

**MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTO, Y REHABILITACION DE LA MALLA VIAL  
URBANA DEL MUNICIPIO DE POPAYAN.**



**INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL (PASANTÍA)  
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**SEBASTIAN TARAPUEZ MARTINEZ  
04072053**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2015**

MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTO, Y REHABILITACION DE LA MALLA VIAL  
URBANA DEL MUNICIPIO DE POPAYAN.



INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL (PASANTÍA)  
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

SEBASTIAN TARAPUEZ MARTINEZ

04072053

**DIRECTORA:**

Ingeniera Alexandra Rosas Palomino

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN  
2015

## INDICE

Pág.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>I – PROCESO PASANTIA</b>	
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.2 OBJETIVOS.....	9
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.2.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	9
<b>II – DESCRIPCION DE LA ENTIDAD</b>	
2.1 MISION.....	10
2.2 VISION.....	10
2.3 OBJETIVOS.....	11
2.4 FUNCIONES.....	11
2.5 FUNCIONES SECRETARIA INFRAESTRUCTURA.....	12
2.6 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	13
<b>III – FUNDAMENTOS ACADEMICOS</b>	
FUNDAMENTOS TEORICO - PRACTICOS.....	15
<b>IV – ACTIVIDADES</b>	
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	19
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES, NECESIDAD, OPORTUNIDAD, CONVENIENCIA Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	22
4.2 DOCUMENTO DE TITULARIDAD DEL INMUEBLE A INTERVENIR CERTIFICADO DE TRADICIÓN .....	22
4.3 ESTUDIOS TECNICOS.....	23
4.4 DISEÑOS TECNICOS.....	23
4.5 MEMORIAS DE CÁLCULO DEL DISEÑO.....	23
4.6 PLANOS FIRMADOS.....	23

**INDICE**

	<b><u>Pág.</u></b>
4.7 PRESUPUESTO DE OBRA.....	25
4.8 CRONOGRAMA DE OBRA.....	26
4.9 CRONOGRAMA DE PAGO.....	27
4.10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	28
4.11 REVISIÓN DE CONTRATOS.....	29
<b>V – OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>VI – CONCLUSIONES.....</b>	<b>37</b>
<b>VII – BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>
ANEXOS.....	40

## INDICE DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
<b>FIGURA. 2.1.</b> ORGANIGRAMA ALCALDÍA DE POPAYÁN.....	14
<b>FIGURA. 3.1.</b> SISTEMA ELECTRÓNICO DE CONTRATACIÓN.....	18
<b>FIGURA. 4.1.</b> FORMATO LISTA DE CHEQUEO.....	21
<b>FIGURA. 4.2.</b> DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES, NECESIDAD, OPORTUNIDAD, CONVENIENCIA Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	22
<b>FIGURA. 4.3.</b> ESQUEMA DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DEL PROYECTO.....	24
<b>FIGURA. 4.4.</b> PRESUPUESTO DE OBRA.....	25
<b>FIGURA. 4.5.</b> CRONOGRAMA DE OBRA.....	26
<b>FIGURA. 4.6.</b> CRONOGRAMA DE PAGOS.....	27
<b>FIGURA. 4.7.</b> ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	28
<b>FIGURA. 4.8.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 10 A ENTRE CALLES 66N Y 67N, BARRIO BELLO HORIZONTE.....	29
<b>FIGURA. 4.9.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 5 ENTRE CALLES 25N Y 26N; SECTOR BARRIO SOTARA – CICLOVIA.....	30
<b>FIGURA. 4.10.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 5B ENTRE LAS CALLES 47N Y 48N, SECTOR LÁCTEOS.....	30
<b>FIGURA. 4.11.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 2 ENTRE CALLE 72N HACIA LA CALLE 73N, BARRIO MATAMOROS.....	31
<b>FIGURA. 4.12.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 4 DESDE LA CALLE 26DN HACIA LA CALLE 26EN CALLE 26BN ENTRE CARRERAS 4B Y 5. BARRIO VILLA DOCENTE.....	31
<b>FIGURA. 4.13.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 33 ENTRE CALLE 5 Y 6. BARRIO SAN JOSÉ.....	32
<b>FIGURA. 4.14.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 6AE ENTRE CALLES 17B Y 18 BARRIO LA MARÍA ORIENTE.....	32

**INDICE DE FIGURAS****Pág.**

<b>FIGURA. 4.15.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 11B DESDE LA CASA CON NOMENCLATURA 1AN-20 HACIA LA CALLE 1AN BARRIO LOS ROSALES.....	33
<b>FIGURA. 4.16.</b> LOCALIZACIÓN VÍA DE INGRESO AL BARRIO LA PLAYA.....	34
<b>FIGURA. 4.17.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 9 A DESDE LA CALLE 3N HACIA LA CALLE 4 N, BARRIO MODELO.....	34
<b>FIGURA. 4.18.</b> LOCALIZACIÓN CALLE 8 DESDE LA CARRERA 2 HACIA LA CARRERA 1, BARRIO SANTA INÉS.....	35
<b>FIGURA. 4.19.</b> LOCALIZACIÓN CARRERA 28 HACIA EL RIO EJIDO, BARRIO POPULAR.....	35

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la infraestructura vial es de vital importancia en el desarrollo y crecimiento de una comunidad; el mantenimiento, mejoramiento, y rehabilitación de la malla vial urbana es uno de los principales factores a tener en cuenta en el desarrollo económico, político y social de una sociedad.

En el desarrollo de la formación académica estos conocimientos no prevalecen con la importancia necesaria que se deberían tener en cuenta, por lo que la realización de las prácticas profesionales (pasantía), resulta ser una experiencia muy positiva en la formación y capacitación del futuro Ingeniero.

El informe que se presenta a continuación, refleja los resultados obtenidos durante la realización de la pasantía realizada en las instalaciones de la Alcaldía Municipal de Popayán, específicamente en la Secretaria de Infraestructura, este trabajo tipo pasantía se desarrolló entre los meses de Julio y Diciembre del año 2014.

## I - EL PROCESO DE LA PASANTIA

### 1. JUSTIFICACIÓN

La Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía Municipal de Popayán brinda la oportunidad de aplicar y reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica, profundizando en la práctica con la realización de procesos para la ejecución de obras que adelanta la entidad en el área de vías urbanas en lo que concierne al mantenimiento, mejoramiento, y rehabilitación de la malla vial del Municipio de Popayán.

Como estudiante de último semestre de Ingeniería Civil se ofrecerá la disponibilidad y entrega para garantizar un buen desempeño, engrandeciendo el conocimiento desde el punto de vista técnico, administrativo y social conociendo totalmente el manejo de los procesos para la ejecución de obras de infraestructura del Municipio.

De esta manera se enfocará el trabajo de grado tipo pasantía que es el último requisito complementario en la formación académica y el primer contacto con el ambiente laboral y la experiencia en un lugar de trabajo real del estudiante.

La experiencia adquirida en esta modalidad será muy significativa ya que como pasante se adquirirán destrezas para desenvolverse de manera correcta en todos los procesos que involucre el buen desarrollo de cualquier proceso en el que se deba trabajar.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo General:

- Participar como auxiliar de Ingeniera Civil en los procesos para la ejecución de obras de mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de la malla vial urbana del Municipio de Popayán.

### 1.2.2 Objetivos Específicos:

- Analizar el presupuesto de cada Contrato de obra y verificar su ajuste a la base de datos vigente de la Administración Municipal.
- Realizar el cronograma de obras de cada Contrato de acuerdo al plazo estimado para su ejecución.
- Verificar el cronograma de pagos proyectados al Contratista de cada proceso de acuerdo al plazo estimado para su ejecución.
- Revisar si cada uno de los procesos de las convocatorias cumplen los requisitos de la lista de chequeo.
- Conocer los diferentes rubros que maneja la administración municipal para la ejecución de obras civiles.

## II - DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD

### ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN

#### SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA.

##### 2.1 Misión

De acuerdo con lo establecido en el artículo 311 de la Constitución Nacional, al Municipio de Popayán, como entidad fundamental de la división política administrativa del Estado, le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes frente a sus habitantes, dándole especial énfasis al desarrollo del ser humano como eje fundamental de la sociedad, con sentido de responsabilidad frente a las generaciones futuras, administrando los recursos públicos con justicia y equidad y con un alto sentido de pulcritud en su manejo.

La Secretaría de Infraestructura tiene como misión la construcción y mantenimiento de la infraestructura física municipal necesaria para posibilitar el desarrollo integral y de las actividades económicas productivas, mediante el estudio, diseño, construcción, conservación e interventoría de obras civiles

##### 2.2 Visión

El Municipio de Popayán se caracterizará por ofrecer a todos sus habitantes la oportunidad de desarrollar las inmensas potencialidades de crecimiento individual y colectivo basadas en la cultura de la amabilidad, la solidaridad, el orgullo y el sentido de pertenencia, brindando espacios públicos de encuentro aptos para el disfrute con alegría y seguridad ciudadana, todo esto para compartirlo con los visitantes estudiantiles, turistas e

inversionistas que contribuirán a dinamizar el crecimiento económico mediante el fortalecimiento empresarial y la generación de empleo, disminuyendo así la inequidad y consolidando el camino del progreso y la paz de la región y el país.

Ser una secretaría que se identifique a nivel local, regional y nacional como entidad gubernamental que gestiona y ejecuta sus recursos con transparencia, eficacia, eficiencia y efectividad, mostrando para ello indicadores periódicos para que sean ellos la prueba de sugestión ante la opinión pública.

### **2.3 Objetivos**

Construir, rehabilitar y mantener los espacios físicos públicos, cohesionadores de sociedad propendiendo por la ejecución eficiente y eficaz de los recursos asignados y gestionados en el marco de la ley y los principios de bienestar social que permitan el progreso y posicionamiento estratégico del Municipio de Popayán en el entorno regional y nacional.

### **2.4 Funciones**

Desarrollar un proceso de fortalecimiento institucional de la Administración Municipal que le permitirá atender con eficiencia, transparencia y calidad las necesidades apremiantes de la población en educación, cultura y deporte, salud, infraestructura y servicios públicos y de su hábitat en general especialmente de las personas más vulnerables, brindando además las condiciones para cultivar los valores culturales y familiares en entornos de sana convivencia, seguridad y activa participación requeridos para el esfuerzo conjunto de enfocar el reconocido talento payanés hacia el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de nuestra meseta con el propósito de dinamizar las líneas productivas más promisorias como el turismo, las industrias limpias y tecnológicas, las agro-cadenas y nuestra excelente oferta educativa con el fin de generar el bienestar que anhelamos para todos.

## **2.5 SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA LE CORRESPONDE EL DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES:**

- Elaborar los estudios y diseños necesarios para la construcción y el mantenimiento de las obras públicas.
- Elaborar los pliegos de condiciones y los estudios comparativos de costos, rentabilidad, beneficio social y oportunidades, y evaluar las diferentes propuestas presentadas para la contratación de la construcción y mantenimiento de obras públicas.
- Ejecutar, supervisar y controlar la construcción y el mantenimiento de obras públicas municipales y la conservación de edificios y bienes de uso público.
- Ejercer la interventoría de los contratos de obra pública que celebre el municipio con el fin de garantizar la calidad de las obras de infraestructura según las condiciones técnicas de los contratos.
- Planear, administrar y controlar los recursos físicos, maquinaria, equipo y materiales destinados a la construcción y mantenimiento de obras públicas con el fin de obtener un uso óptimo de los mismos.
- Formular, coordinar la ejecución y administración de los proyectos de infraestructura física financiados total o parcialmente mediante la contribución por valorización.
- Promover y apoyar programas y proyectos de vivienda de interés social, de conformidad con los criterios de focalización reglamentados por el gobierno nacional.
- Garantizar la prestación del servicio público de aseo conforme a las leyes que lo reglamentan y regulan ejerciendo para ello una supervisión adecuada tanto sobre la interventoría, como el operador del servicio de aseo.

- Ejercer la vigilancia, control y mantenimiento de la infraestructura de las plazas de mercado, centro de acopio y mataderos públicos.

## **2.6 Estructura Organizativa Alcaldía Municipal de Popayán**

### **Despacho y Secretarías**

- Despacho.
- Secretaría General.
- Secretaría de Educación.
- Secretaría de Gobierno.
- Secretaría de Hacienda.
- Secretaría de Infraestructura.
- Secretaría de Tránsito y Transporte.
- Secretaría de Salud.
- Secretaría del Deporte y la Cultura.
- Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, Umata.

### **Oficinas Asesoras**

- Oficina Asesora de Control Interno
- Oficina Asesora de Planeación Municipal
- Oficina Asesora de Sistemas
- Oficina Asesora Jurídica
- Oficina de Prensa y Comunicaciones



Fig. 2.1. Organigrama Alcaldía de Popayán.

## TUTOR DE LA ENTIDAD.

Ingeniera Civil. María Alejandra Muñoz Bolaños.

Carrera 6 # 4 – 21 CAM Alcaldía de Popayán del Cauca

## SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA.

### III - FUNDAMENTOS TÉORICO-PRACTICOS

Durante la realización de la pasantía, fue necesario retomar y repasar los conocimientos que se adquirieron en la formación académica de pregrado; además se adquirieron nuevas destrezas, que consisten en la presentación de procesos para la ejecución de obras. A continuación se presentan una serie de definiciones, términos, que fueron de gran utilidad en las actividades realizadas en la pasantía:

- **Vía:** zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.
- **Pavimento:** conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmite durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.
- **Explanación:** operación de movimiento de tierras a efectuar con el objetivo de convertir la superficie de un terreno natural en un plano horizontal o inclinado.
- **Subrasante:** superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.
- **Subbase:** se denomina subbase granular a la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico.

- **Base:** se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos.
- **Señalización y control de tránsito:** placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.
- **Riego de imprimación:** consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica o un asfalto líquido sobre una superficie granular terminada, previamente a la extensión de una capa asfáltica o un tratamiento bituminoso. El riego también podrá aplicarse a bermas construidas en material granular y a sus taludes. El trabajo incluye también, eventualmente, el suministro y la aplicación de un agregado fino para la protección de la superficie imprimada.
- **Marca vial:** consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos.

- **Certificado de Registro del Proyecto:** para la ejecución de una obra es necesario realizar un proyecto en la metodología MGA ajustada, el cual es revisado por la oficina asesora de Planeación y viabilizado para poder expedir el certificado de disponibilidad presupuestal e iniciar la convocatoria.
- **Información de contratos al Correo Electrónico:** toda la información además de física se debe entregar en medio digital, para así poderla publicar en el SECOP, donde los oferentes observan y analizan toda la documentación con el fin de determinar si son hábiles para ofertar y organizar todos los requisitos para la correcta presentación de la propuesta.

- **SECOP:** es una herramienta tecnológica de apoyo a la contratación pública que integra los sistemas de información actuales, facilitando información sobre estos procesos y entregando a las entidades estatales herramientas para modernizar y optimizar la gestión contractual. Esta herramienta corresponde a la fase transaccional del Sistema de Contratación Electrónica del estado Colombiano ([www.contratos.gov.co](http://www.contratos.gov.co)) y fue creado mediante decreto 2178 de 2006.(Ver Figura 3.1)

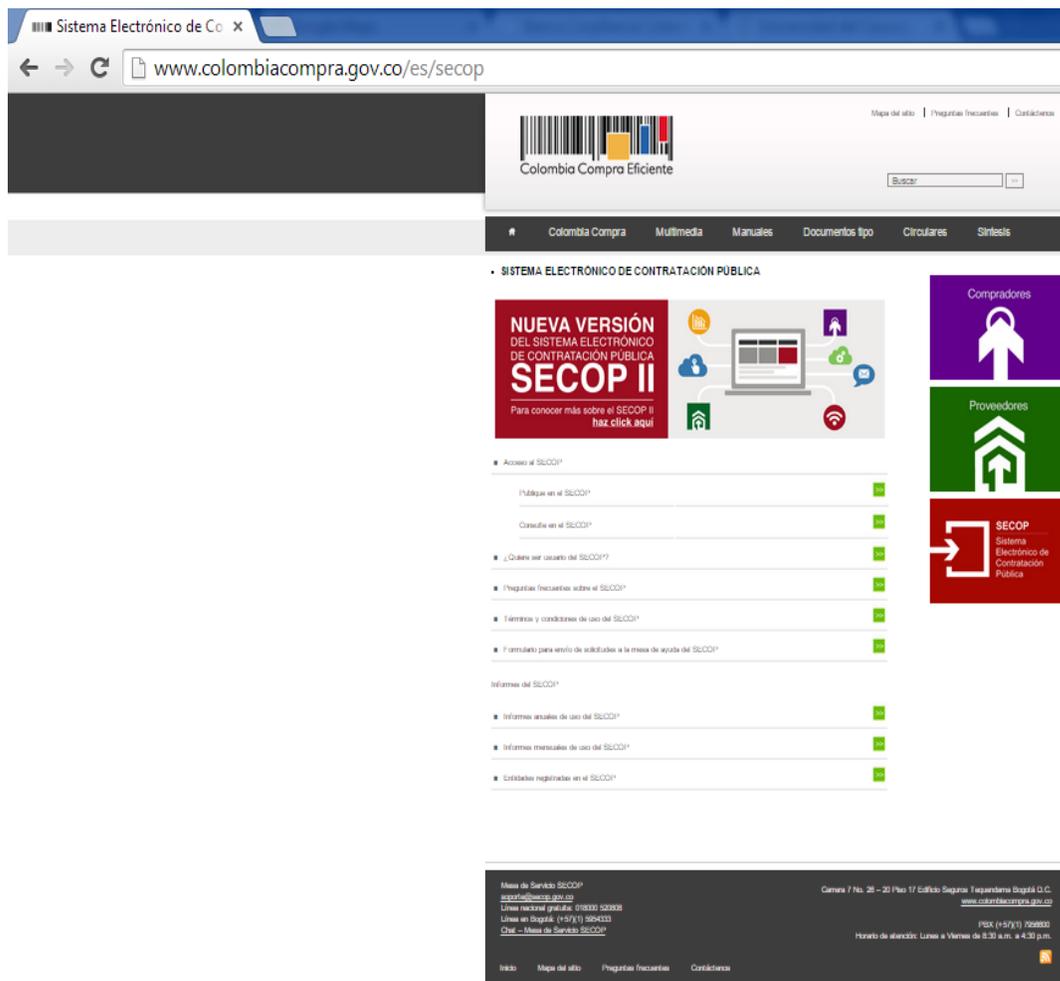


Fig. 3.1. Sistema Electrónico de Contratación.

#### IV–ACTIVIDADES REALIZADAS

Conociendo que la Secretaría de Infraestructura Municipal es la dependencia encargada de diseñar, construir, dotar, poner en funcionamiento y conservar la infraestructura de uso público, edificaciones e instalaciones del municipio de Popayán en los sectores rural y urbano que lo componen.

Además se encarga de proveer la infraestructura física del municipio de Popayán y de controlar la preparación, ejecución y consolidación de las obras públicas que se contraten para su ejecución dentro de la ciudad.

A continuación se muestran una serie de actividades que se fueron desarrollando en el proceso de realización de los proyectos:

La revisión documentaria consiste en comprobar que el proceso cumpla todos los documentos necesarios para la viabilidad, aprobación y ejecución.

En la Revisión Documentaria realizada en base a la lista de chequeo de cada uno de los proyectos se tuvo en cuenta los siguientes puntos presentados a continuación:

## LISTA DE CHEQUEO DE PROCESOS PRECONTRACTUALES

Es una herramienta que permite identificar una lista de documentos necesarios y claves que se tienen en cuenta para realizar la verificación de características de cada punto mencionado en ella, para que cada contrato lleve su normal desarrollo.

1. Descripción de los Antecedentes, Necesidad, Oportunidad, Conveniencia y Alcance del Proyecto.
2. Documento de Titularidad del Inmueble a Intervenir – Certificado de Tradición.
3. Estudios Técnicos del Proyecto.
4. Diseños del Proyecto.
5. Memorias de Cálculo del Diseño.
6. Planos Firmados.
7. Presupuesto de Obra.
8. Cronograma de Obra.
9. Cronograma de Pagos.
10. Análisis de Precios Unitarios.
11. Especificaciones Técnicas Particulares de Construcción.
12. Certificado de Registro del Proyecto.
13. Información al Correo Electrónico.

Para su respectiva revisión documentaria de los procesos se elabora un formato con todos los puntos mencionados anteriormente, este formato es de gran utilidad, ya que sirve de información para el normal desarrollo del proceso a ejecutar. (Ver Figura 4.1)

	ALCALDIA DE POPAYAN	GI 140
	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	Versión: 06
		Página 1 de 1

**LISTA DE CHEQUEO**

TIPO DE DOCUMENTO	CUMPLE	
	SI	NO
1. Descripción de los Antecedentes, Necesidad, Oportunidad, Conveniencia y Alcance del Proyecto.		
2. Documento de Titularidad del Inmueble a Intervenir – Certificado de Tradición.		
3. Estudios Técnicos del Proyecto.		
4. Diseños del Proyecto.		
5. Memorias de Cálculo del Diseño.		
6. Planos Firmados.		
7. Presupuesto de Obra.		
8. Cronograma de Obra.		
9. Cronograma de Pagos.		
10. Análisis de Precios Unitarios.		
11. Especificaciones Técnicas Particulares de Construcción.		
12. Certificado de Registro del Proyecto.		
13. Información al Correo Electrónico.		

  
 Popayán © Edificio C.A.M. Carrera 6, 4-21  
[www.popayan-cauca.gov.co](http://www.popayan-cauca.gov.co)

Fig. 4.1. Formato Lista de Chequeo.



observa también esta información. (Certificado realizado por la Oficina Asesora de Planeación Municipal)

#### **4.3 ESTUDIOS TECNICOS**

Se refiere a los trabajos previos para la realización del diseño como son: Levantamiento topográfico y estudio de suelos con información especialmente del CBR de la subrasante.

#### **4.4 DISEÑOS TECNICOS**

Después de haber realizado los estudios técnicos correspondientes como son; el levantamiento topográfico y el estudio de suelos el ingeniero diseñador entrega el diseño estructural del pavimento, donde se informa el tipo de capa y las características de la misma (espesor y tipo). Se anexa también el diseño geométrico, por medio del cual se determinan la localización y los niveles definitivos de cada una de los elementos componentes de la estructura del pavimento para su respectiva ejecución. (Ver Figura 4.3)

#### **4.5 MEMORIAS DE CÁLCULO DEL DISEÑO**

En las correspondientes memorias de cálculo se verificó el periodo del diseño mencionado anteriormente además, Es un soporte a los diseños del punto anterior, donde se adjuntan los cálculos y las determinaciones para establecer los diseños más convenientes para el pavimento a ejecutar.

#### **4.6 PLANOS FIRMADOS**

Adjuntar los planos necesarios, para que de forma gráfica se observe un esquema con el diseño definitivo.

A continuación encontramos los datos más relevantes dentro del estudio y diseño del contrato a ejecutar.

ALCALDÍA DE POPAYÁN



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO  
CALLE 8 ENTRE CARRERA 1 Y 2  
BARRIO SANTA INES  
MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**FABIO HUMBERTO MUÑOZ M.  
INGENIERO CIVIL  
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS**

POPAYÁN, 07 DE MARZO DE 2014

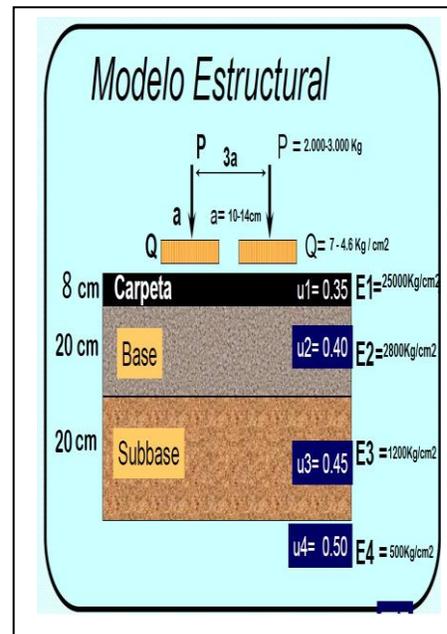
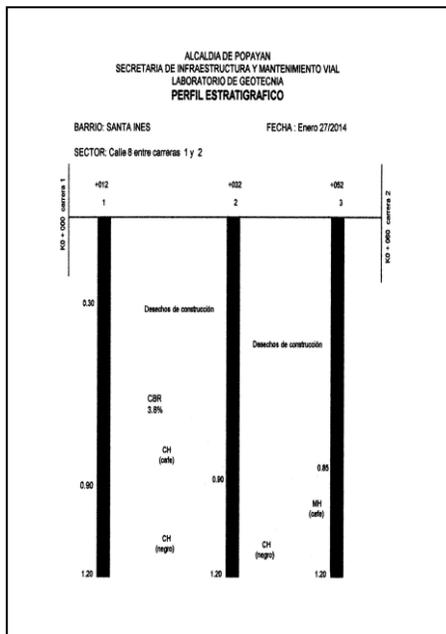


Fig. 4.3. Esquema Diseño Estructural de Pavimento del Proyecto.

## 4.7 PRESUPUESTO DE OBRA

Es una estimación económica del proceso a ejecutar. Se basa en todas las actividades que deban realizarse con sus respectivas cantidades. En el presupuesto de obra se realizó una revisión a las diferentes unidades de medidas teniendo en cuenta la descripción de la actividad a realizar; así mismo se realizó una verificación de las cantidades aproximadas necesarias para ejecutar cada actividad teniendo en cuenta los diseños presentados. Finalmente se verificó si cada uno de los valores unitarios presentados en el presupuesto se encuentra acorde con la base de datos de la administración municipal. (Ver Figura 4.4)

CANTIDADES DE OBRA Y VALOR TOTAL APROXIMADO DEL PRESUPUESTO PAVIMENTACION DE LA CALLE 8 DESDE LA CARRERA 2 HACIA LA CARRERA 1. BARRIO SANTA INES						
ITEM DE PAGO	ART.	DESCRIPCION	UMI Q	CANT	VALOR UNIT \$BIO	V/TOTAL
<b>CAPITULO II - EXPLANACIONES</b>						
1P	1P	LOCALIZACION Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	215.00	1.251	270.215
210,1	210	EXCAVACION VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA INCLUYE RETIRO.	m <sup>2</sup>	104.00	17.282	1.797.328
311	311, P	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON AFIRMADO INCLUIDO TRANSPORTE	m <sup>2</sup>	47.00	55.673	2.613.311
<b>CAPITULO III - SUB-BASES Y BASES</b>						
310,1P	310P	CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m <sup>2</sup>	233.00	858	199.914
320,1	320	SUB-BASE GRANULAR DE CBR >= 40% (incl. tps)	m <sup>2</sup>	43.00	83.281	3.581.083
330,1	330	BASE GRANULAR (incl. tps)	m <sup>2</sup>	43.00	92.550	3.979.650
<b>CAPITULO IV - PAVIMENTOS</b>						
420,1	420	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION (CRL - 1)	m <sup>2</sup>	468.00	2.505	1.172.340
450,2	450	MEZCLA DENSA EN CALIENTE (CEMENTO ASFALTICO tipo MDO-2) SIN Transporte	m <sup>2</sup>	37.00	400.750	14.827.750
900,2P	900P	TRANSPORTE DE MEZCLA DENSA EN CALIENTE DIST. > DE 1000 mt.	m <sup>2</sup> Km	6.244 00	1.000	6.244.000
<b>CAPITULO V - ESTRUCTURAS</b>						
600,4	600	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO INCLUYE RETIRO	m <sup>2</sup>	5.40	22.675	122.445
610,P1	610P	RELLENO PARA ESTRUCTURAS (TIERRA AMARILLA)	m <sup>2</sup>	5.30	38.425	203.653
630,5	630P	CONCRETO CLASE E (175 kg/cm <sup>2</sup> = 2500 psi) ANDEN E=0,08 M	m <sup>2</sup>	31.00	41.255	1.278.905
672,1P	672P	CONCRETO CLASE D (210 kg/cm <sup>2</sup> = 3000 psi) BARDINEL 0,15x0,23x0,40 M	m	48.00	44.637	2.142.576
<b>CAPITULO VII - SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRAFICO</b>						
700,1	700	LINEA DE DEMARACION CON PINTURA EN FRIO E=0,10 m	m	72.00	1.913	137.736
700,3	700	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO (PAV FLEXIBLE)	m <sup>2</sup>	50.00	18.022	1.081.740
710,1	710	SEÑAL GRUPO I (Todas las SP, SR y SI, excepto de los otros grupos y la SH04)	una	2.00	220.924	441.848
<b>VALOR SUBTOTAL COSTO DIRECTO</b>						<b>\$40.084.885</b>
<b>VALOR A.U.J (32%)</b>						<b>\$12.830.388</b>
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>						<b>\$52.925.383</b>

■ Items Verificados

Fig. 4.4. Presupuesto de Obra.

#### 4.8 CRONOGRAMA DE OBRA

En el cronograma de obra se realizó un programa de trabajo que la administración municipal entrega al contratista para que realice un normal desarrollo de la ejecución de la obra; y así cumplir con el tiempo máximo de plazo estimado para la realización y ejecución de la obra y de cada actividad a realizar en ella. Esto con el fin de tener una pauta para la supervisión de la obra, y que ella se efectúe de acuerdo al cronograma. (Ver Figura 4.5)

PAVIMENTACION DE LA CALLE 3 DE 3 DE LA CARRERA 2 HACIA LA CARRERA 1. BARRIO SANTA INES										
CRONOGRAMA DE TRABAJO E INVERSIONES										
ACTIVIDADES POR CAPITULO	INVERSION NETA	PROG. % EJEC.	MES DE 2014 / SEMANAS / VALORES (EN MILES DE PESOS)							
			Mes 01				Mes 02			
			1	2	3	4	5	6	7	
EXPLANACIONES	4.681.355	\$ PROG.	1.373	4.681						
		% PROG.	40%	100%						
		\$ EJEC.								
		% EJEC.								
SUB-BASES Y BASES	7.760.647	\$ PROG.		1.164	3.492	7.761				
		% PROG.		16%	45%	100%				
		\$ EJEC.								
		% EJEC.								
PAVIMENTOS	22.244.090	\$ PROG.					11.122	22.244		
		% PROG.					50%	100%		
		\$ EJEC.								
		% EJEC.								
ESTRUCTURAS	3.747.579	PROG.			750	1.499	2.623	3.748		
		% PR.			20%	40%	70%	100%		
		EJEC.								
		% EJ.								
SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO	1.681.324	PROG.						831	1.661	
		% PR.						50%	100%	
		EJEC.								
		% EJ.								
TOTALES COSTO DIRECTO	40.084.885	PROG.	1.373	5.845	8.923	13.941	26.187	39.264	40.095	
		% PR.	4,87%	14,58 %	22,28 %	34,77 %	65,31 %	97,83 %	100,00 %	
		EJEC.								
		% EJ.								
TOTAL COSTO CON A.U.I. (22%)	62.926.393									

Fig. 4.5. Cronograma de Obra.

#### 4.9 Cronograma de Pago

En el cronograma de pago se realizo una proyección de los pagos que se realizaran al Contratista, teniendo en cuenta el tiempo de ejecución de la obra y el anticipo a entregar en cada una de ellas de acuerdo al plazo establecido para realizar la obra. Se incluye anticipo en el caso que la forma de pago contemple este valor. (Ver Figura 4.6)

PAVIMENTACION DE LA CALLE 3 DE 8 DE LA CARRERA 2 HACIA LA CARRERA 1. BARRIO SANTA INE 8						
CRONOGRAMA DE PAGOS						
No	ACTIVIDADES POR CAPITULO	VALOR	VALOR CON AUI 32%	ANTICIPO 30%	MES DE 2014 - VALORES (EN MILES DE PESOS)	
					Mar 01	Mar 02
1	EXPLANACIONES	4.681.355	6.179.389	1.853.817	4.681	
2	SUB-BASES Y BASES	7.760.647	10.244.054	3.073.216	7.761	
3	PAVIMENTOS	22.244.090	29.362.199	8.808.660	15.600	6.649
4	ESTRUCTURAS	3.747.579	4.946.804	1.484.041		3.748
5	SEÑALIZACION Y CONTROL DE TRANSITO	1.661.324	2.192.948	657.884		1.661
TOTAL MES					\$ 28.042	\$ 12.058
VALOR AUI 32%					\$ 8.973	\$ 3.859
DESCUENTO ANTICIPO 30%					\$ 11.105	\$ 4.775
TOTAL A PAGAR MES					\$ 25.911	\$ 11.142
					\$ 37.052	

Fig. 4.6. Cronograma de Pagos.

#### 4.10 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En el análisis de precios unitarios se realizó una verificación a cada ítem mencionado en el presupuesto presentado para cada obra a ejecutar; se verificó que cada total del costo directo sea acorde a los de la base de datos de la administración municipal. Incluyen materiales, mano de obra, equipo, transporte y los costos indirectos. (Ver Figura 4.7)

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA			ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
ITEM : LOCALIZACION Y REPLANTEO			PRELUPUESTO PARA VIA I		
UNIDAD : M2			OBRA :		
L-EQUIPO			FECHA : febrero-2014		
DESCRIPCION	TIPO	TARIFA	RENDI.	VRU NITARIO	
NIVEL DE PRECISION	DIA	32.760	350.00	94	
TRANSITO (TEODOLITO)	DIA	32.760	350.00	94	
MIRA	DIA	5.460	350.00	16	
HERRAMIENTA MENOR				43	
SUB-TOTAL					246
II-MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR	CANTIDAD	VRU NITARIO	
PUNILLA 2"	Usp	2.030	0.020	41	
GUADUA (4 - 5 MTS)	ml	1.307	0.020	26	
CUARTON 2"4"3M	ml	3.140	0.010	31	
PIINTURA ESMALTE	gpa	48.070	0.001	48	
				0	
				0	
				0	
SUB-TOTAL					146
III-TRANSPORTE					
DESCRIPCION	VOLUMEN	DIANCIA	M-KM	TARIFA	VRU NITARIO
SUB-TOTAL					0
IV-MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	JORNAL	PRESTAC.	JOR. TOTAL	RENDI.	VRU NITARIO
CUADRILLA No. 05	155347	1.9	295.299	345	859
SUB-TOTAL					859
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>1.251</b>
V-COSTOS INDIRECTOS					
DESCRIPCION			%	VR/TOTAL	
ADMINISTRACION			21.32	267	
IMPREVISTOS			5.68	71	
UTILIDAD			5	63	
0			0	0	
SUB-TOTAL					400
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL</b>					<b>1.651</b>

■ Item Verificado

Fig. 4.7. Análisis de Precios Unitarios.

## 4.11 REVISIÓN DE CONTRATOS

En las siguientes tablas se presentan los contratos a los cuales se les hizo la revisión de la lista de chequeo; y su correspondiente ubicación en la ciudad; la ubicación la encontramos con franjas de color rojo.

### CONTRATO # 1

**CONTRATISTA:** CONSORCIO POPAYAN

**VALOR:** \$246.186.219

**# DE PROCESO:** 193-2014

**OBJETO:**

**1. PAVIMENTACION CARRERA 10 A ENTRE CALLES 66N Y 67N, BARRIO BELLO HORIZONTE.**

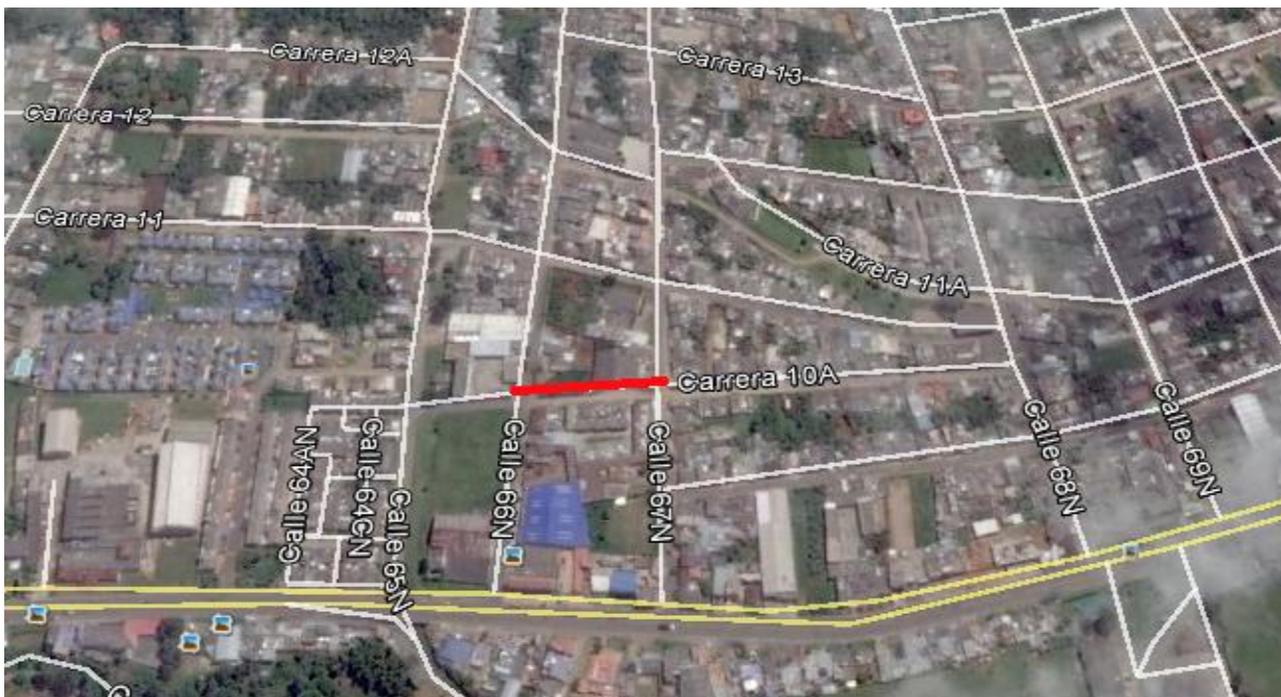


Fig. 4.8. Localización carrera 10 a entre calles 66n y 67n, barrio bello horizonte. ( — )

## 2. PAVIMENTACION DE LA CARRERA 5 ENTRE CALLES 25N Y 26N; SECTOR BARRIO SOTARA – CICLOVIA



Fig. 4.9. Localización carrera 5 entre calles 25n y 26n; sector barrio sotara – ciclovia. ( — )

## 3. PAVIMENTACION DE LA CARRERA 5B ENTRE LAS CALLES 47N Y 48N, SECTOR LACTEOS

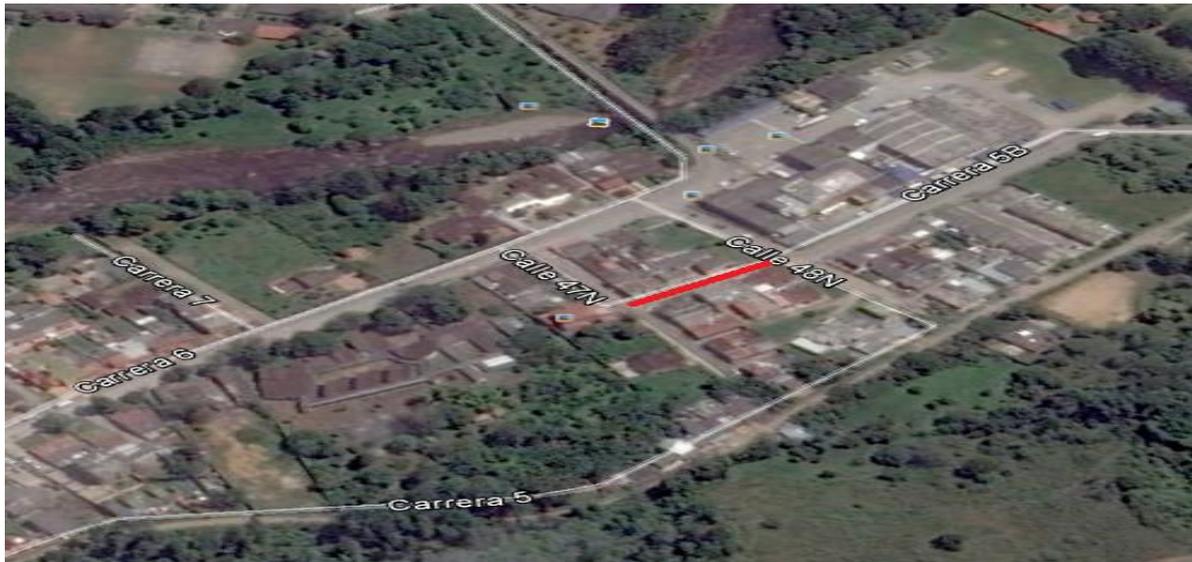


Fig. 4.10. Localización carrera 5b entre las calles 47n y 48n, sector lácteos. ( — )

**CONTRATO # 2****CONTRATISTA: PEDRO ANTONIO CAICEDO****VALOR: \$335.990.993****# DE PROCESO: 192-2014****1. PAVIMENTACION CARRERA 2 ENTRE CALLE 72N HACIA LA CALLE 73N, BARRIO MATAMOROS.**

Fig. 4.11. Localización carrera 2 entre calle 72n hacia la calle 73n, barrio matamoros. ( — )

**2. PAVIMENTACION CARRERA 4 DESDE LA CALLE 26DN HACIA LA CALLE 26EN CALLE 26BN ENTRE CARRERAS 4B Y 5. BARRIO VILLA DOCENTE**

Fig. 4.12. Localización carrera 4 desde la calle 26dn hacia la calle 26en calle 26bn entre carreras 4b y 5. barrio villa docente. ( — )

### 3. PAVIMENTACIÓN DE LA CARRERA 33 ENTRE CALLE 5 Y 6. BARRIO SAN JOSE.



Fig. 4.13. Localización carrera 33 entre calle 5 y 6. barrio san José. ( — )

### 4. PAVIMENTACION DE LA CARRERA 6AE ENTRE CALLES 17B Y 18 BARRIO LA MARIA ORIENTE.



Fig. 4.14. Localización carrera 6ae entre calles 17b y 18 barrio la maría oriente. ( — )

**CONTRATO # 3****CONTRATISTA:** CONSORCIO INFRA**VALOR:** \$99.498.808**# DE PROCESO:** 157-2014**1. PAVIMENTACION EN CONCRETO EN LA CARRERA 11B DESDE LA CASA CON NOMENCLATURA 1AN-20 HACIA LA CALLE 1AN BARRIO LOS ROSALES.**

Fig. 4.15. Localización carrera 11b desde la casa con nomenclatura 1an-20 hacia la calle 1an barrio los rosales. ( — )

## 2. CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL DE TRANSPORTE EN LA VIA DE INGRESO AL BARRIO LA PLAYA (ANTES DE LA PORTERIA)

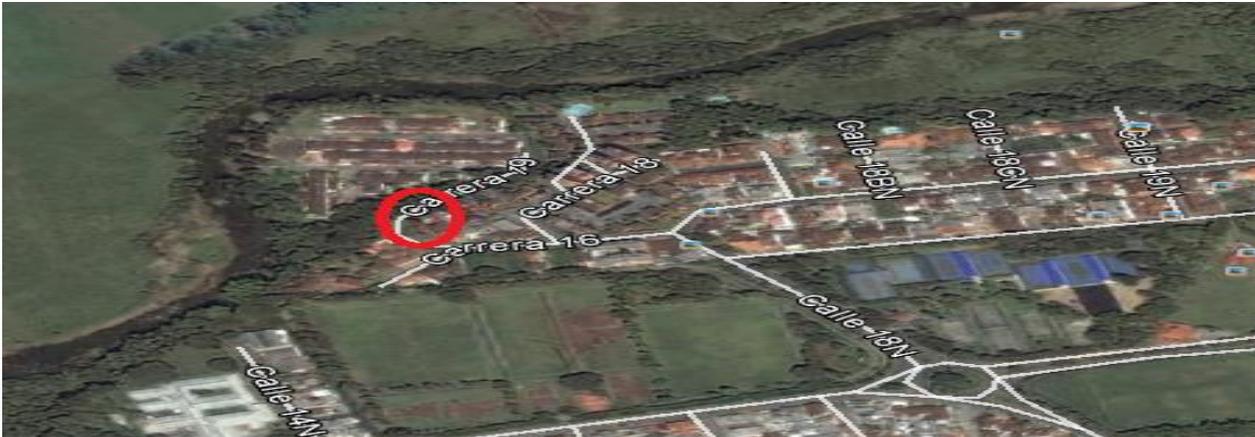


Fig. 4.16. Localización vía de ingreso al barrio la playa. ( — )

## 3. PAVIMENTACION EN CONCRETO RIGIDO DE LA CARRERA 9 A DESDE LA CALLE 3N HACIA LA CALLE 4 N, BARRIO MODELO.



Fig. 4.17. Localización carrera 9 a desde la calle 3n hacia la calle 4 n, barrio modelo. ( — )



## V – OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Los aspectos técnicos - prácticos de mayor relevancia, y que tiene mayor impacto sobre los procesos para la ejecución de obras de infraestructura fueron:

**Estudio de Suelos:** El estudio de suelos es una base fundamental en todo proceso para la ejecución de obras de infraestructura, ya que nos permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir su estratigrafía, humedad, resistencia, plasticidad, etc. Así como también es clave para desarrollar y diseñar una obra civil, siempre y cuando el terreno sea apto para su construcción.

**Numero de sondeos:** Según el número de sondeos que se realicen se tendrá un mejor detalle del terreno en el que se va a trabajar, y de esta manera llevar a cabo el diseño respectivo de la obra que se desee ejecutar.

**Ensayos de Laboratorio:** La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del corredor de la obra a ejecutar. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM.

**Análisis de Precios Unitarios:** Que la unidad de medida sea la adecuada para la actividad, que se justifiquen el valor de los precios de los materiales en el mercado y que las cantidades tengan su respectiva unidad y su costo en el sitio de ejecución.

**Cantidades de Obra:** Que las cantidades expresadas en el presupuesto sean acordes con el proceso el cual se va a ejecutar, donde no existan errores por parte del Ingeniero, ya que algún error presentado puede interrumpir la obra si es el caso en que la cantidad es menor que la necesaria o que haya falta de ética por parte del profesional al querer elevar estos valores para bien propio.

## VI – CONCLUSIONES

- En la participación como auxiliar de Ingeniera Civil en los procesos para ejecución de obras de mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de la malla vial urbana se pudo determinar que estos no tienen inconvenientes desde el punto de vista técnico.
- En la revisión de las listas de chequeo de cada uno de los procesos se pudo llegar a la conclusión que cada uno de ellos tenía la documentación necesaria y requerida para seguir con los procedimientos necesarios para su ejecución.
- Verificando el presupuesto de cada uno de los procesos a ejecutar no se encontró ninguna alteración respecto a la unidad de medida o de cantidad de obra.
- Verificando cada uno de los ítems que se encontraban en los presupuestos de los procesos se pudo concluir que estaban muy bien caracterizados respecto a la base de datos de la administración municipal.
- La realización de cronogramas de obra y de pago para procesos de ejecución de obra son de gran importancia en los proyectos de infraestructura ya que de esta manera se pueden planificar todas las actividades propuestas que son necesarias para un desarrollo normal de las obras.
- Se debe destacar la gran importancia que tiene el proceso de pasantía, ya que gracias a este se pudo realizar observaciones y discutir sobre lo formulado, donde se deben poner en práctica las habilidades y destrezas aprendidas en el desarrollo de la formación académica, como también las aprendidas en el proceso de pasantía.

- El proceso de pasantía me permitió la adquisición de nuevos conocimientos, relacionados con una de las partes más importantes que es la planeación de procesos para la ejecución de obras en la infraestructura municipal.
- Se lograron las actividades asignadas por la entidad receptora, respetando los límites de responsabilidad en cada una de ellas.
- Debido a que la contratación pública en Colombia debe pasar por diferentes procesos y que en cada uno de ellos encontramos muy poca eficiencia y falta de compromiso, hace que esta falta de interés no nos permita avanzar de la mejor manera posible en el desarrollo de nuestra infraestructura.

## VII – BIBLIOGRAFIA

- <http://wsp.presidencia.gov.co/dapre/Documents/Contratos/Manual-Contratacion-DAPRE-M-BS-01-v7.pdfv> - Consultado Enero 2015
- <https://www.mintransporte.gov.co/loader.php?IServicio=Glosario&letra=&offset=3>  
Consultado Enero 2015
- <http://www.invias.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/glosario/130-glosario-manual-diseno-geometrico-carreteras> - Consultado Enero 2015
- <http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/967/explanacion%20y%20nivelacion%20del%20terreno.html>  
Consultado Enero 2015
- <http://www.asfalca.com/joom02/images/pdfproductos/reigodeimprimacionemulsionesasfalticas.pdf> - Consultado Enero 2015
- <http://www.colombiacompra.gov.co/es/secop> - Consultado Enero 2015
- <https://www.google.com/earth/> - Consultado Enero 2015

## ANEXOS

- Aceptación pasantía (Alcaldía Municipal de Popayán)
- Resolución No.749 de 2014 (AUTORIZACIÓN TRABAJO DE GRADO – PASANTIA)
- Convenio específico celebrado entre la Universidad del Cauca y el Municipio de Popayán.
- Certificado intensidad horaria (Alcaldía Municipal de Popayán)

