



**ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE
PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN
DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA**

ALEXANDER SALINAS MORENO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA
FUSAGASUGÁ-CUNDINAMARCA
2016**



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

ALEXANDER SALINAS MORENO Cód. 190213122

INFORME DE PASANTÍA COMO OPCION DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CARTOGRAFÍA.

Director del proyecto:

Ingeniero Adrián Alejandro González

Ingeniero Edgar Fernando Zuleta Betancourt

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA
FUSAGASUGÁ-CUNDINAMARCA
2016**

NOTA DE ACEPTACIÓN

ADRIÁN ALEJANDRO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
Director de proyecto

EDGAR FERNANDOZULETA BETANCOURT
Director de proyecto

JUAN RICARDO BARRAGÁN C
Jurado

Giovanny Avendaño
Jurado

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por permitirme culminar con este objetivo de mi vida y a las personas que guiaron mi camino para lograr esta meta pero principalmente a mi madre y a mi hijo quienes les dan luz a mi vida.

DEDICATORIA

Dedico a todas las personas que con su apoyo me brindaron una mano amiga e incondicional a esa mujer que con su paciencia me ha acompañado en todo, también a cada uno de los profesores que nos formaron durante estos años, especialmente Adrián González y a Edgar Fernando Zuleta encargados de la calidad de este producto.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FOTOGRAFÍAS	7
LISTA DE ILUSTRACIONES	8
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE LEYENDAS.....	10
Lista de graficas	11
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. OBJETIVOS.	15
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. MARCO TEÓRICO	16
3. MARCO LEGAL.....	19
4. DESARROLLO METODOLÓGICO	22
4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN SU CONTEXTO GEOGRÁFICO	22
4.2 actualización de la cartografía existente	23
4.3 elaboración de un mapa general del casco urbano del municipio	25
4.4 visitas de campo	26
4.5 EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE TRÁFICO	30
4.6 LEVANTAMIENTOs MEDIO – AMBIENTALES	35
5. RESULTADOS	40
6. CONCLUSIONES	41
7. GLOSARIO.....	42



8. BIBLIOGRAFIA..... 44

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Imágenes de visitas técnicas de las vías26



LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Información colindante del plano	23
Ilustración 2. Delimitación de la poligonal	23
Ilustración 3. Trazado vial	24
Ilustración 4. Sistema de referencia	24
Ilustración 5. Localización del proyecto.....	25
Ilustración 6. Población beneficiada comuna centro	28
Ilustración 7. Población beneficiada comuna sur oriental.....	29
Ilustración 8 Evaluación de la demanda de tráfico	32
Ilustración 9. Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna centro .	33
Ilustración 10. Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna sur oriental.....	34
Ilustración 11. Buffer como herramienta de análisis del área de influencia	36
Ilustración 12. Levantamientos medio ambientales comuna centro	37
Ilustración 13. Levantamientos medio ambientales comuna sur oriental.....	38



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Información actas de visita técnica	27
Tabla 2. Evaluación de la demanda de tráfico en intervalo de 4 horas	30
Tabla 3 Resultados de levantamientos medio ambientales.....	35



LISTA DE LEYENDAS

Leyenda 1 Localización del proyecto	25
Leyenda 2 población beneficiada comuna centro	28
Leyenda 3 Población beneficiada comuna sur oriental	29
Leyenda 4 Evaluación de la demanda de tráfico.....	32
Leyenda 5 Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna centro.....	33
Leyenda 6 Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna sur oriental	34
Leyenda 7 Levantamientos medio ambientales comuna centro	38
Leyenda 8 Levantamientos medio ambientales comuna sur oriental	39



LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Información actas de visita técnica	27
Grafica 2 Evaluación de la demanda de tráfico por porcentajes de vehículos de transporte públicos	30
Grafica 3 Evaluación de la demanda de tráfico por porcentajes de vehículos de transporte particular	31



RESUMEN

Con el objetivo de mejorar el estado actual de las vías del municipio de Fusagasugá Cundinamarca, la Secretaria de Infraestructura tomó la iniciativa de apoyar los estudios de pre factibilidad y factibilidad sobre la intervención y mejoramiento de la malla vial del municipio, con la elaboración de la Cartografía de una serie de tramos viales tomándola como herramienta para la toma de decisiones.

Mediante recopilación de solicitudes de intervención y mejoramiento de tramos viales, elaboradas por la comunidad y visitas técnicas oculares realizadas por parte de personal profesional, el actual gobierno municipal inició con la elaboración de estudios de pre-factibilidad, y factibilidad, los cuales tienen como fin intervenir una serie de vías, que por su importancia es necesario adecuar para mejorar la infraestructura de la malla vial.

Para la elección de los tramos viales que serían tenidos en cuenta para su intervención, se implementó la caracterización de los atributos de especial relevancia como tipo de vía, evaluación de la demanda de tráfico e impacto medio ambiental de cada tramo, todo esto plasmado en material cartográfico que apoye la toma de decisiones en lo concerniente a la readecuación de la malla vial del Municipio.

Se realizó la actualización de la cartografía existente y se alimentó con la información recopilada durante el trabajo de campo, obteniendo una información más clara sobre los tramos viales a intervenir, facilitando la selección de los que generarían un mayor beneficio a los habitantes de Fusagasugá.



INTRODUCCIÓN

Este proyecto está enfocado en utilizar herramientas cartográficas para lograr un análisis del terreno, incorporando información de carácter espacial sobre una serie de tramos viales del municipio de Fusagasugá, llegando a reconocer el espacio físico que lo rodea, para obtener así una información más acertada que sirva como guía para los estudios de pre factibilidad y factibilidad, que lleven a su intervención y readecuación.

Mediante la visualización y análisis de datos como apoyo al proceso de toma de decisiones sobre el terreno, se realizó la elección entre varias alternativas, identificando diferentes acciones o atributos físicos, lugares u objetos con condiciones similares dentro de cada tramo vial. (Eastman, 1996)

De acuerdo a esto se realizó un trabajo de recolección y caracterización de los atributos físicos y espaciales, que pudieran compartir los tramos viales con la finalidad de dar un valor a estos, basados en la apreciación de J. Ronald Eastman, 1996, quien indica que las decisiones espaciales se pueden clasificar en dos categorías:

Las decisiones de asignación de recursos, las cuales tienen que ver con el control sobre el uso directo de los recursos del estado, para lograr un objetivo particular (construcción de obras nuevas o rehabilitación de obras existentes). Y las decisiones de política, las cuales tienen el mismo objetivo que las decisiones de asignación de recursos, pero se fundamentan en instrumentos legislativos, que tratan de influir en la asignación de recursos del estado sobre un bien común, mediante el aumento de impuestos o generando cobros de valorización sobre los predios o bienes beneficiados por un proyecto de construcción o rehabilitación. (Eastman, 1996)



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

Basados en lo anterior se identificaron una serie de criterios o atributos medibles, que fueron combinados y evaluados. Tomando en cuenta el tipo de vía, el cual es establecido dentro del manual de diseño geométrico de carreteras del año 2009, desarrollado por el instituto nacional de vías INVÍAS y adoptado como norma técnica para los proyectos de la red vial nacional, el cual las define como vías asfálticas o flexibles y de concreto o rígidas (MINISTERIO DE VIAS, 2009). Asimismo se identificó que mediante la evaluación de la demanda de tráfico, realizando medidas sistematizadas sobre las distintas variables compartidas dentro de cada tramo, como lo es el tipo de vehículo (de servicio público o particular) lo cual brinda una idea sobre la definición y magnitud del comportamiento de la circulación vehicular. (Suarez, 2011). Además se observó que mediante la implementación de levantamientos medio ambientales, realizando listas de chequeo se podrían identificar los posibles elementos y atributos, que pueden ser modificados por la ejecución del proyecto de rehabilitación de la malla vial del municipio de Fusagasugá (Espinoza, 2006).



1. OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaboración de cartografía temática para los estudios de pre-factibilidad y factibilidad, de los proyectos de ampliación de la malla vial del municipio de Fusagasugá Cundinamarca.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Actualizar el material cartográfico existente, en lo concerniente a la red vial del municipio, para el inicio de las visitas de campo.
- Producir Material Cartográfico de las zonas donde se va a desarrollar el proyecto de ampliación y readecuación de la malla vial del municipio de Fusagasugá.
- Apoyar los estudios de pre factibilidad y factibilidad del proyecto de readecuación de la malla vial del municipio de Fusagasugá contrabajo de campo para la recolección de datos del terreno la cual alimentara los productos cartográficos.



2. MARCO TEÓRICO

En la ciudad de Fusagasugá durante los últimos tres años se han ejecutado diferentes proyectos de ampliación y readecuación de la malla vial, dentro de los cuales no se tomaba en cuenta la elaboración de cartografía temática como material de apoyo visual para la toma de decisiones. En razón a esto la actual administración municipal acordó implementar dentro de los estudios de pre-factibilidad y factibilidad de proyectos viales, la inclusión de cartografía temática como herramienta de apoyo.

Esta decisión se tomó teniendo en cuenta que los mapas y planos Cartográficos son documentos científicos que cumplen con la función de abstraer las cualidades y atributos físicos del terreno, facilitando el estudio de la integración de fenómenos heterogéneos en un área determinada.(Asociación Cartográfica Internacional, 1995)

Lo cual facilitara la puesta en marcha del proyecto de ampliación y readecuación de la malla vial, en base a que se facilita realizar un análisis del contexto en el que se desenvuelven las actividades a realizar. Lo anterior con el fin de establecer las ventajas y posibles inconvenientes que pueden influir durante el desarrollo del proyecto, esto se define como un estudio de pre-factibilidad, el cual es la justificación socioeconómica preliminar al estudio de factibilidad. (Corasco , 2008)

Dentro de estos estudios se incorporó información obtenida sobre el terreno, implementando métodos de recopilación de muestras técnicas mediante visitas de campo, obteniendo información con respecto al volumen total de la demanda de tráfico vehicular, población beneficiada y la descripción de los posibles elementos y atributos medio ambientales, que pueden ser modificados por la ejecución del proyecto.(DEPARTAMENTO DE INGENIERIA TOPOGRAFICA Y CARTOGRAFIA, 2004)



Para lograr incorporar esta información dentro de la cartografía temática del proyecto es necesario discriminarla mediante una simbología única, la cual facilitara la visualización de la información, al representar los atributos observados en el desarrollo del trabajo de campo, discriminando si son elementos, ideas, conceptos o relaciones y si estos se dan dentro de en un mismo lapso de tiempo y territorio o en diferentes.(Verdaguer, 2009)

La cartografía temática usada como material de apoyo en proyectos de vías tiene la función de utilizar la representación gráfica del predio que se desea desarrollar urbanísticamente, anexando la información de variables graficas que puedan surgir como limitantes para la construcción del proyecto, orientando la Investigación técnica, jurídica, física y socio-económica, identificando la relación existente entre los inmuebles requeridos para la ejecución del Proyecto y sus propietarios. (Marín, 2011)

Una de estas variables a caracterizar será la medición y análisis de la demanda vehicular la cual se obtuvo al implementar dentro del proyecto, los estudios de tráfico las cuales facilitan desarrollo de las actividades de planeamiento, mejora y dimensionamiento del presente proyecto, midiendo las intensidades del tráfico, los usos y costumbres de los conductores y pasajeros, las clases, naturaleza y tipos de los vehículos circulantes. (Suarez, 2011)

Anexo a la anterior información era necesario identificar dentro del entorno físico del área donde se desarrolló el proyecto, los atributos de carácter medio ambiental que podrían verse afectados durante el desarrollo de obras de rehabilitación vial, para esto se realizaron levantamientos medio Ambientales, los cuales se basan en la preparación de inventarios que describen los posibles elementos y atributos, que pueden ser modificados por la ejecución de determinados tipos de proyectos, además se valoran los elementos que pueden llegar a producir impactos



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

negativos al medio ambiente, todo esto de acuerdo al Decreto No 2041 del 15 de octubre de 2014. (Espinoza, 2006)

Así mismo se busca identificar los efectos que genere la intervención planteada en el proyecto sobre la comunidad del sector, observando los resultados finales (impactos) sobre la población beneficiaria tomándola como una magnitud cuantitativa.(Bonilla., 2016)

Al tomar estas tres variables es necesario identificar las principales características que se presentan en cada caso, y si estas proceden a un valor cuantitativo o cualitativo, configurando los datos mediante un análisis descriptivo de la información, el cual cumple la función de determinar aquellas magnitudes que presentan un mayor o menor valor sobre los datos de la muestra, reflejando las principales cualidades de dicho conjunto de valores. (Rojo, 2006)



3. MARCO LEGAL

LEYES	DESCRIPCIÓN
<p>Decreto Reglamentario 1507 de 1998.</p> <p>por el cual se reglamentan las disposiciones referentes a planes parciales y a unidades de actuación urbanística contenidas en la Ley 388 de 1997</p>	<p>ARTICULO. 6</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Los tratamientos urbanísticos son decisiones administrativas del componente urbano del plan de ordenamiento territorial, por las cuales se asigna a determinado sector del suelo urbano o de expansión, asociado a las áreas morfológicas homogéneas, una serie de objetivos y procedimientos que guían y orientan la actuación pública y privada. Son tratamientos urbanísticos, el de conservación, de mejoramiento integral, redesarrollo, renovación, entre otros.
<p>Ley 7 del 24 de enero de 1986</p>	<p>ARTICULO. 3</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Es cartografía básica, cualquiera que sea la escala de su levantamiento, aquella que se realiza de acuerdo con una norma cartográfica establecida por la Administración del Estado, y se obtiene por procesos directos de observación y medición de la superficie terrestre.✓ La norma cartográfica correspondiente a cada serie cartográfica especificará necesariamente el datum de referencia de las redes geodésica y de nivelación, el sistema de proyección cartográfica y el sistema de referencia de hojas, para la cartografía terrestre y, además, por lo que respecta a la náutica, el datum hidrográfico al que estén referidas las sondas.✓ Además de lo establecido en el apartado anterior, la norma cartográfica contendrá cuantas especificaciones técnicas sobre el proceso de formación del mapa sean necesarias para garantizar que éste refleja la configuración de la superficie terrestre con la máxima fidelidad posible según los conocimientos científicos y técnicos de cada momento.

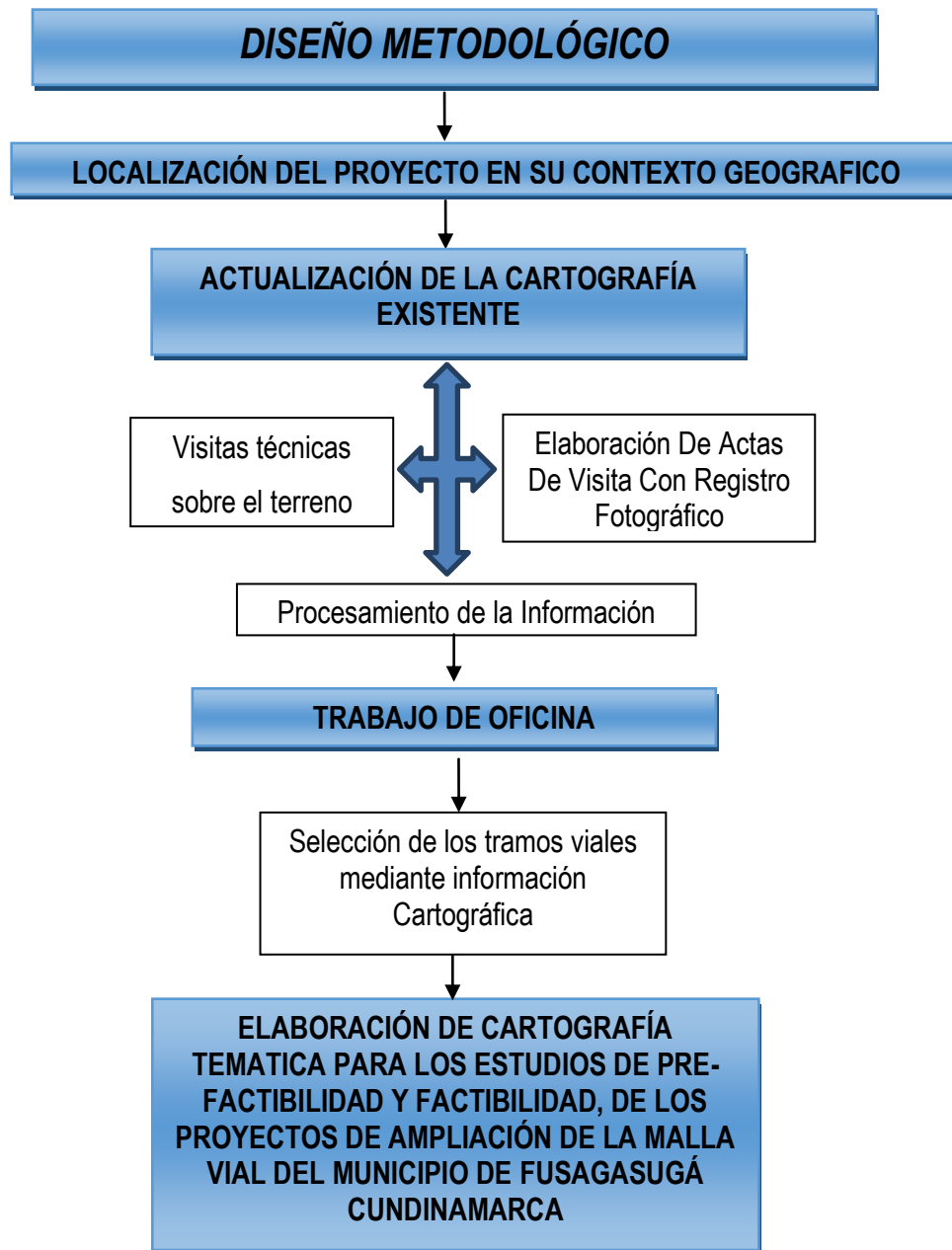


ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

<p>Decreto No 2041 del 15 de octubre de 2014</p> <p>Por medio del cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales"</p>	<p>Artículo 1°</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Área de influencia: Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecruzan entre sí <p>Artículo 8°</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Es Competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). otorgará o negará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades:✓ a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma;
<p>Ley 1151 de 2012.Art</p>	<p>ARTICULO 3 literal f.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ En desarrollo de este principio, las autoridades Municipales promoverán el control de las actuaciones de la Administración, por parte de los ciudadanos, a través de los ejercicios que lo involucren en la planeación, ejecución y rendición final de cuentas, como principio de responsabilidad política y administrativa de los asuntos oficiales a fin de prevenir la ocurrencia de los actos de corrupción relacionados con la ejecución del presupuesto y contratación estatal, en cumplimiento de la legislación especial que se expida en la materia.



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMATICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA





4. DESARROLLO METODOLÓGICO

Para cumplir con el objetivo general, el cual es apoyar mediante la elaboración de Cartografía temática los estudios de pre-factibilidad y factibilidad para la ampliación y mantenimiento de la malla vial del municipio de Fusagasugá y sus respectivos objetivos específicos se procedió de la siguiente manera:

4.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN SU CONTEXTO GEOGRÁFICO

Se ubicó la localización geográfica del municipio de Fusagasugá Cundinamarca, el cual se encuentra ubicada entre los 4° 20' latitud norte y los 74° 21' 00" longitud oeste, la ciudad se encuentra enmarcada por los ríos Cuja y Chocho y los cerros Quinini y Fusacatán que conforman el valle de los sutagaos. Limitando al norte con los municipios de Sylvania y Sibaté; al Sur: con los municipios de Arbeláez, Pandi e Icononzo; al Oriente: con los municipios de Pasca y Sibaté; y al Occidente: con los municipios de Tibacuy y Sylvania. Lo anterior se consultó en el Plan de Ordenamiento Territorial dentro del acuerdo 029 de 2001 en donde se encuentra la información territorial, de área e historia. (Fusagasuga, 1998)

Se determinó tener en cuenta dentro del proyecto un total de 8 tramos viales, los cuales fueron seleccionados por parte del secretario de Infraestructura, teniendo en cuenta el beneficio e impacto que generaría su rehabilitación, los cuales fueron ubicados dentro del mapa del casco urbano.

1. calle 3 de carrera 8 a 9.
2. calle 3 de carrera 7 a 8.
3. calle 10B de carrera 9 a 12.
4. calle 10A de carrera 9 a 10.
5. calle 21D con carrera 1b.
6. Calle 2 Este con carrera 22.
7. calle 26 carrera 1E a 2e.
8. calle 25 con carrera 5.



4.2 ACTUALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA EXISTENTE

Se revisaron los archivos del material cartográfico existente en formato shape file con el fin de identificar errores y falta de información necesaria para el desarrollo del proyecto, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes aspectos.

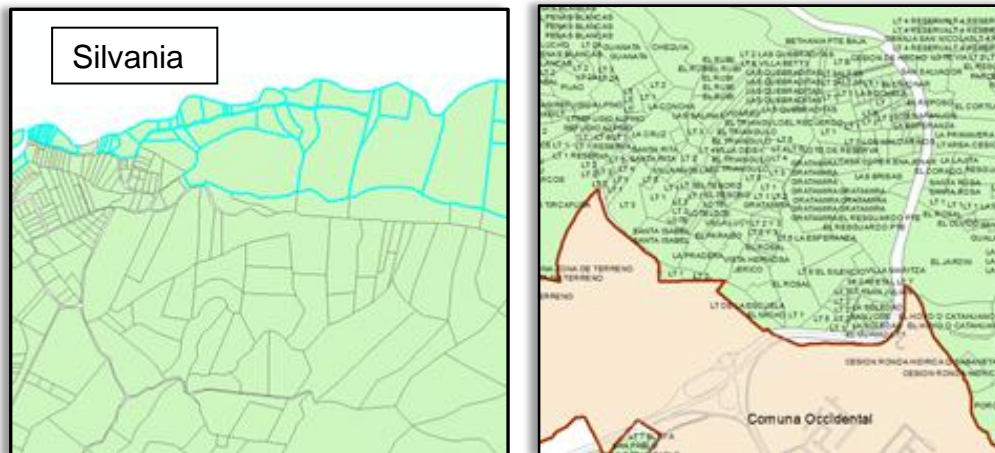


Ilustración 1. Información colindante del plano

Información colindante del plano: nombre de municipios, jurisdicciones (comuna, corregimiento, parroquia, sectores dispersos, zonas y sectores amanzanados).

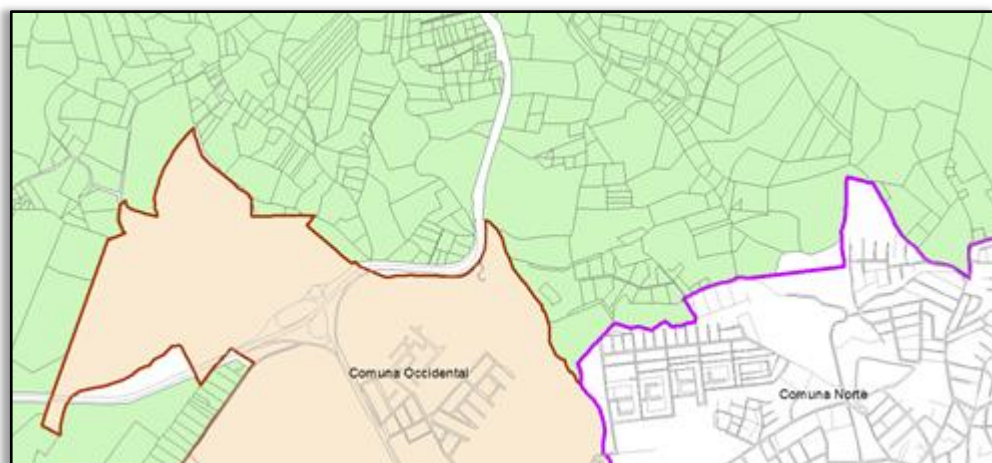


Ilustración 2. Delimitación de la poligonal



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

Delimitación de la poligonal de la ciudad, comunas y corregimientos.



Ilustración 3. Trazado vial

Trazado vial (manzanas) y nomenclatura de las calles y accidentes geográficos sin que reste claridad a la información.

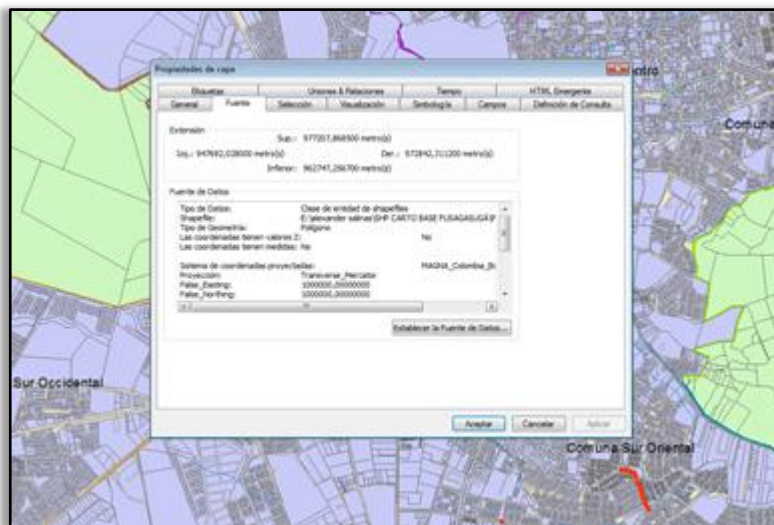


Ilustración 4. Sistema de referencia

Sistema de referencia y proyección de acuerdo al IGAC "MAGNA SIRGAS"



4.3 ELABORACIÓN DE UN MAPA GENERAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO

Una vez revisada y actualizada la cartografía existente se procede a la elaboración del material para el apoyo, realizando un mapa de la ubicación del proyecto con el fin de orientar el trabajo de campo dentro de los sectores dónde se realizara el ejercicio.

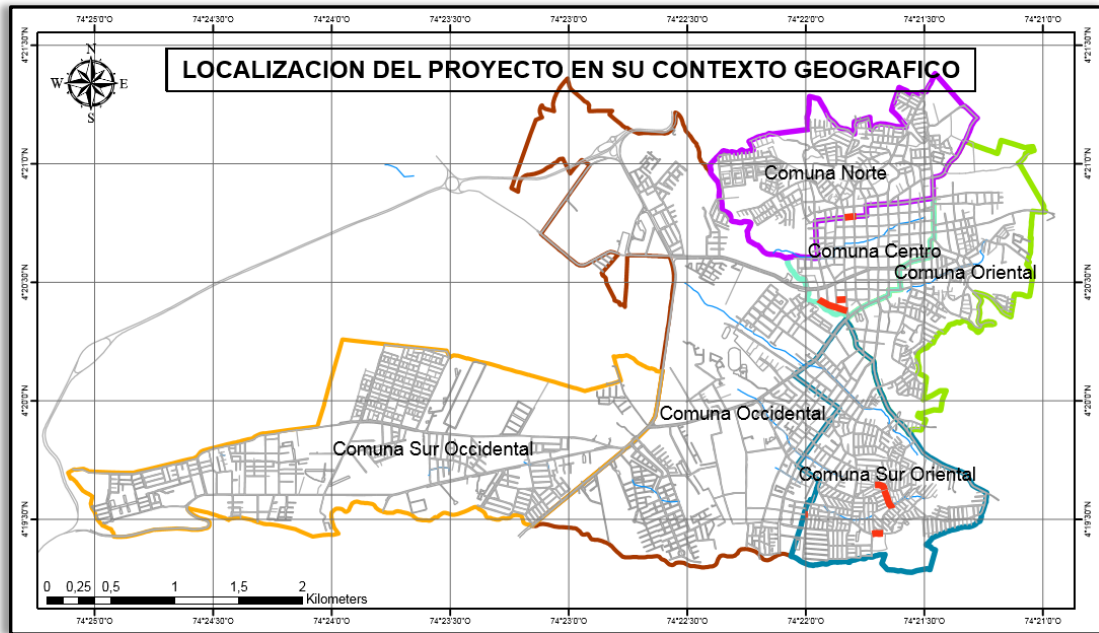
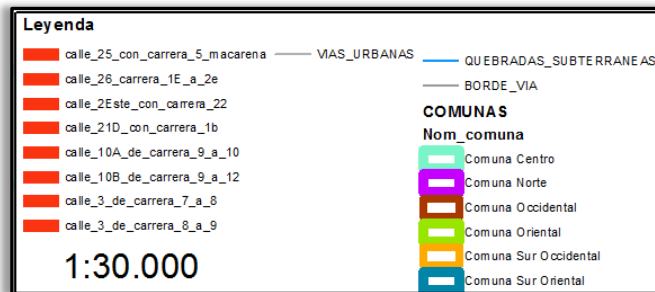


Ilustración 5. Localización del proyecto

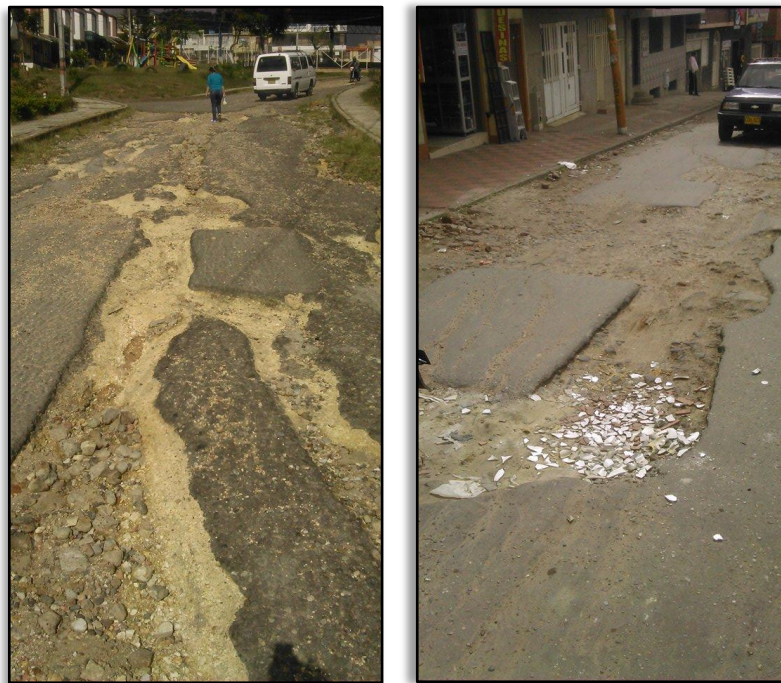


Leyenda 1 Localización del proyecto



4.4 VISITAS DE CAMPO

Cada uno de los tramos seleccionados para ser inspeccionados y emitir un concepto técnico, se encuentran ubicados en diferentes sectores del municipio, por lo tanto se asignó una fecha y hora de visita diferentes, para lograr identificar los atributos a caracterizar y de esta manera realizar una base de datos que contenga información obtenida mediante el formato de Acta de visita técnica, una lista de chequeo medio ambiental y un formato de evaluación del volumen de tráfico.



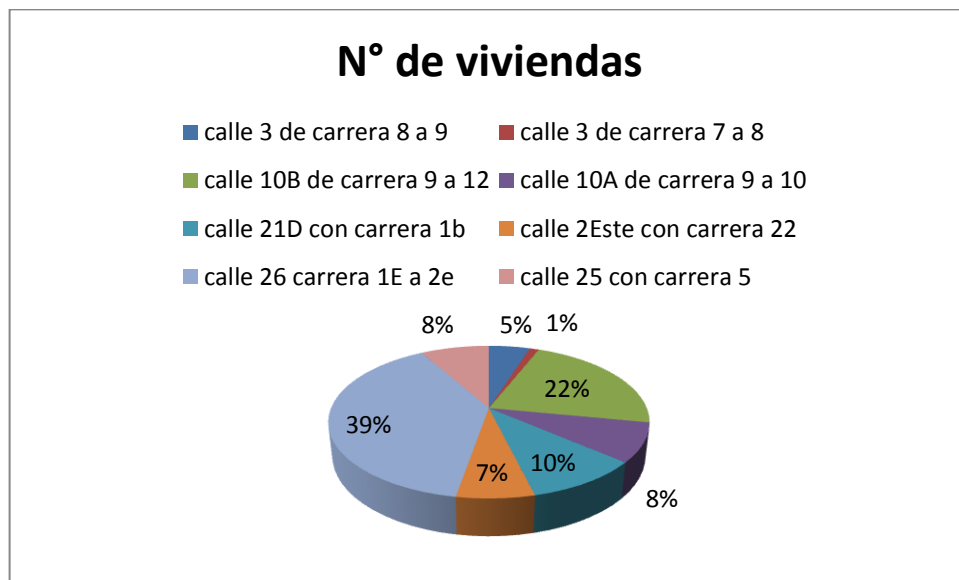
Fotografía 1. Imágenes de visitas técnicas de las vías



No	Dirección	No de viviendas	Población Beneficiada	Longitud de la vía	Ancho de la vía	Dimensión en M2
1	calle 3 de carrera 8 a 9	9	45	10	7,6	76
2	calle 3 de carrera 7 a 8	2	10	72	7,6	547,2
3	calle 10B de carrera 9 a 12	40	200	230	8,2	1886
4	calle 10A de carrera 9 a 10	15	75	69	7,3	503,7
5	calle 21D con carrera 1b	18	90	103	8,8	906,4
6	calle 2Este con carrera 22	12	60	127	9	1143
7	calle 26 carrera 1E a 2e	71	355	90	7	630
8	calle 25 con carrera 5	15	75	26	7,15	185,9
	TOTALES	182	910	727	62,65	5878,2

Tabla 1 Información actas de visita técnica

Esta tabla fue obtenida mediante la toma de dimensiones de cada uno de los tramos viales, en conjunto con un conteo del número total de viviendas ubicadas a cada lado de la vía.



Gráfica 1 Información actas de visita técnica

Al observar la gráfica No 1 se evidencia que el tramo No 7 presenta la mayor cantidad de viviendas ubicadas dentro del entorno físico del proyecto con un 39% del total de la muestra. Lo cual concuerda con el material cartográfico de apoyo.

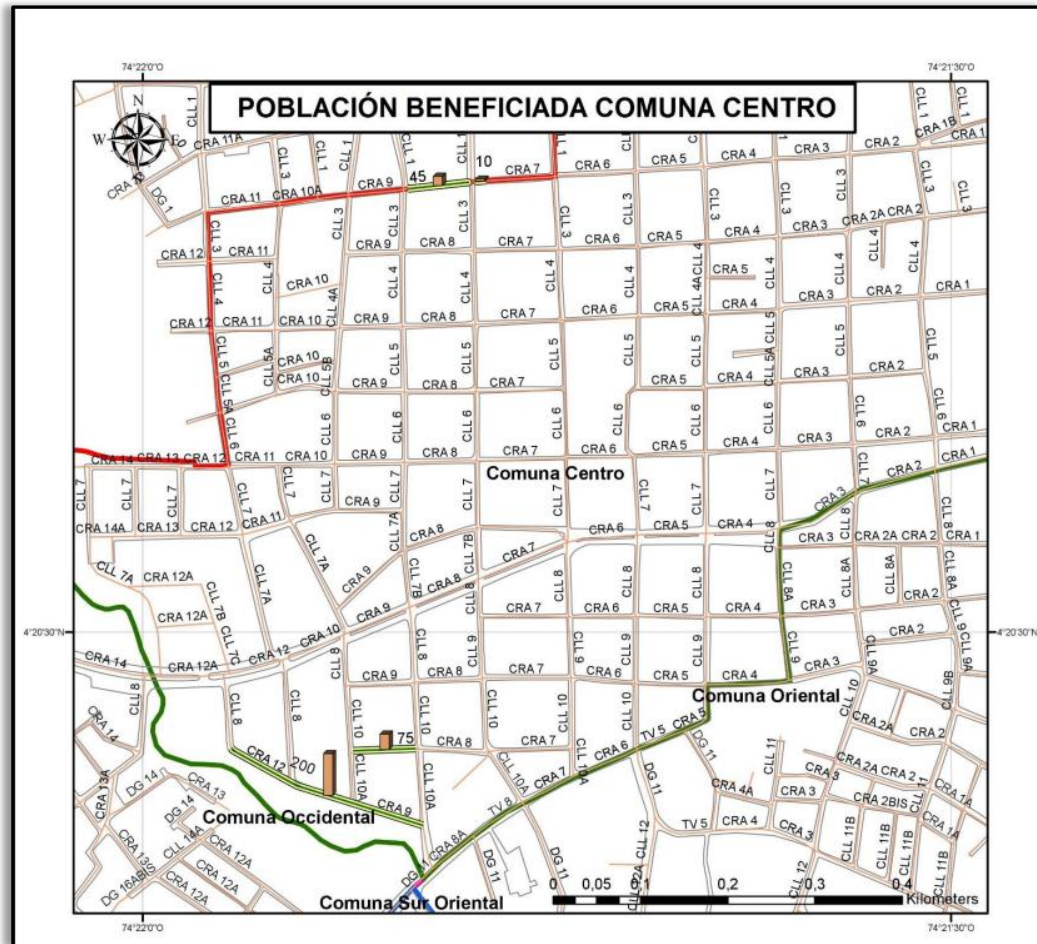
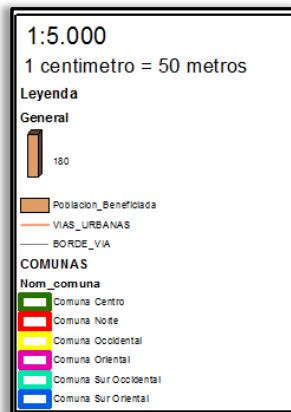


Ilustración 6. Población beneficiada comuna centro



Leyenda2población beneficiada comuna centro



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

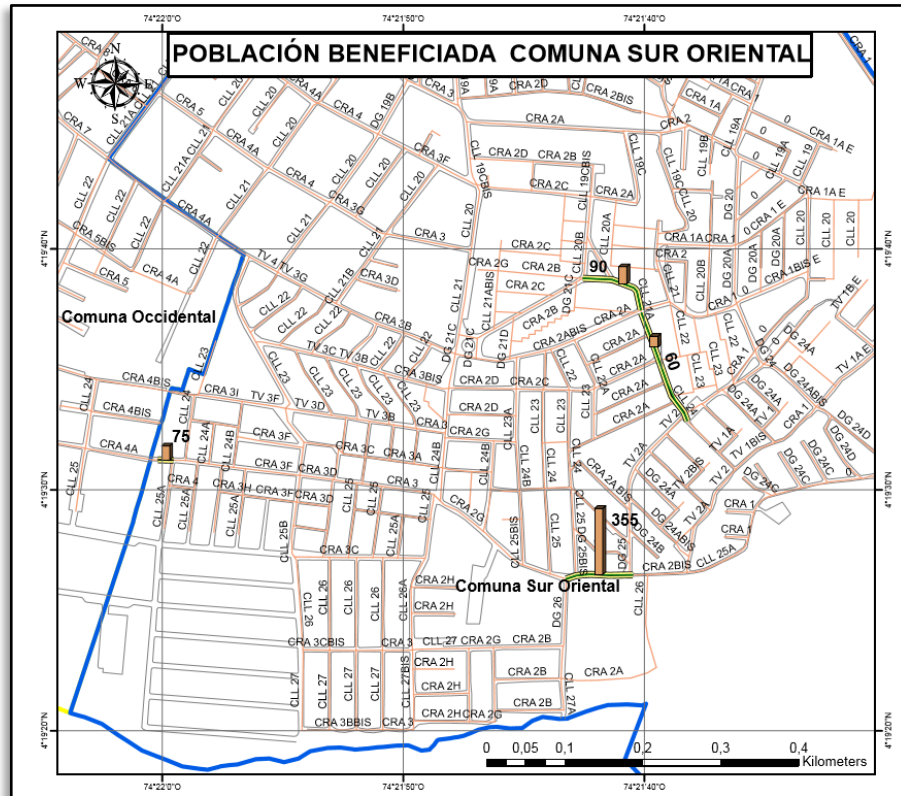


Ilustración 7. Población beneficiada comuna sur oriental



Leyenda 3 Población beneficiada comuna sur oriental

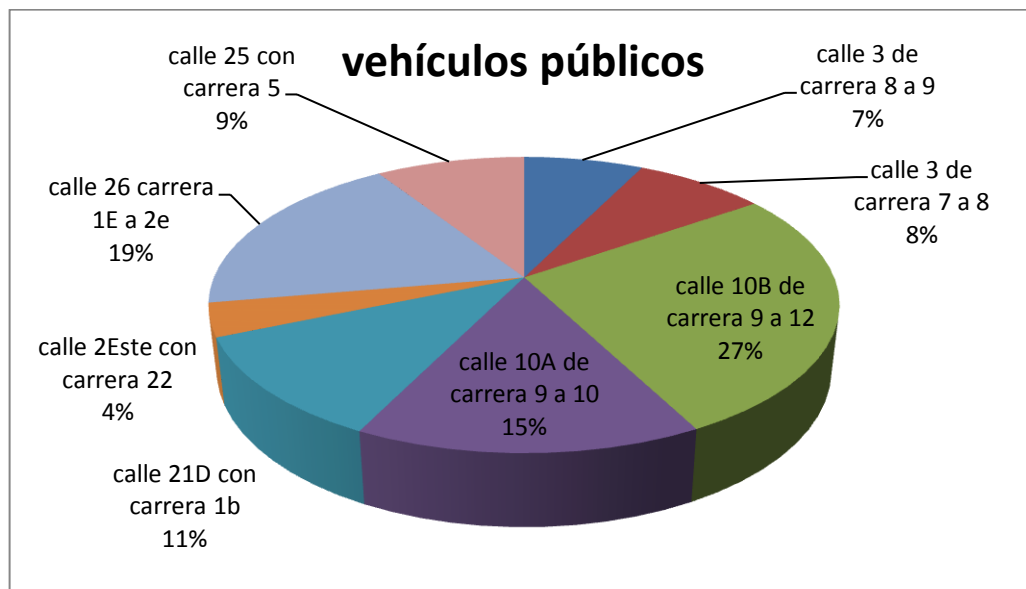


4.5 EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE TRÁFICO

Durante un intervalo de tiempo de 4 horas se realizó el conteo del volumen de tráfico en cada una de las vías inspeccionadas, contando cada vehículo y discriminando su clase y naturaleza, (servicio público de transporte urbano o vehículo de transporte particular) posteriormente se alimentó una base de datos cuya finalidad es apoyar la toma de decisiones por parte del director del proyecto.

No	Dirección	tipo de vía	vehículos públicos	vehículos particulares	total
1	calle 3 de carrera 8 a 9	asfalto	40	16	56
2	calle 3 de carrera 7 a 8	asfalto	44	24	68
3	calle 10B de carrera 9 a 12	asfalto	148	108	256
4	calle 10A de carrera 9 a 10	asfalto	82	46	128
5	calle 21D con carrera 1b	asfalto	62	22	84
6	calle 2Este con carrera 22	asfalto	20	12	32
7	calle 26 carrera 1E a 2e	concreto	102	30	132
8	calle 25 con carrera 5	concreto	50	26	76
TOTAL			548	284	832

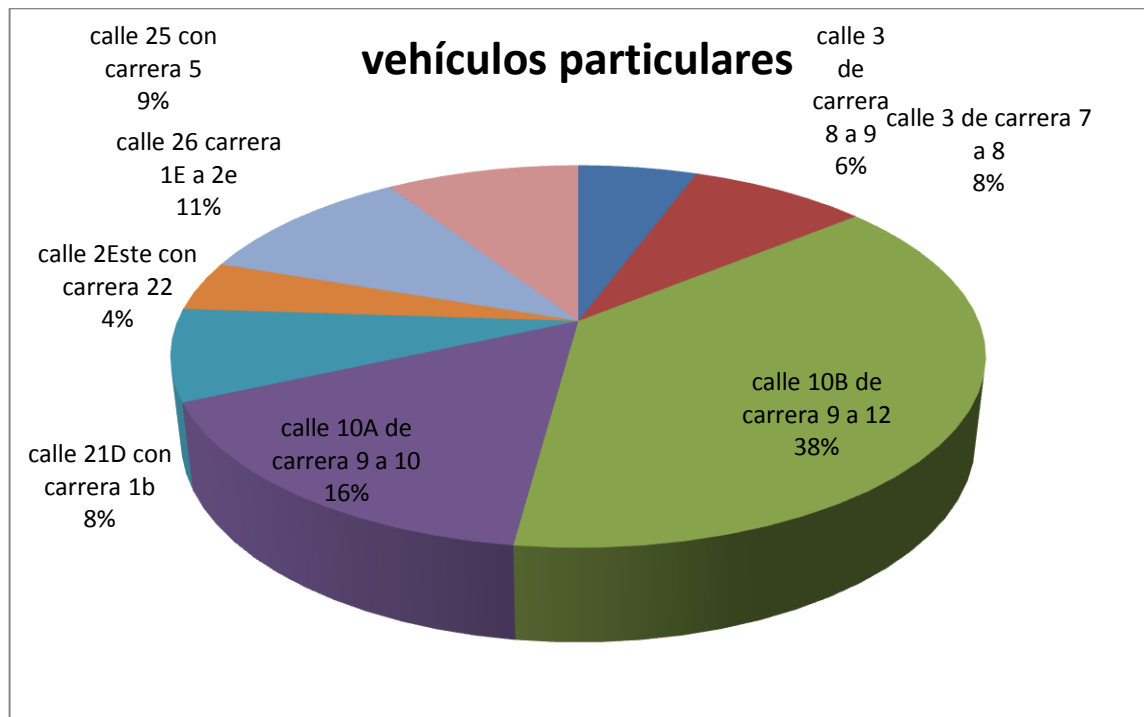
Tabla 2. Evaluación de la demanda de tráfico en intervalo de 4 horas



Gráfica 2 Evaluación de la demanda de tráfico por porcentajes de vehículos de transporte públicos



Al analizar la gráfica No 2 observamos que el tramo vial No 3calle 10B de carrera 9 a 12 presenta el mayor volumen de tráfico de vehículos de transporte público 27%, al observarlo con la cartografía del proyecto se evidencia que este funciona como vía arteria para descongestionar la avenida las palmas la cual es la vía principal para el ingreso al casco urbano de Fusagasugá.



Gráfica 3 Evaluación de la demanda de tráfico por porcentajes de vehículos de transporte particular

Al observar la gráfica Numero 3 se presenta el mismo resultado observado en el análisis de la gráfica No 2 donde el tramo No 3 calle 10B de carrera 9 a 12 presenta el mayor volumen de tráfico de vehículos de transporte particular con un 38% lo cual demuestra su importancia dentro de la muestra.

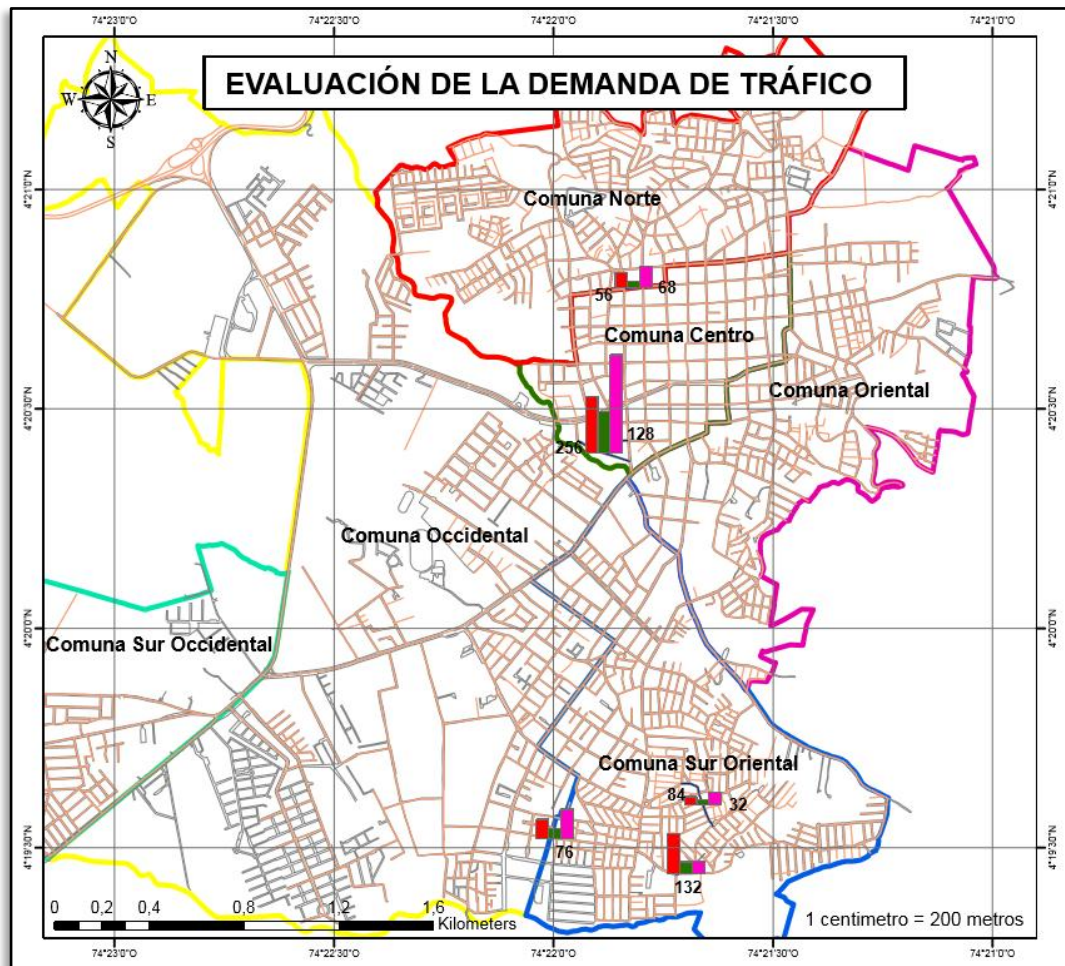
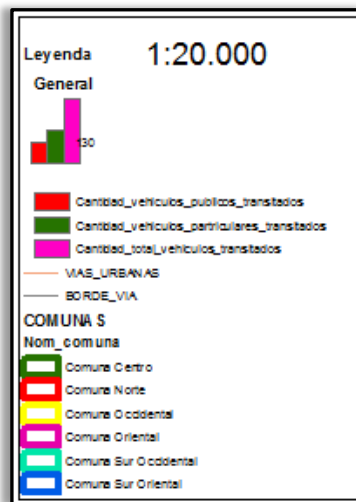


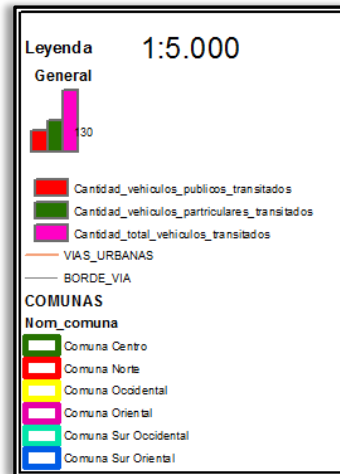
Ilustración 8 Evaluación de la demanda de tráfico



Leyenda 4 Evaluación de la demanda de trafico



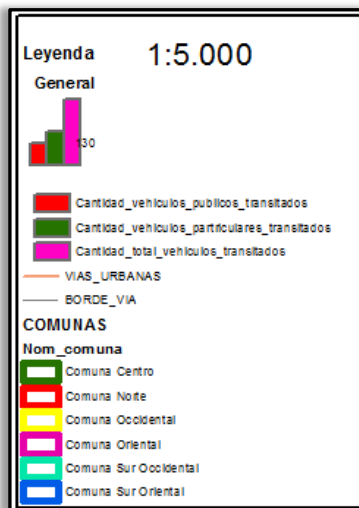
Ilustración 9. Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna centro



Legenda 5 Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna centro



Ilustración 10. Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna sur oriental



Leyenda 6 Evaluación de la demanda de tráfico tramos viales comuna sur oriental



4.6 LEVANTAMIENTOS MEDIO – AMBIENTALES

Durante la etapa de visitas técnicas realizadas a los tramos viales, se diligencio un formato de evaluación de factores medio ambientales, formulado de acuerdo a las necesidades de información requeridas evaluando cada una de las cualidades, que gracias a su relevancia tendrían un interés para la toma de decisiones por parte del director del proyecto.

Nº	Dirección	Estado de la vía	Estado redes acueducto	existen fuentes hídricas cercanas	se verían afectadas al intervenir la vía	se afectarían especies animales al intervenir la vía	se afectarían especies vegetales al intervenir la vía	Se recolectan residuos y desechos sólidos	existen riesgos por agentes biológicos cercanos
1	calle 3 de carrera 8 a 9	malo	malo	no	no	no	no	si	no
2	calle 3 de carrera 7 a 8	malo	malo	no	no	no	no	si	no
3	calle 10B de carrera 9 a 12	malo	malo	si	no	no	no	si	no
4	calle 10A de carrera 9 a 10	malo	malo	si	no	no	no	si	no
5	calle 21D con carrera 1b	malo	malo	no	no	no	no	si	no
6	calle 2Este con carrera 22	malo	malo	no	no	no	no	si	no
7	calle 26 carrera 1E a 2e	malo	malo	no	no	no	no	si	no
8	calle 25 con carrera 5	malo	malo	no	no	no	no	si	no

Tabla 3 Resultados de levantamientos medio ambientales



En razón a que los anteriores datos son de carácter cualitativo y no representan una magnitud o un número es necesario realizar una observación detallada para definir las diferencias o posibles puntos de relevancia.

Al observar los tramos viales No 3 y No 4 se señala su cercanía a una fuente hídrica, para analizar este ítem se decide realizar un buffer del área de influencia de esos dos tramos viales, con el fin de identificar si afectan la ronda de esta fuente hídrica.

Un buffer consiste en crear polígonos de la zona de influencia alrededor de entidades de entrada a una distancia especificada dentro de la herramienta de geo procesamiento de algunos software para el procesamiento y elaboración de cartografía como ArcGis o q-gis. (ArcGIS Resource Center, 2012)

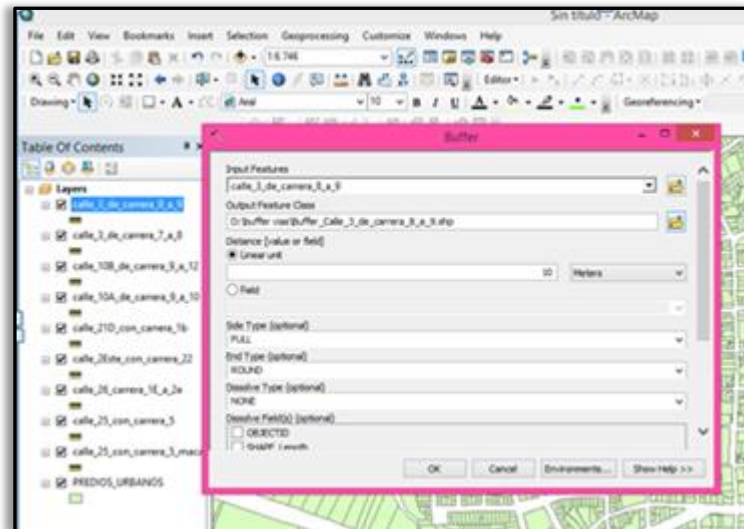


Ilustración 11. Buffer como herramienta de análisis del área de influencia

Al realizar el buffer se observó que la ronda de la quebrada sabaneta no se vería afectada por la readecuación de la vía, en razón a que se respetan las normas de preservación de rondas hídricas establecidas dentro del decreto 1449 de 2015 el cual establece o regula la construcción de estructuras civiles en una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, o a cada lado de



los cauces de los ríos, quebradas y arroyos. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo, 2015)

De igual manera para analizar las áreas de influencia de todos los tramos viales correspondientes a la muestra del proyecto se plasmaron en mapas, realizando un Buffer a cada tramo vial con el fin de buscar si estos se encuentran cerca a sectores de preservación agroecológicos, Santuarios de flora y Fauna, Reservas Forestales o Parques Naturales.



Ilustración 12. Levantamientos medio ambientales comuna centro



Leyenda 7 Levantamientos medio ambientales comuna centro

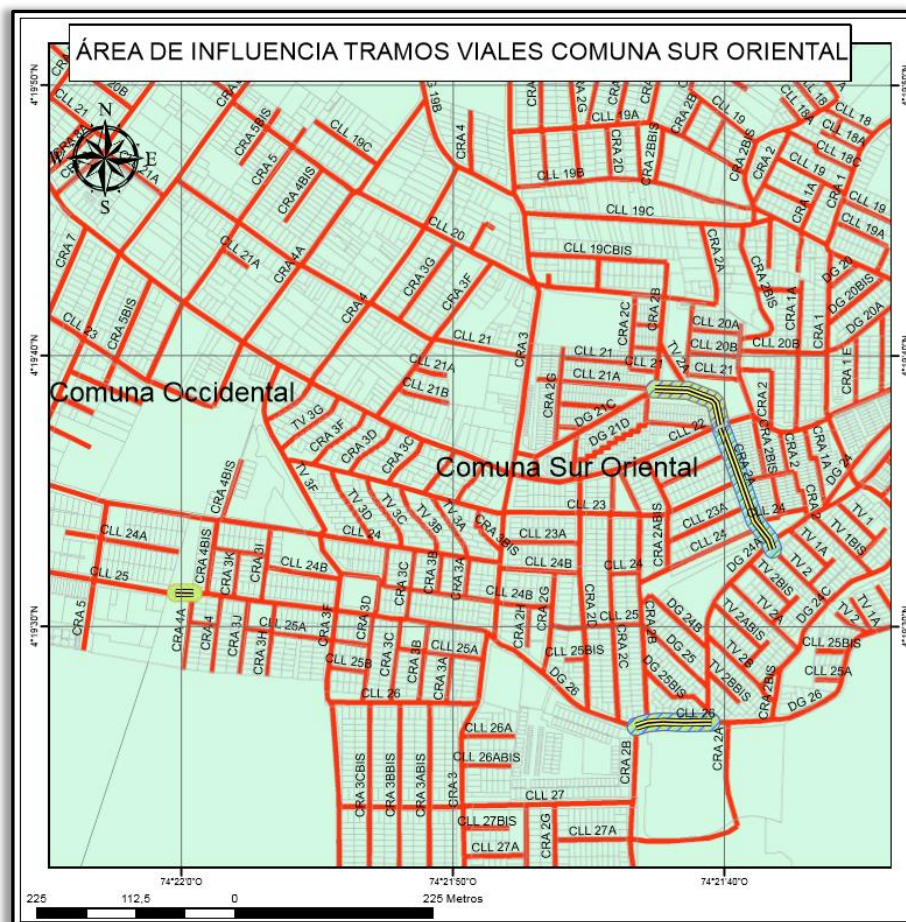
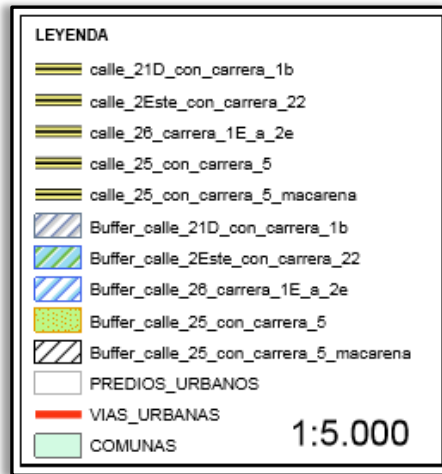


Ilustración 13. Levantamientos medio ambientales comuna sur oriental



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA



Legenda 8 Levantamientos medio ambientales comuna sur oriental



5. RESULTADOS

- La Secretaria de Infraestructura del Municipio de Fusagasugá mediante el apoyo de Material Cartográfico formulo el proyecto que presenta el Objeto **“REHABILITACION Y PAVIMENTACION DE VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGA, DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA”**
- Mediante el apoyo de material Cartográfico se observó la información de cada tramo vial, lo que llevo a la correcta formulación del proyecto de rehabilitación y pavimentación de 7 tramos viales del municipio de Fusagasugá
- En el trabajo de campo se logró utilizar diferentes métodos de caracterización de atributos físicos, mediante la implementación de listas de chequeo medioambientales y actas de medición de la demanda de tráfico para alimentar la cartografía del proyecto.
- La información de datos, mapas, modelos viales, gráficos, cálculos y demás información generada en este proyecto, será fundamental para que la administración Municipal, formule, planifique y tramite procesos de contratación pública para llevar a cabo el desarrollo de proyectos en lo concerniente al mejoramiento y rehabilitación de la malla vial del Municipio.



6. CONCLUSIONES

- Mediante la revisión de una serie de parámetros como trazado vial y nomenclatura de las calles se actualizó el material cartográfico existente, en la secretaria de infraestructura.
- Mediante la recolección de datos en campo se apoyó el trabajo de la secretaria de infraestructura para recopilar la información necesaria para estructurar los estudios de pre-factibilidad y factibilidad, de los proyectos de ampliación de la malla vial del municipio de Fusagasugá Cundinamarca.
- Se realizó una serie de mapas temáticos con el fin de apoyar los estudios de pre-factibilidad y factibilidad, de los proyectos de ampliación de la malla vial del municipio de Fusagasugá Cundinamarca.
- La Secretaria de Infraestructura vio la necesidad de desarrollar la implementación de la red de Catastro vial del municipio de Fusagasugá apoyada con información georreferenciada en formato SHAPE para desarrollar material cartográfico para apoyo visual y de análisis espacial.



7. GLOSARIO

MAPA CARTOGRAFÍCO

Es “la representación convencional gráfica de fenómenos concretos o abstractos, localizados en la Tierra o en cualquier parte del Universo”. De forma general, los mapas se pueden clasificar desde dos puntos de vista: según la escala de trabajo o según el propósito –general o topográfico y particular o temático. (Asociación Cartográfica Internacional, 2007)

MALLA VIAL

Es el conjunto de vías que consolida la estructura del área urbana, de expansión y rural. Está compuesta por las mallas de integración regional, principal y complementaria y sus intersecciones. La función principal de estos corredores es la movilidad de altos volúmenes de tráfico.(IDU, 2013)

VOLUMEN DE LA DEMANDA VIAL

Es el conteo total de los vehículos que cruzan por el punto de aforo, en presencia de congestión la demanda se refiere al volumen, más los vehículos remanentes en cola.(Ryus, 2010)

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD

Etapas de la preparación y ejecución de un proyecto de inversión, posterior al nacimiento de la idea inicial y anterior al estudio de factibilidad, donde se detallan más los aspectos señalados como términos de referencia, profundizando, en los cálculos estimaciones e investigaciones, a fin de identificar las alternativas convenientes que se estudiarán como factibles. (MINISTERIO DE VIAS , 2009)



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Etapas de la preparación y ejecución de un proyecto de inversión, posterior al estudio de pre factibilidad y anterior a la búsqueda y definición del financiamiento, donde se amplían detalles con toda precisión, los puntos básicos tratados en la idea inicial y el estudio de pre factibilidad y se presentan, se recogen y analizan las conclusiones de los estudios de mercado, del tamaño del proyecto, de la localización del mismo, así como los aspectos económicos de la organización administrativa. (MINISTERIO DE VIAS , 2009)

LEVANTAMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

Es la recopilación de la información de un sistema interrelacionado de las variables naturales, sintéticas y sociológicas. Lo que conlleva a que los cambios en una variable dentro de este sistema impactan sobre las otras. Las consecuencias de algunos de estos efectos pueden ser insignificantes, pero otros pueden tener un impacto fuerte y duradero en el medio ambiente. (MOPT, 1992)

EVALUACIÓN MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS

El planteamiento de alternativas y la posterior selección multicriterio de la más favorable, es un proceso que debe realizarse para proyectos de construcción, complementación y mejoramiento, en la fase de pre factibilidad, y en algunos casos en la fase de factibilidad.(IDU, 2013)



8. BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo. (2015). *Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural*. Bogota DC: Ministerio de Agricultura.
- Amettler, A. (2003). *Medio ambiente: impacto y desarrollo*. Habana Cuba: Editorial Científico.
- ArcGIS Resource Center. (7 de Noviembre de 2012). *ArcGIS Resource Center Desktop 10*. Obtenido de <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/0060000000001000000>
- Asociación Cartográfica Internacional. (1995). 17ava. Asamblea General de esta Asociación. *Asamblea General de esta Asociación* (pág. 56). Barcelona: ICA.
- Asociación Cartográfica Internacional. (2007). “ *Lenguaje de Mapas y Geoinformación*”. MOSCU: ICA.
- Bonilla., B. E. (2016). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. . *ACIMED*, 15, 12.
- Casanova M., L. (2012). *Sistemas de Posicionamiento global*.
- Corasco . (2008). *Manual para realizar Estudios de*. Managua: Past-Danida.
- DEPARTAMENTO DE INGENIERIA TOPOGRAFICA Y CARTOGRAFIA. (2004). *CARTOGRAFIA TEMÁTICA, MODELIZACION, CLASIFICACIONES Y APLICACIONES AMBIENTALES*. Madrid: SOV.
- Eastman, R. (1996). *Fuzzy measures in multi-criteria*. Fort Collins: GIS World Inc.



- Espinoza, G. (2006). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Esri. (2016). *ArcGis for Desktop*. Obtenido de Coordenadas Geocentricas: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/guide-books/map-projections/geocentric-coordinate-system.htm>
- Fusagasuga. (1998). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Fusagasuga: Secretaria de planeacion .
- IDU. (2013). *GUÍA PARA EL DISEÑO DE VÍAS URBANAS PARA BOGOTÁ D.C.* BOGOTA DC: IDU.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) . (2016). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi*.
- IGAC. (2012). *EL CATASTRO HERRAMIENTA PARA EL ORDENAMIENTO*. Bogota: IGAC.
- IGAC. (2016). *IGAC*. Recuperado el 05 de 2016, de CONCEPTUALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES PARA LA OPERACIÓN DEL CATASTRO MULTIPROPÓSITO V. 1.0: [http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/1c64af804c520c6b8113ab86e2f93c93/Conceptualizacio%C3%ACn+y+epeticaciones+para+la+operacio%C3%ACn+del+catastro+multipropo%C3%ACsito+V.1.0.+\(06042016\).pdf?MOD=AJPERES](http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/1c64af804c520c6b8113ab86e2f93c93/Conceptualizacio%C3%ACn+y+epeticaciones+para+la+operacio%C3%ACn+del+catastro+multipropo%C3%ACsito+V.1.0.+(06042016).pdf?MOD=AJPERES)
- Marín, J. A. (2011). *Estándar para la entrega de Plano Topográfico y de Diseño Vial*. Medellin: Municipio de Medellin .
- Ministerio de Transporte. (2013). *Metodología para la elaboración de planes viales municipales*. Bogota DC: © Ministerio de Transporte, 2014.



- MINISTERIO DE VIAS . (2009). *Manual de Vialidad Urbana, Recomendaciones Para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana*. Santiago de Chile: MINVU.
- MOPT. (1992). *Carreteras Urbanas, Recomendaciones, para su Planeamiento y Proyecto*. Madrid: MOPT.
- Moreira, J. M. (2006). *LEVANTAMIENTO Y GESTION DE LA INFORMACION AMBIENTAL*. Andalucia: Ciencia y Restaruracion.
- Ramirez, C., Garcia, J., Bastidas, M., & Cardenas, J. (2016). *Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental*. Obtenido de La red geodesica de alta presicion y su importancia en la modelacion fluvial: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/agua2003/fluvi.pdf>
- Rojo, J. m. (2006). *ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y EXPLORATORIO DE DATOS*. Madrid: csic.
- Ryus, P. (2010). Highway Capacity Manual 2010. *NEW TRB PUBLICATION*, 45-48.
- Sanchez Rodriguez, L. (2004). Adopcion del Marco Geocentrico Nacional de Referencia Magna Sirgas como Datum oficial de colombia. *Instituto Geografico Agustín Codazzi (IGAC)*.
- Segura, R. B. (1999). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: hegoa universidad del pais vasco .
- Suarez, A. M. (2011). Gestion Tecnica del Trafico. En A. M. Suarez, *Gestion Tecnica del Trafico* (pág. 1 a 22). OEP.
- TYSON, W. J. (1984). *Transport Economics (Studies in economics)*. HarperCollins Publishers.



ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA PARA LOS ESTUDIOS DE PRE-FACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD, DE LOS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ CUNDINAMARCA

UNAL Nacional, U. (2007). *FUNCIONES DE ANALISIS ESPACIAL*. Bogota: UNAL.

Verdaguer, C. C. (2009). *precision y cambio de escala en la cartografía temática*. barcelona: universitat de barcelona .

Víctor M. Islas Rivera, C. R. (2002). *ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE*. sanfandila: Instituto Mexicano de Transporte.