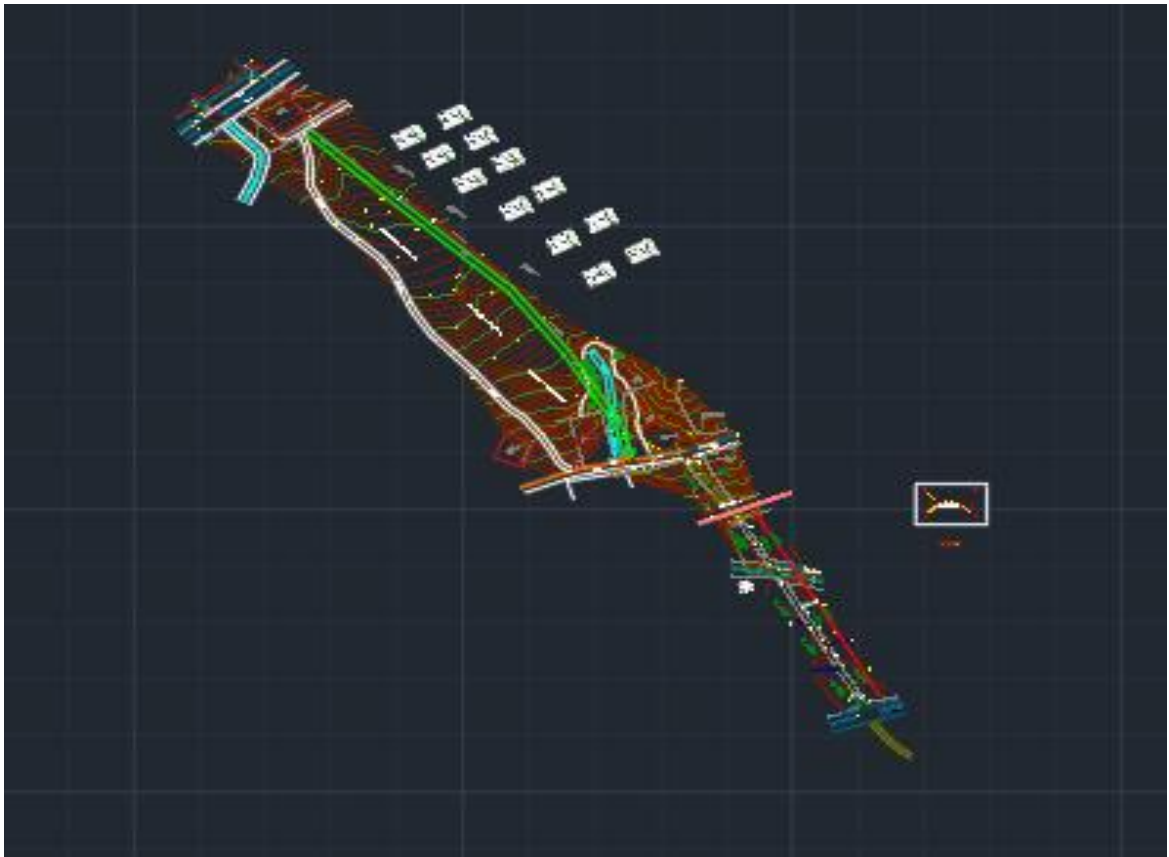
Tabla N° 16: Presupuesto estimado puente vehicular calle 21 (proyecto similar pase de rio Bogota)

| ITEM | DESCRIPCION  | UN  | CANTIDAD     | V/UNIT.          | V/TOTAL                  |
|------|--|-----|--------------|------------------|--------------------------|
| 1    | Localización y replanteo   | GL  | \$ 1,00      | \$ 1.500.000,00  | \$ 1.500.000,00          |
| 2    | Terraplenes de acceso (incluye suministro, transporte, extendida)                                    | M3  | \$ 218,00    | \$ 28.315,00     | \$ 6.172.670,00          |
| 3    | Subbase granular de CBR>= 40%(incluye transporte)  | m3  | \$ 84,00     | \$ 72.929,00     | \$ 6.126.036,00          |
| 4    | Base granular (incluye transportes)  | m3  | \$ 80,00     | \$ 85.929,00     | \$ 6.874.320,00          |
| 5    | Riego de imprimación con emulsión asfáltica  | M2  | \$ 175,00    | \$ 2.448,00      | \$ 428.400,00            |
| 6    | Mezcla densa en caliente tipo MDC-2( incluye cemento asfáltico)                                      | m3  | \$ 14,00     | \$ 383.184,00    | \$ 5.364.576,00          |
| 7    | Excavaciones varias en material comun bajo agua  | M3  | \$ 100,00    | \$ 30.769,00     | \$ 3.076.900,00          |
| 8    | Excavaciones varias en material comun en seco  | M3  | \$ 400,00    | \$ 15.385,00     | \$ 6.154.000,00          |
| 9    | Relleno para estructuras (incluye suministro, transporte, extendida y compactada)                    | M3  | \$ 1.000,00  | \$ 26.000,00     | \$ 26.000.000,00         |
| 10   | Concreto clase C (280 K/CM2) para tablero, vigas y vigas riostras                                    | M3  | \$ 75,00     | \$ 680.000,00    | \$ 51.000.000,00         |
| 11   | Concreto clase D (210 kg/cm2) para estribos, viga cabezal y aletas                                   | M3  | \$ 49,00     | \$ 475.260,00    | \$ 23.287.740,00         |
| 12   | Concreto clase D (210 kg/cm2) para placas de acceso y bordillos                                      | M3  | \$ 14,00     | \$ 462.827,00    | \$ 6.479.578,00          |
| 13   | Concreto clase F (140 kg/cm2) para solados   | M3  | \$ 20,00     | \$ 337.135,00    | \$ 6.742.700,00          |
| 14   | Pilotes preexcavados D=1,00 m (incluye excavación, anillos metálicos ; no incluye acero de refuerzo) | M3  | \$ 78,00     | \$ 1.265.000,00  | \$ 98.670.000,00         |
| 15   | Baranda metálica en acero A36 (45kg/ml)  | ML  | \$ 50,00     | \$ 204.580,00    | \$ 10.229.000,00         |
| 16   | Acero de refuerzo Fy=420 Mpa   | Kg  | \$ 26.250,00 | \$ 3.400,00      | \$ 89.250.000,00         |
| 17   | Junta de dilatación elastomérica reforzada (incluye suministro e instalación)                        | ML  | \$ 14,00     | \$ 1.600.000,00  | \$ 22.400.000,00         |
| 18   | Lamina elastomérica .20 x .02 dureza 60  | ML  | \$ 14,00     | \$ 137.725,00    | \$ 1.928.150,00          |
| 19   | Apoyo de neopreno e=0.5x0.45x0.05 dureza 60  | UN  | \$ 4,00      | \$ 384.615,00    | \$ 1.538.460,00          |
| 20   | Material granular filtrante  | M3  | \$ 12,00     | \$ 30.013,00     | \$ 360.156,00            |
| 21   | Drenes en tubería PVC 3"   | UN  | \$ 8,00      | \$ 31.831,00     | \$ 254.648,00            |
| 22   | Geotextil de refuerzo relleno de estructuras   | M2  | \$ 5.800,00  | \$ 4.100,00      | \$ 23.780.000,00         |
| 23   | Línea de demarcación con pintura en frío   | ML  | \$ 200,00    | \$ 2.300,00      | \$ 460.000,00            |
| 24   | Defensa metálica   | ML  | \$ 16,00     | \$ 100.000,00    | \$ 1.600.000,00          |
| 25   | Sección final  | UN  | \$ 6,00      | \$ 69.233,00     | \$ 415.398,00            |
| 26   | Señal vertical de transito Tipo 1  | UN  | \$ 2,00      | \$ 267.411,00    | \$ 534.822,00            |
| 27   | Prueba de carga  | GLB | \$ 1,00      | \$ 20.000.000,00 | \$ 20.000.000,00         |
| 28   | Cerramiento de obra en tela polisombra h=2.00  | ml  | \$ 200,00    | \$ 16.000,00     | \$ 3.200.000,00          |
| 29   | Campamento de obra 60 M2 aproximadamente   | und | \$ 1,00      | \$ 7.500.000,00  | \$ 7.500.000,00          |
| 30   | Valla informativa de 2.00 x 4.00   | und | \$ 1,00      | \$ 1.482.446,00  | \$ 1.482.446,00          |
|      |  |     |              |                  |                          |
|      |  |     |              | <b>TOTAL</b>     | <b>\$ 432.810.000,00</b> |

Fuente: Propia(18-ENE-2018)

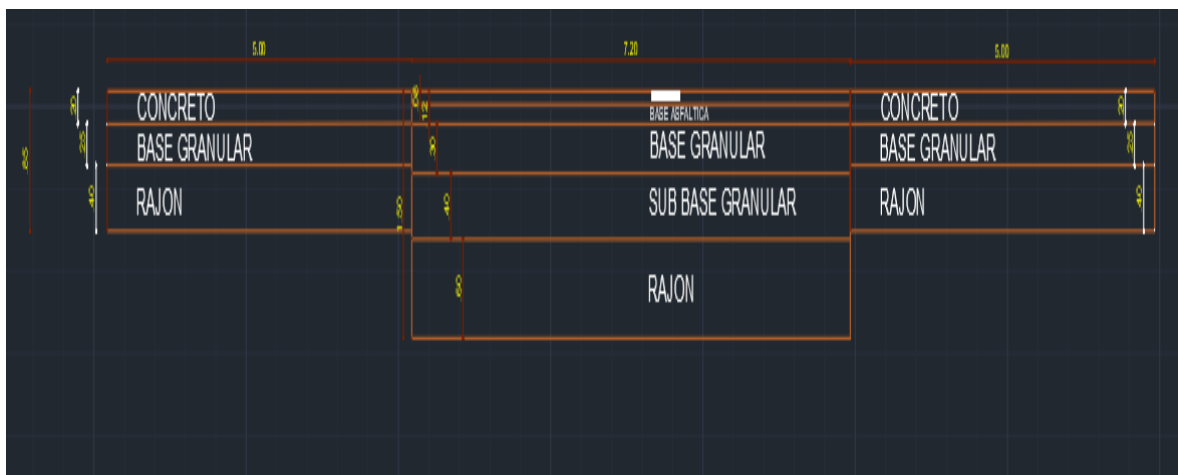
## AVENIDA SEMINARIO

Imagen N° 19: avenida seminario (avenida oriental - la carrera 2e – avenida universitaria)



Fuente: Alcaldía de Tunja (12-OCT-2017)

Imagen N° 20: carpeta asfáltica avenida seminario



Fuente: Propia (12-OCT-2017)

Tabla N° 17: resumen presupuesto avenida seminario (avenida oriental - la carrera 2e – avenida universitaria)

| DESCRIPCION  | V/TOTAL                    |
|--|----------------------------|
| EXCAVACION MECANICA EN ROCA DE LA EXPLANEACION,      | \$ 328.089.600,00          |
| RAJON  | \$ 284.795.308,80          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL     | \$ 233.830.195,20          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL     | \$ 43.833.600,00           |
| SARDINEL FUNDIDO IN-SITU H=0.40 MTS - A=0.20 MTS,    | \$ 229.126.164,48          |
| CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE,       | \$ 318.505.512,96          |
| CONSTRUCCION DE ANDENES E=0,10 EN CONCRETO 17,5      | \$ 252.574.848,00          |
| SUMIDERO LATERAL SL-150 H=1.25 (FUNDIDO EN SITIO,    | \$ 53.679.960,00           |
| DESCAPOTE MANUAL Y RETIRO (DISTANCIA DE 1 KM A 5 KM) | \$ 200.528.640,00          |
| MORTERO 1:6  | \$ 25.766.476,80           |
| PISO EN ADOQUINADO EN ARCILLA DE 20*10*6 SUMINISTRO  | \$ 166.145.280,00          |
| CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA (3000 PSI)  | \$ 19.783.152,00           |
| BORDILLO EN ADOQUIN HILADA PARADA TIPO TOLETE        | \$ 16.272.960,00           |
| POZO DE INSPECCIÓN, DIAMETRO INTERIOR 1.0m H <1.0m   | \$ 29.837.460,00           |
| DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08 M        | \$ 4.769.280,00            |
| MARCAS VIALES CON PINTURA DE TRAFICO SEGUN NORMA     | \$ 8.307.264,00            |
| SEÑAL VERTICAL TRANSITO TIPO 1                       | \$ 1.337.055,00            |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 2.217.182.757,24</b> |

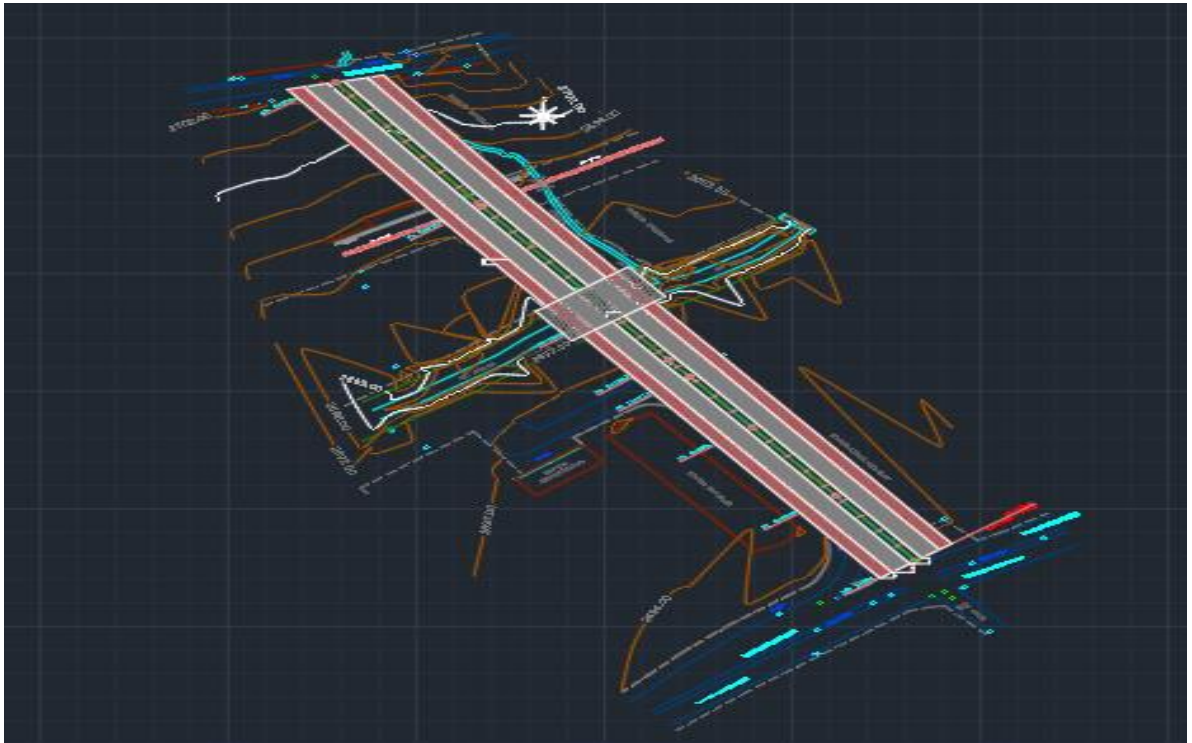
Fuente: Propia (28-ENE-2018)

El valor de la construcción de la avenida seminario es de 2.217.182.757 millones de pesos aparte de Administración, Utilidades e Imprevistos. El valor del puente estimado fue de 432.810.000 millones de pesos precio sacado de las cantidades de

un proyecto similar encontrado en el secop2 de un proyecto en la ciudad de Bogotá para el pase de un río modificando distancias entre ítems.

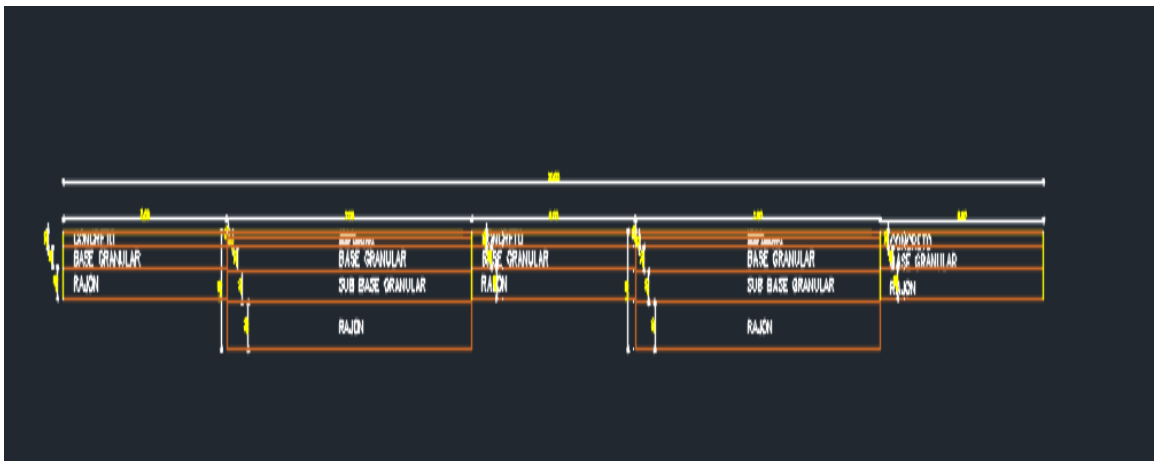
## AVENIDA HAYUELOS

Imagen N° 21: avenida hayuelos (carrera 2e – avenida universitaria)



Fuente: Alcaldía de Tunja (12-OCT-2017)

Imagen N° 22: carpeta asfáltica avenida hayuelos



Fuente: Propia (12-OCT-2017)

Tabla N° 18: resumen presupuesto avenida Hayuelos (carrera 2e – avenida universitaria)

| DESCRIPCION                                  | V/TOTAL                    |
|--|----------------------------|
| EXCAVACION MECANICA EN ROCA DE LA            | \$ 387.328.000,00          |
| RAJON  | \$ 219.437.299,20          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE      | \$ 155.886.796,80          |
| SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE      | \$ 211.770.195,20          |
| SARDINEL FUNDIDO IN-SITU H=0.40 MTS - A=0.20 | \$ 30.135.600,00           |
| CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN         | \$ 212.337.008,64          |
| CONSTRUCCION DE ANDENES E=0,10 EN CONCRETO   | \$ 168.383.232,00          |
| SUMIDERO LATERAL SL-150 H=1.25 (FUNDIDO EN   | \$ 35.786.640,00           |
| DESCAPOTE MANUAL Y RETIRO (DISTANCIA DE 1 KM | \$ 137.863.440,00          |
| MORTERO 1:6                                  | \$ 17.177.651,20           |
| PISO EN ADOQUINADO EN ARCILLA DE 20*10*6     | \$ 110.763.520,00          |
| CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO DE 21 MPA     | \$ 13.188.768,00           |
| BORDILLO EN ADOQUIN HILADA PARADA TIPO       | \$ 10.848.640,00           |
| POZO DE INSPECCIÓN, DIAMETRO INTERIOR 1.0m H | \$ 21.880.804,00           |
| DEMARCACION CON PINTURA TIPO TRAFICO E=0.08  | \$ 3.179.520,00            |
| MARCAS VIALES CON PINTURA DE TRAFICO SEGUN   | \$ 5.538.176,00            |
| SEÑAL VERTICAL TRANSITO TIPO 1               | \$ 1.337.055,00            |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>\$ 1.742.842.346,04</b> |

Fuente: Propia (24-ENE-2018)

El valor de la construcción de la avenida Hayuelos es de 1.742.842.346 millones de pesos aparte de Administración, Utilidades e Imprevistos. El valor del puente estimado fue de 432.810.000 millones de pesos precio sacado de las cantidades de un proyecto similar encontrado en el secop2 de un proyecto en la ciudad de Bogotá para el pase de un rio modificando distancias entre ítems.

#### **4. APORTES DEL TRABAJO**

En el transcurso de la pasantía la cual se enfocó en el apoyo técnico para generar presupuestos de los proyectos de la alcaldía de Tunja para el 2017-2 los cuales se escogieron por necesidad de mejoramiento de la malla vial y el apoyo en el deporte de la ciudad, se desarrolló en actividades en campo como en oficina teniendo acceso a información suministrada por la oficina de infraestructura y con ayuda de las herramientas de software Office y AutoCAD se generaron los presupuestos necesarios para tener un avalúo de costos en cada uno de los proyectos.

Dentro de los aportes encontrados se enumeran los aportes cognitivos propios, a la comunidad y a la entidad.

##### **COGNITIVOS**

El desarrollo de las actividades realizadas en la pasantía ayudó a reforzar los conocimientos adquiridos en la universidad, conocer algunos insumos y materiales de los cuales fueron nuevos en el proceso de aprendizaje y con ello poder generar presupuestos de cualquier proyecto mediante los diseños, con esto darle la importancia que tiene en la exactitud de las cantidades y precios para obtener un valor exacto.

Anteriormente mencionado, se produjo los presupuestos de muros de contención, canchas de futbol, ciclo rutas, avenidas en las cuales tiene diseños y presupuestos especiales mediante las características INVIAS, guía de ciclo- infraestructura para ciudades de Colombia, normativa Coldeportes y NSR-10 que deben ser de gran importancia al momento de realizar los presupuestos, por lo tanto fueron realizadas minuciosamente.

## **Aportes en oficina**

El trabajo realizado en la oficina de infraestructura es de gran importancia al momento de revisar minuciosamente las cantidades existentes en cada proyecto para el 2017-2, ya que el resultado final del presupuesto servirá como base para el gestiona miento del presupuesto y así mismo a nivel interno en la oficina de infraestructura, debido a que si existen modificaciones en cada proyectos tener la posibilidad de hacer correcciones rápidamente.

La utilización de software es indispensable en la realización de cada proyecto, este caso fue necesario el uso de Microsoft office y AutoCAD, debido a la magnitud de los cálculos empleados para poder obtener el presupuesto y ser apoyo técnico en el progreso de la ciudad de Tunja. De igual manera, la contribución personal con el cálculo de cantidades y extracción de ítems de construcción, comparando y buscando el mejor precio posible es de vital importancia para el ingeniero civil ya que este está siempre buscando un balance entre el costo y el beneficio que le permitirá un mejor desempeño en su campo laboral.

## **Aportes en Campo**

El trabajo en campo se encarga de hacer la previa visualización de cada proyecto identificando su magnitud y nivel de rapidez en su intervención, la magnitud fue bastante debido a realizar el levantamiento in situ de varias intervenciones para rehabilitación de aulas en colegios públicos que pertenecen a alcaldía de Tunja.

El aporte por parte de la oficina de infraestructura mediante la pasantía fue dejar planos en digital en archivos DWG de las intervenciones de rehabilitación mediante su visita de obra y con esto hacer más fácil el cálculo de cantidades y obtener el presupuesto.

Cuando no existía el registro de alguno de los precios en el listado de la gobernación de Boyacá, se procedía a buscar la empresa fabricante y realizar su respectiva cotización para con esto llevar a un valor muy exacto a la hora de calcular el presupuesto total de cada proyecto.

## **LA COMUNIDAD**

El trabajo realizado genera un gran aporte para la comunidad debido que los proyectos para el 2017-2 van encaminados hacia el progreso, la economía y el deporte. Lo que busca la alcaldía de Tunja es satisfacer con las necesidades inmediatas de la comunidad donde exista una relación de costo beneficio, por ejemplo dar movilidad en la parte sur oriental a los carros de cualquier tipo y ayudar a cuidar al medio ambiente y buscar la manera de crear una interacción entre carros, peatones, bicicletas y servicio público en el centro histórico de la ciudad también apoyar los deportes más practicados en la ciudad que son el futbol y el ciclismo dando la posibilidad de practicar en el complejo deportivo junto con el palíndromo y el coliseo san Antonio.

### **Aportes a la entidad**

Esta pasantía deja un aporte a la oficina de infraestructura de la alcaldía de Tunja muy significativo, donde se busca dar solución a los problemas más importantes para la comunidad, al calcular cantidades y generar presupuestos se da una planeación a los proyectos y con esto gestionar los recursos y montar la licitación pertinente para su construcción, todas las hojas de cálculo y los planos realizados quedaron plasmados en la base de datos de la Alcaldía cumpliendo con la especificación requeridas.

## HOJAS DE CALCULO

El objetivo de esta pasantía era ser el apoyo técnico en la contrición de presupuestos, pero para esto se necesitaban hacer unas hojas de cálculo las cuales fueran modificables para cualquier corrección o cambio de precio de todos los proyectos anterior mente mencionados, en las cuales estas contenían (ítem, referencia, código, descripción, unidad, largo, ancho, alto, total, cantidad, valor unitario y valor total).

*Tabla N° 19: Ejemplo hoja de cálculo complejo deportivo del municipio de Tunja*

| ITEM | REFERENCIA  | CODIGO  | DESCRIPCION  | UN | L(M)   | A(M) | H(M) | SUB TOTAL (AREA) | TOTAL    | CANTIDAD | V/UNIT.      | V/TOTAL          |
|------|-------------|---------|--|----|--------|------|------|------------------|----------|----------|--------------|------------------|
| 1    | GOBERNACION | 3.02.07 | EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO |    |        |      |      |                  |          |          |              |                  |
| 1.1  |             |         | CICLO RUTA   | M3 | 1752,8 | 2,62 | 0,2  | 918,4672         | 918,4672 | 1        | \$ 11.832,00 | \$ 10.867.303,91 |
| 2.1  |             |         | PEATONAL   | M3 |        |      | 0,2  | 12566,8          | 2513,36  | 1        | \$ 11.832,00 | \$ 29.738.075,52 |
|      |             |         |  |    |        |      |      |                  |          |          |              | \$ 40.605.379,43 |

*Fuente: Propia (1-OCT-2017)*

## **IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO**

Con la ejecución de la pasantía en la oficina de infraestructura de la Alcaldía de Tunja, se puso en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria, donde fue posible cumplir a cabalidad todas las actividades impuestas por parte de mi tutor Cesar David López y poder ser apoyo técnico en el proceso de costos y presupuestos para el periodo de 2017-2. Realizando un aporte de gran importancia como generar minuciosamente hojas de cálculo para cada proyecto estipulando, al mismo tiempo obtener planos para la rehabilitación de aulas escolares y realizar el diseño de las carpetas asfálticas de las vías a intervenir en la ciudad de Tunja.

Este trabajo de obtener los presupuestos busca ofrecer a la oficina de infraestructura un conjunto de cantidades, precios y planos actualizados con la economía de la región con el fin de generar el progreso en la ciudad y departamento demostrando que la ciudad es capaz de la ejecución de proyectos de gran magnitud manejando el presupuesto de la ciudad de una manera eficaz y buscando el beneficio de la comunidad.

El proyecto más influyente fue el PLAN BICENTENARIO DE TUNJA en el cual estaba estipulado para dejar contratado en su totalidad para finales del 2017 para evitarse el incremento del IVA, teniendo en cuenta que el trabajo realizado en la obtención del presupuesto se realizó la comparación del iva de 16% del 2016 con el iva del 19% del 2017 observando un incremento considerable de casi el 20 % en el presupuesto total.

**Imagen N° 23:** Plan bicentenario Centro Histórico de Tunja



## **PLAN BICENTENARIO CENTRO HISTÓRICO DE TUNJA**

*Fuente: Alcaldía de Tunja (21-OCT-2017)*

Las vías escogidas para su realización en el periodo 2017-2, avenida seminario, avenida hayuelos y calle 51 fueron seleccionadas debido al crecimiento de la ciudad de Tunja en la parte norte, con ello buscar la manera de satisfacer las necesidades del tráfico y buscar el aumento en la economía del sector.

El trabajo realizado en la pasantía fue un gran aporte para la alcaldía de Tunja con esto dando una contribución para la extracción de presupuestos de los proyectos y proporcionando una base de cálculos y cantidades, con esto ahorrando trabajo a la hora de realizar cada proyecto estipulado.

## CONCLUSIONES

En la pasantía se concluye, que se hizo un manejo apropiado de las cantidades y presupuestos mediante las herramientas office y AutoCAD; así mismo realizar el presupuesto de distintos proyectos con el que se realizó el presupuesto total para el 2017-2 entre ellas. (remodelación de aulas escolares – diseño de carpeta asfáltica de vías de interés – complejo deportivo), en la metodología propuesta por la oficina de infraestructura.

A partir de las visitas de obra fue posible poder visualizar la magnitud de cada proyecto y con esto poder obtener las cantidades pertinentes y calcular los presupuestos en su totalidad.

Después de cada visita de obra era indispensable socializar en la oficina de infraestructura la mejor manera de desarrollar el proyecto teniendo en cuenta el costo del beneficio.

El resultado final de cada presupuesto fue debido a los precios de la alcaldía de Tunja, gobernación de Boyacá y contratistas para obtener el valor más exacto posible.

Es indispensable obtener el valor exacto para cada ítem dependiendo la zona y la economía por eso se realizaba una cotización de cualquier ítem que no estuviera en el listado anteriormente mencionado buscando el mejor precio posible.

Se concluye que las hojas de cálculo son una herramienta fundamental a la hora de hacer una modificación a el presupuesto de cualquier proyecto debido a que fue muy minuciosamente programada para próximas modificaciones.

El resultado final del trabajo fue aprobado satisfactoriamente por el Ing. Cesar David López arenas secretario de infraestructura y a partir de esto se está gestionando los recursos para hacer la totalidad de los proyectos estipulados para el 2012-2

## RECOMENDACIONES

Es recomendable en cada proyecto tener claro un cronograma de tiempo en estudios y construcción, debido a que el cambio de presupuesto por el retraso es notable en un incremento de casi el 15% del presupuesto total.

En los precios de la alcaldía es notable identificar precios desactualizados por esto se recomienda ir de la mano con los precios de la gobernación los cuales tiene una actualización anualmente.

Se recomienda a la oficina de infraestructura estar en constante renovación de la base de datos de cada insumo que no se encuentre en el listado de la gobernación ya que muchos de estos se vuelven obsoletos rápidamente

Realizar un análisis en cada proyecto para identificar insumos que hagan falta analizar dependiendo de la necesidad de cada proyecto a desarrollar en la ciudad.

Es necesario hacer cada año la proyección de los precios con el incremento del índice de precios al consumidor de manera que se pueda manejar precios reales en los presupuestos de los proyectos a evaluar.

Es recomendable tener cuidado en la digitalización de los valores de cada uno de los insumos en las hojas de cálculo ya que cualquier problema en ellos generaría errores en el presupuesto donde el insumo se encuentre involucrado.

## GLOSARIO

**Afirmado:** Son estructuras constituidas por una o más capas de material granular seleccionado colocado, extendido y compactado sobre una subrasante para resistir y distribuir cargas y esfuerzos ocasionados por el paso de los vehículos, y así mejorar las condiciones de comodidad y seguridad del tránsito.<sup>3</sup>

**Análisis de Precios Unitarios (A.P.U):** Conocido también como descompuestos, en palabras simples son el desglose que debe hacerse al precio unitario de cada partida de un presupuesto (por la unidad de Obra), donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes principales que son: materiales, mano de obra, maquinaria o equipos, imprevistos.<sup>4</sup>

**CAEPETA ASFALTICA:** Es la capa superior de los pavimentos flexibles, elaborada con materiales pétreos y productos asfálticos para proporcionar la superficie de rodamiento a los vehículos que transiten sobre pavimento.<sup>5</sup>

**Concreto:** Es la unión de cemento, agua, aditivos, grava y arena lo que nos da una mezcla llamada concreto. El cemento representa sólo el 15% en la mezcla del concreto por lo que es el que ocupa menor cantidad en volumen; sin embargo, su presencia en la mezcla es esencial. Al concreto se le agrega un aditivo el cual tiene diferentes funciones tales como reducir el agua, acelerar la resistencia e incrementar su trabajabilidad.<sup>6</sup>

<sup>3</sup>Manual para el mantenimiento de la red vial secundaria

<sup>4</sup><http://www.chilecubica.com/estudio-costos/a-p-u/>

<sup>5</sup><http://escudero.com.mx/carpeta-asfaltica>

<sup>6</sup><http://www.holcim.com.mx/productos-y-servicios/concreto.html>

**CONSTRUDATA:** Desde 1986, **Construdata** inició el desarrollo y comercialización de software para empresas de construcción. Hoy, esta herramienta se ha convertido en uno de las más populares de Colombia gracias a que utiliza el concepto de información integrada para la Planeación y Control de Obras, y a su capacidad técnica, su facilidad de uso, su mejoramiento continuo a través de actualizaciones y nuevas versiones, y el soporte permanente que tiene en todo el país. El software **Construdata** no sólo está instalado en las principales empresas constructoras, comerciales e industriales de Colombia, también hace parte de los programas de enseñanza presupuestal en las principales facultades de arquitectura e ingeniería del país, así como en varias regionales del SENA.<sup>7</sup>

**Contratista:** La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.<sup>8</sup>

**Cotización:** Una cotización que muchas veces es confundida con presupuesto es un documento que no puede ser editable para quien la recibe, que informa del costo de un servicio o producto además da una imagen de seriedad por parte de quién la emite que es el vendedor o proveedor, además puede ser una carta de presentación para el cliente.<sup>9</sup>

**Infraestructura:** La infraestructura física constituye instalaciones públicas que unen partes de la ciudad y proporcionan los servicios básicos que la ciudad necesita para el funcionamiento, como la red de caminos y servicios públicos.<sup>10</sup>

**Insumos:** Un Insumo es cualquiera de los factores de producción que se incorporan a la creación de un bien o servicio.<sup>11</sup>

<sup>7</sup><http://www.construdata.com/software.asp>

<sup>8</sup><http://www.coordinador-de-seguridad.com/contratista.htm>

<sup>9</sup><http://www.blog.cotizaycontrata.com/cotizacion/>

**IPC:** El Índice de Precios al Consumidor o IPC, es un número sobre el cual se acumulan a partir de un periodo base las variaciones promedio de los precios de los bienes y servicios consumidos por los hogares de un país, durante un periodo de tiempo <sup>12</sup>

**Mano de obra:** El concepto de mano de obra dispone de un empleo extendido en nuestro idioma y se utiliza para denominar el esfuerzo físico y mental que un individuo realiza para fabricar un bien. Asimismo, el concepto se emplea para denominar el costo que ostenta el trabajo de un obrero por ejemplo, es decir, el precio que el mismo cobrará por realizar tal o cual obra. <sup>13</sup>

**Mezcla Asfáltica:** Las mezclas asfálticas se emplean en la construcción de firmes, ya sea en capas de rodadura o en capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías de comunicación, facilitando la circulación de los vehículos, aparte de transmitir suficientemente las cargas debidas al tráfico a la explanada para que sean soportadas por ésta. <sup>14</sup>

**Mortero:** Material aglomerante formado por la mezcla de un Conglomerante como la cal, el cemento o el yeso, arena y agua. <sup>15</sup>

**NSR 10:** Las normas sismo resistentes presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte. <sup>16</sup>

<sup>10</sup><http://www.blog.cotizaycontrata.com/cotizacion/>

<sup>11</sup>Tecnología de la construcción, Beatriz Elena Castaño, Bogotá – Colombia 2011

<sup>12</sup><http://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/6- Infraestructura.pdf>

<sup>13</sup><http://www.definicionabc.com/general/mano-de-obra.php>

<sup>14</sup><http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-14.pdf?sequence=14>

**Pavimento flexible:** Este pavimento está constituido por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub-base.<sup>17</sup>

**Pavimento rígido:** Los pavimentos rígidos se integran por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. La resistencia estructural depende principalmente de la losa de concreto.<sup>18</sup>

**Presupuesto:** lo definen como la estimación económica de un producto o servicio, se basa en la previsión del total de los costes involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.<sup>19</sup>

**Puente:** Estructura requerida para atravesar un accidente geográfico o un obstáculo natural o artificial.<sup>20</sup>

**Señalización vial:** Dispositivos que se colocan en la vía con la finalidad de prevenir e informar a los usuarios y regular el tránsito, a efecto de contribuir con la seguridad del usuario.<sup>21</sup>

**Software:** Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.<sup>22</sup>

**Vía:** Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales<sup>23</sup>

<sup>15</sup> Artículo 2, código nacional de tránsito, ley 769 2002

<sup>16</sup> Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Bogotá Colombia

<sup>17</sup> Montejo Fonseca, Alfonso, Ingeniería de pavimentos para carreteras, Bogotá, universidad católica de Colombia, 2006

<sup>18</sup> [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1\\_anio/civil1/files/IC%20I-Pavimentos.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/civil1/files/IC%20I-Pavimentos.pdf)

<sup>19</sup> <http://spij.minius.gob.pe/Graficos/Peru/2013/Julio/14/RD-18-2013-MTC-14.pdf>

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de señalización vial. Bogotá D.C, 2015.

MINISTERIO DE TRANSPORTE, INVIAS. Especificaciones Generales de Construcción de carreteras. Bogotá D.C, 2013.

MENDEZ A José Luis. Ingeniería de costos en construcción. Primera edición. Culiacán Rosales, Sinaloa. Editorial UAS. 2002.

<http://www.boyaca.gov.co/prensapublicaciones/noticias/11669governaci%C3%B3ndeboyac%C3%A1actualiz%C3%B3preciosunitariosparaproyectosdeinversi%C3%B3n-p%C3%BAblica-y-presupuestos>

<http://tunja.boyaca.gov.co/apcafiles/63353630666563646636613430366433/2014-resolucin-no.-0117-del-20mar2014-despacho.pdf>

<https://www.datos.gov.co/Vivienda-Ciudad-y-Territorio/Lista-oficial-de-precios-unitarios-fijos-de-Obra-P/ae7u-y7m2/data>

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN POLIDEPORTIVO CANCHA MÚLTIPLE, DNP