

**DISEÑO DE ESTRATEGIA DE APOYO TÉCNICO A MUNICIPIOS, PARA INCLUIR LA INFORMACIÓN
DE SUS REDES VIALES EN EL SISTEMA INTEGRADO NACIONAL DE INFORMACIÓN DE
CARRETERAS - SINC**



AUTOR:

BRYAN PEREZ RONCANCIO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

Ing. Diego Correal Medina

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ, 21/12/18

**DISEÑO DE ESTRATEGIA DE APOYO TECNICO A MUNICIPIOS PARA
INCLUIR LA INFORMACION DE SUS REDES VIALES EN EL SISTEMA
INTEGRADO NACIONAL DE INFORMACION DE CARRETERAS - SINC**

BRYAN PEREZ RONCANCIO

TUTOR: INGENIERO DIEGO CORREAL MEDINA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ D.C. 2018

RESUMEN

Al ver la gran ausencia de información vial de municipios, en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), se vio la necesidad de crear un proyecto en donde se enfocara en ayudar y apoyar la obtención de la información con tecnología de alta precisión para municipios de escasos recursos, como también capacitar la comunidad sobre el SINC. El aporte se hizo en el municipio de Nemocón, Cundinamarca al realizar un tramo piloto en donde se obtuvo todos los parámetros necesarios para ser subido a la base de datos del SINC. Esto ayudo a crear un enlace entre el municipio y la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) para futuros proyectos.

Keywords: SINC, Nemocón, Parámetros, Tramo, Tecnología

Tabla de Contenido

Lista de Ilustraciones.....	5
INTRODUCCIÓN	6
1. PROBLEMA.....	8
2. OBJETIVOS	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos.....	9
3. JUSTIFICACIÓN	10
4. ANTECEDENTES	11
5. MARCO REFERENCIAL.....	12
Marco Geográfico	12
Marco Conceptual	12
Marco Legal	13
6. METODOLOGÍA.....	14
7. PROCEDIMIENTO.....	15
8. RESULTADOS OBTENIDOS.....	28
9. CONCLUSIONES	34
Bibliografía	35

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: El total de municipios con inventario 23 de noviembre del 2018.....	11
Ilustración 2: Equipo Trimble G8 GNSS modelo 3	15
Ilustración 3: Trazado del Tramo Piloto	17
Ilustración 4: Base del Trimble R8 GNSS	18
Ilustración 5: Punto de Referencia Inicial	19
Ilustración 6: Eje de la Urbanización La Esperanza	20
Ilustración 7: Eje vía Ubalá.....	21
Ilustración 8: Sumidero en estado de Deterioro	22
Ilustración 9: Drenaje transversal con deficiente mantenimiento	23
Ilustración 10: Parámetros del SINC.....	23
Ilustración 11: Eje 1 de la vía Patio Bonito.....	24
Ilustración 12: Eje 2 de la vía Patio Bonito.....	25
Ilustración 13: Puente de la vía Patio Bonito	26
Ilustración 14: Obra de Drenaje en la vía Patio Bonito	26
Ilustración 15: Sitios críticos en la vía Patio Bonito	27
Ilustración 19: Mapa levantamiento tramo pre-piloto Gachetá.....	29
Ilustración 1821: Tabla de atributos fotoeje de Nemocón	31
Ilustración 19: Tabla de atributos obrasdrenaje de Nemocón	31
Ilustración 20: Tabla de atributos sitioscríticos de Nemocón	32
Ilustración 21: Tabla de atributos puentes de Nemocón	32
Ilustración 22: Tabla de atributos eje 1 de Nemocón.....	32
Ilustración 23: Tabla de atributos eje 2 de Nemocón.....	32
Ilustración 24: Mapa levantamiento tramo piloto Nemocón.....	33

INTRODUCCIÓN

El Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) es un sistema público de información que tiene a cargo el inventario nacional de carreteras, en ella le corresponde a las carreteras a cargo de la Nación, de los departamentos, los municipios y los distritos especiales (MINTRANSPORTE, Resolución 1321 "Por la cual se amplía el plazo para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras -SINC", 2018). Este sistema está regulado y administrado por el Ministerio de Transporte (Mintransporte), y los departamentos y municipios tienen la responsabilidad de proveer información que conforma y mantiene actualizado el SINC.

El SINC fue creado con la Ley 1228 de 2008, y comenzó a operar, como sistema de información, en el 2013, cuando Mintransporte generó la metodología para el ingreso de la información por parte de las diferentes entidades responsables (Resolución 1860 de 2013). Mediante la (Resolución 1321 de 2018) se extendió el plazo para proveer esta información especializada hasta diciembre 31 de 2019. La anterior medida fue tomada por la entidad administradora del Sistema porque a la fecha de expedición de la última Resolución, una gran cantidad de información aún no se ha subido.

Por la falta de información de vías terciarias suministradas en el SINC, se vio la necesidad de hacer un tramo piloto para el Municipio de Nemocón en el departamento de Cundinamarca, en el que se implementaron los 18 parámetros de levantamiento de terreno propuestos del SINC, como además 3 parámetros

adicionales, propuestos por el proyecto investigativo de los profesores Diego Correal y Yulia Ivanova, que son condiciones hidrológicas, existencia de drenajes longitudinales y su estado.

1. PROBLEMA

El trabajo de grado nace de la necesidad de solventar la falta de información de los municipios acerca de sus redes viales dentro del Sistema Integrado Nacional de Información de Carreteras – SINC, mediante este trabajo de grado se dará un inicio a la estrategia orientada hacia la capacitación y apoyo al municipio de Gacheta para el suministro de información SINC. Con base en la Ley 1682/13 Artículo 2°, la infraestructura de transporte debe ser ambientalmente sostenible, adaptada al cambio climático y vulnerabilidad, se propone adicionar 1 ítem en el SINC: Condición Hidrológica como igualmente profundizar en el ítem de obras de drenaje, adicionado el estado de las cunetas o drenajes longitudinales.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Apoyar en la planeación, ejecución, y análisis de la prueba piloto en un tramo vial del municipio de Nemocón en el departamento de Cundinamarca para identificar, levantar y sistematizar la información sobre los parámetros establecidos por el Ministerio de Transporte en el SINC.

Objetivos Específicos

- Apoyar en el diseño y ejecución de la prueba piloto en un tramo vial de un municipio de Cundinamarca para identificar y levantar la información, tanto sobre los parámetros establecidos por el Ministerio de Transporte como la variable relacionado con: condición hidrológica, que se propone adicionar al SINC.
- Apoyar en la estructuración de la capacitación ofrecida por la Universidad Militar Nueva Granada orientado a gestores locales sobre levantamiento y procesamiento de información de los parámetros de SINC.
- Sistematizar la información recolectada de la prueba piloto en un sistema de información geográfico.

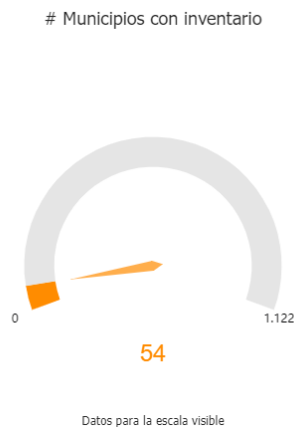
3. JUSTIFICACIÓN

La importancia acerca de este trabajo de grado hace énfasis en la participación de un estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Militar Nueva Granada como apoyo para la realización de la prueba piloto y la capacitación hacia los gestores locales.

4. ANTECEDENTES

Dado que en Octubre 17 de 2017 Comité central de investigaciones de la Universidad Militar Nueva Granda aprobó el Proyecto de investigación científica, INV-ING-2620 “Diseño de estrategia de apoyo técnico a municipios para incluir la información de sus redes viales en el Sistema Integrado Nacional de Información de Carreteras – SINC, incorporando tres nuevas variables asociadas al drenaje vial “ y en Enero de 2018 el Ministerio de Transporte actualizó su Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC”- Versión 3 (Enero de 2018) para definir los parámetros que integran el SINC y la metodología para su levantamiento con el uso de sistemas de información geográfico (SIG). En la Resolución 1321 de 2018 “Por la cual se amplía el plazo para reportar la información que conforma el Sistema” se observó la ampliación para la entrega del inventario, dado que hasta el momento solo 54 de 1122 municipios han sido entregado y aprobado sus respectivos inventarios. (Transporte, 2018)

Ilustración 1: El total de municipios con inventario 23 de noviembre del 2018



(MINTRANSPORTE, 2018)

5. MARCO REFERENCIAL

Marco Geográfico

El municipio de Nemocón se encuentra a 55,5 km de Bogotá D.C., situándose en el nororiente del departamento de Cundinamarca. El municipio colinda al norte con el municipio de Tausa, al oriente con el municipio de Suesca, al sur con los municipios Gachancipá y Zipaquirá y al occidente con el municipio de Cogua, y los ríos Neusa y Checua. Su extensión ocupa un área de 9811.19 Has. km² donde 9750 Has. km² es de área rural y 61.19 Has. km² es el casco urbano. La vía Patio Bonito, es una vía terciaria que tiene acceso a la urbanización de Patio Bonito. (Cundinamarca, 2018)

Marco Conceptual

El Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC es una herramienta importante para el ámbito de infraestructura y transporte, porque ayuda en la toma de decisiones en la distribución de recursos a nivel nacional en todos los aspectos orientados a la conservación y al mejoramiento de la infraestructura vial en los tres niveles. Este sistema de gestión tiene como propósito incorporar información, de los tres categorizaciones, nacional, departamental y municipal, con la responsabilidad de cada entidad suministrar su información en el SINC.

Marco Legal

- **Ley 1228 de 2008** - *“Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones”*
- **Resolución 1860 de 2013** - *“Por la cual se adopta la Metodología General para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC” y se dictan otras disposiciones”*
- **Modificación de 2018** - *Metodología para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras “SINC”- Versión 3 (Resolución 1321 de 2018)*

6. METODOLOGÍA

La metodología para el levantamiento del tramo piloto vial para el SINC en Gachetá, Cundinamarca es:

- Conocimiento de los parámetros que está conformado en el Sistema Integral Nacional de información de Carreteras – SINC
- La selección del municipio que se va proceder con el levantamiento.
- Conocer el municipio, para escoger el tramo que se va hacer el levantamiento.
- En oficina se revisó y se verificó los instrumentos a utilizar para el tramo piloto vial. Dentro de esta revisión se hizo una calibración para el equipo Trimble R8 GNSS con la empresa Datum Ingeniería SAS para aumentar la precisión GPS del equipo.
- Se ejecuta el levantamiento con los parámetros que conforma el SINC.
- En oficina, se utilizó la información del levantamiento para agregarlo al software de Sistemas de Información Geográfica – ArcGIS, para poder ser subido al SINC.

7. PROCEDIMIENTO

- Se utiliza la técnica de RTK (*Real Time Kinematic*) navegación cinética satelital en tiempo real en donde se optimiza el tiempo, es de mayor precisión y mayor productividad comparado con las técnicas convencionales de levantamiento topográfico. Para esta técnica se utilizó el equipo, de la Universidad Militar Nueva Granada, Trimble R8 Modelo 3 GNSS equipo de sistema global de navegación por satélite donde permite el posicionamiento y localización en cualquier parte del mundo, obteniendo coordenadas geográficas y altitudes.

Ilustración 2: Equipo Trimble G8 GNSS modelo 3



(Dh-Technology, 2018)

- La selección de municipio fue escogido por:
 - Una distancia máxima de 3 horas en carro desde la ciudad de Bogotá.
 - Al estar Bogotá ubicado en el departamento de Cundinamarca, se da la prioridad a esta región.
 - Deberá ser un municipio de categoría 5 o 6 según la (Resolución 593 de 2017) de la Contaduría General de la Nación "Por la cual se expide la certificación de categorización de las entidades territoriales (Departamentos, Distritos y Municipios) conforme a lo dispuesto en las Leyes 136 de 1994 y 617 de 2000 y 1551 de 2012", esta categorización se enfoca en los recursos económicos y tecnológicos de los municipios, es por eso se selecciona un municipio de categoría 5 o 6 en donde existe la mayor escasez en los dos campos.

- Tramo Piloto Gacheta

Al seleccionar el municipio de Gachetá, se escogió la vía Carrera 2 – Urbanización la Esperanza - Ubalá, es una vía terciaria porque su objetivo fundamental es el acceso de las cabeceras municipales a sus veredas, este nos ayudó como el levantamiento pre-piloto antes del levantamiento oficial (INVIAS, 2016).

Ilustración 3: Trazado del Tramo Piloto



(Google Maps)

- Se ubicó la base del GNSS en la mitad del tramo para poder tener el alcance total del tramo piloto, además se tomó un punto de referencia inicial (PR inicial) dado que el municipio no tiene una placa geodésica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), y se ejecutó el levantamiento. En la trayectoria se encontró distintos tipos y estados de vías, sumideros, drenajes transversales y longitudes. La mayoría tenían un estado de deterioro que no cumplían con su propósito de construcción.

Ilustración 4: Base del Trimble R8 GNSS



(Elaboración Propia)

Ilustración 5: Punto de Referencia Inicial



(Elaboración Propia)

Ilustración 6: Eje de la Urbanización La Esperanza



(Elaboración Propia)

Ilustración 7: Eje vía Ubalá



(Elaboración Propia)

Ilustración 8: Sumidero en estado de Deterioro



(Elaboración Propia)

Ilustración 9: Drenaje transversal con deficiente mantenimiento



(Elaboración Propia)

- Con la finalización del levantamiento, se regresó a la oficina para elaborar el mapa final, para esto se tomó en cuenta los siguientes elementos establecidos por el SINC para ser subidos con su geometría adecuada.

Ilustración 10: Parámetros del SINC

Elemento	Nombre de los archivos SHP	Tipo de geometría
Ejes de las vías	EJES	Polilínea
Foto de la vía	FOTOEJE	Punto
Puntos de referencia lineal	PRS	Punto
Propiedades de las vías	PROPIEDADES	Polilínea
Puentes	PUNTES	Puntos
Muros	MUROS	Punto
Túneles	TUNELES	Punto
Sitios críticos de inestabilidad	SITIOSCRITICOS	Punto
Obras de drenaje	OBRASDRENAJE	Punto

(MINTRANSPORTE, Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC, 2018)

- Levantamiento Tramo definitivo Nemocón

Al seleccionar el municipio de Nemocón, municipio de categoría 6, se eligió la vía Patio Bonito por ser una vía que vincula el casco urbano de Nemocón con la urbanización de Patio Bonito, es una vía terciaria con bastante flujo vehicular. (INVIAS, 2016).

Ilustración 11: Eje 1 de la vía Patio Bonito



(Elaboración Propia)

Ilustración 12: Eje 2 de la vía Patio Bonito



(Elaboración Propia)

Ilustración 13: Puente de la vía Patio Bonito



(Elaboración Propia)

Ilustración 14: Obra de Drenaje en la vía Patio Bonito



(Elaboración Propia)

Ilustración 15: Sitios críticos en la vía Patio Bonito



(Elaboración Propia)

8. RESULTADOS OBTENIDOS

Al finalizar el levantamiento se genera las tablas de atributos de Gachetá para los elementos (Obrasdrenaje, PRS, y Muro), estas tablas son los datos almacenados para el registro de cada capa geográfica. La tabla de atributos ObrasDrenaje, muestra el abandono de los sumideros, drenajes longitudinales y transversales del tramo piloto en donde puede elevar las accidentalidades en la vía al no poder cumplir con la función que estaba diseñado.

Ilustración 16: Tabla de Atributos PRS Gachetá

FID	Shape *	FeatureCOD	CALZADA	FECHA	CODIGOVIA	NUMPR_1	DISVERD
0	Point ZM	PRS	3	19/08/2018	CN	K0+000	0
1	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+100	96.36
2	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+200	95.41
3	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+300	92.07
4	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+400	90
5	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+500	95.67
6	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+600	104.18
7	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+700	87.75
8	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+800	90
9	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K0+900	97.57
10	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K1+000	91
11	Point ZM	PRS	3	19/08/2018		K1+100	92

(Elaboración Propia)

Ilustración 17: Tabla de Atributos ObrasDrenaje Gachetá

FID	Shape *	FeatureCOD	CODIGOVIA	FECHA	ESTADOSERV	ESTADOGEN	TIPO	NUMSEC
0	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	0.8
1	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	1	4	2	0.8
2	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	1	2	0.8
3	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	0.8
4	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	5	1.2
5	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	3	2	2	3.8
6	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	2.5
7	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	1.4
8	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	0.8
9	Point ZM	OBRASDRENAJ	0	19/08/2018	2	2	2	0.8

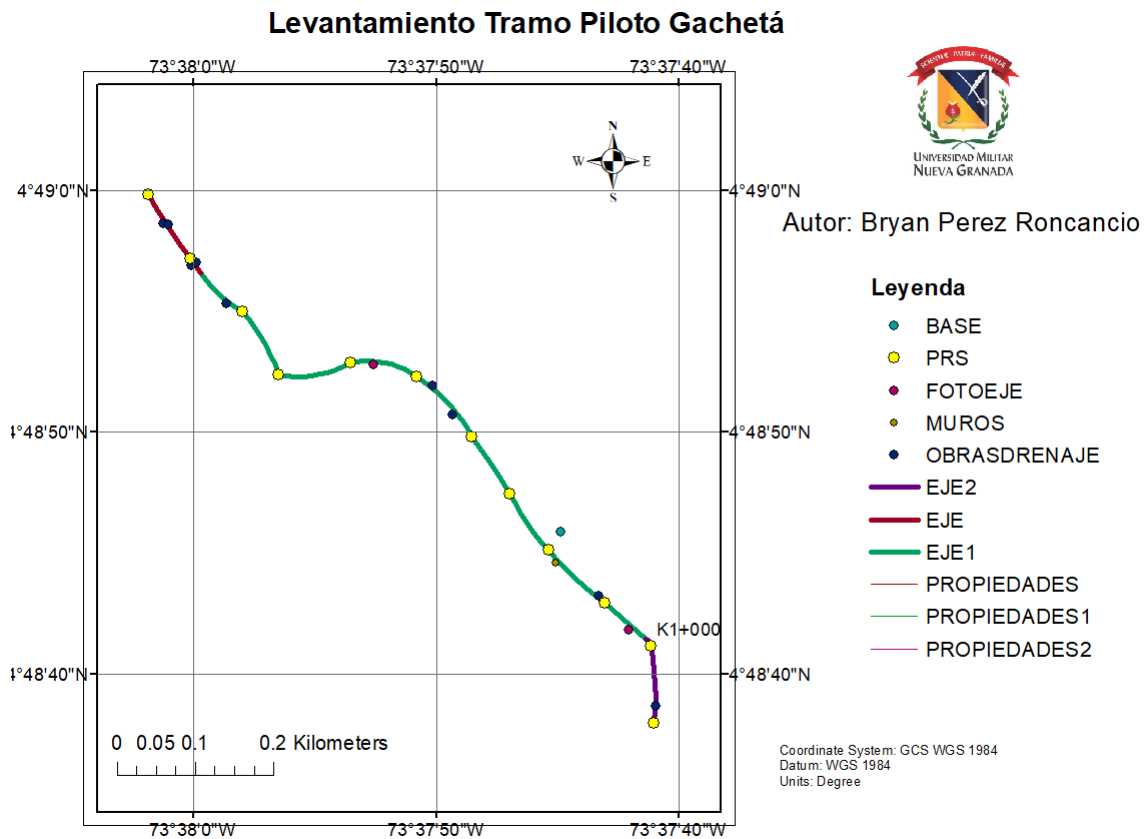
(Elaboración Propia)

Ilustración 18: Tabla de Atributos Muro de Contención de Gachetá

FID	Shape *	FeatureCOD	Ancho	Lado	Altura	FECHA	CODIGO VIA
0	Point ZM	MURO	62	1	1	19/08/2018	

(Elaboración Propia)

Ilustración 169: Mapa levantamiento tramo piloto Gachetá



(Elaboración Propia)

Al finalizar el levantamiento del tramo piloto del municipio de Nemocón se genera las tablas de atributos para los elementos (obras drenaje, PRS, puentes, sitios críticos, propiedades, fotoeje y eje), estas tablas son los datos almacenados para el registro de cada capa geográfica. Por las condiciones de la vía y el estado de las obras de drenaje se llega a la conclusión de que el lugar es de baja precipitación, no tiende a llover en ese sector. Por la cantidad de vehículos pesados la vía está deteriorada con hundimiento en la capa de rodadura.

Ilustración 20: Tabla de atributos PRS de Nemocón

PRS								
	FID	Shape *	CODIGO VIA	FECHA	NUMPR	CALZADA	DISTVERD	OBS
	0	Point ZM	NM1	05/12/2018	0	3	0	
	1	Point ZM	NM1	05/12/2018	1	3	100	
	2	Point ZM	NM1	05/12/2018	2	3	200	
	3	Point ZM	NM1	05/12/2018	3	3	300	
	4	Point ZM	NM1	05/12/2018	4	3	400	
	5	Point ZM	NM1	05/12/2018	5	3	500	
	6	Point ZM	NM1	05/12/2018	6	3	600	
	7	Point ZM	NM1	05/12/2018	7	3	700	
	8	Point ZM	NM1	05/12/2018	8	3	800	
	9	Point ZM	NM1	05/12/2018	9	3	800	
	10	Point ZM	NM1	05/12/2018	10	3	900	
	11	Point ZM	NM1	05/12/2018	11	3	1000	
	12	Point ZM	NM1	05/12/2018	12	3	1100	
	13	Point ZM	NM1	05/12/2018	13	3	1200	
	14	Point ZM	NM1	05/12/2018	14	3	1300	
	15	Point ZM	NM1	05/12/2018	15	3	1400	
	16	Point ZM	NM1	05/12/2018	16	3	1500	
	17	Point ZM	NM1	05/12/2018	17	3	1600	
	18	Point ZM	NM1	05/12/2018	18	3	1700	
	19	Point ZM	NM1	05/12/2018	19	3	1800	
	20	Point ZM	NM1	05/12/2018	20	3	1900	
	21	Point ZM	NM1	05/12/2018	21	3	2000	
	22	Point ZM	NM1	05/12/2018	22	3	2100	
	23	Point ZM	NM1	05/12/2018	23	3	2200	
	24	Point ZM	NM1	05/12/2018	24	3	2300	
	25	Point ZM	NM1	05/12/2018	25	3	2400	
	26	Point ZM	NM1	05/12/2018	26	3	2500	
	27	Point ZM	NM1	05/12/2018	27	3	2600	
	28	Point ZM	NM1	05/12/2018	28	3	2700	
	29	Point ZM	NM1	05/12/2018	29	3	2800	
	30	Point ZM	NM1	05/12/2018	30	3	2900	
	31	Point ZM	NM1	05/12/2018	31	3	3000	
	32	Point ZM	NM1	05/12/2018	32	3	3100	
	33	Point ZM	NM	05/12/2018	33	3	3150	
▶	34	Point ZM	NM1	05/12/2018	34	3	3200	

(Elaboración Propia)

(Elaboración Propia)

Ilustración 19: Tabla de atributos sitios críticos de Nemocón

SITIOSCRITICOS									
	FID	Shape *	Id	CODIGO VIA	FECHA	LADO	TIPO	SEVERIDAD	OBS
▶	0	Point ZM	0	NM1	05/12/20	1	1	3	
	1	Point ZM	0	NM1	05/12/20	1	1	3	
	2	Point ZM	0	NM1	05/12/20	1	1	3	

(Elaboración Propia)

Ilustración 20: Tabla de atributos puentes de Nemocón

PUENTES													
	FID	Shape *	Id	CODIGO VIA	FECHA	LONGITUD	DISTINI	NOMBRE	ANCHOTABLE	NUM LUCES	ESTADO SUP	ESTADO EST	OBS
▶	0	Point ZM	0	NM1	05/12/20	15	0	Puente Patio Bonito	3.9	1	1	1	

(Elaboración Propia)

Ilustración 21: Tabla de atributos eje 1 de Nemocón

EJE1							
	CODIGO VIA	NOMBRE VIA	CATEGORIA	LONGITUD	TIPO EJE	SENTIDO	OBS
	NM1	PATIO BONITO	3	10011.5	1	1	

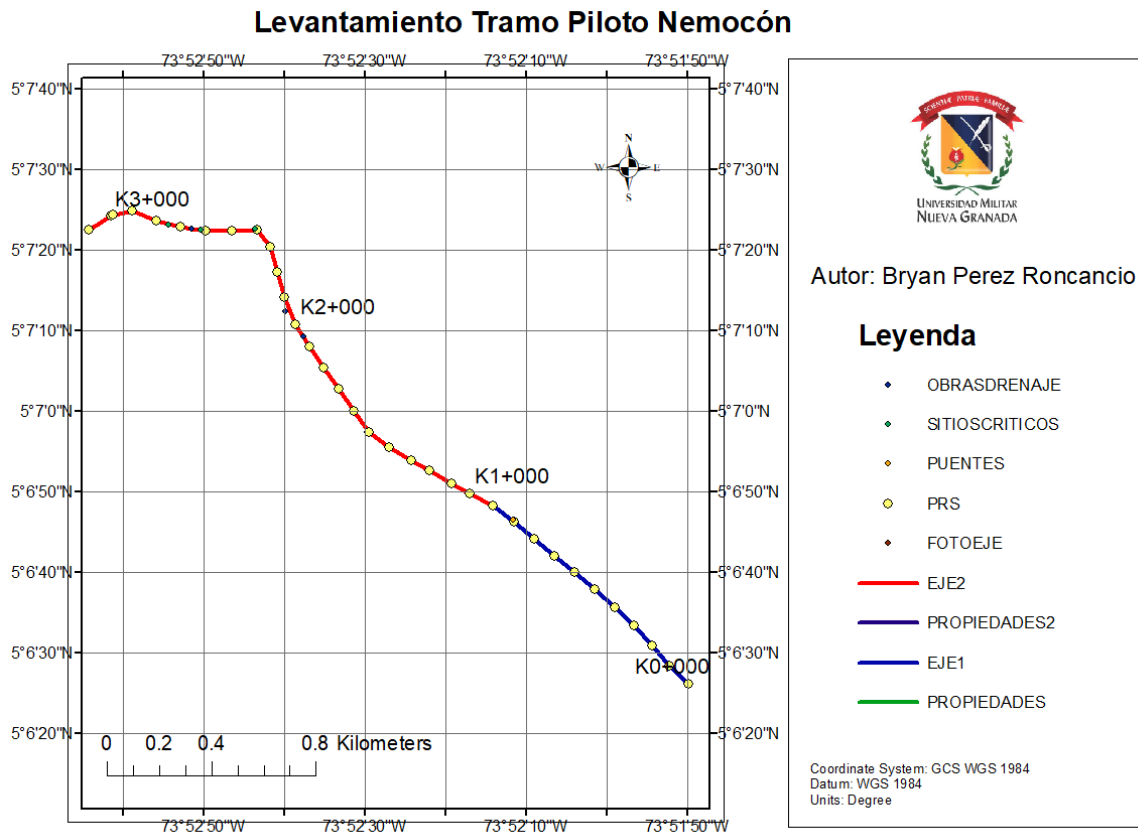
(Elaboración Propia)

Ilustración 22: Tabla de atributos eje 2 de Nemocón

EJE2							
	CODIGO VIA	NOMBRE VIA	CATEGORIA	LONGITUD	TIPO EJE	SENTIDO	OBS
	NM1	PATIO BONITO	3	2118.12	1	1	

(Elaboración Propia)

Ilustración 23: Mapa levantamiento tramo piloto Nemocón



(Elaboración Propia)

9. CONCLUSIONES

Para concluir, se pudo utilizar un equipo de la UMNG que posee alta tecnología, el cual hasta antes del proyecto de grado solo se había utilizado en algunas prácticas académicas, suministrando el provecho máximo a las herramientas de la casa de estudio. Al utilizar este equipo de la universidad existe una posibilidad real de prestar el servicio de extensión, dado que es una de los tres pilares de una institución de educación superior en su prestación de servicios, en donde se generaría lazos directos con las comunidades locales y así poder iniciar otros proyectos en futuro, además generando ingresos adicionales para la UMNG.

Además del servicio de extensión, se aportó al municipio de Nemocón, con el cumplimiento de la Resolución 1321 del 2018 en el que señala el plazo máximo de entrega 31 de diciembre del 2019 a nivel nacional para la información subida al SINC, como igualmente el aporte técnico en el apoyo de la gestión vial para la elaboración del inventario de la red vial terciaria y su recolección de información según “Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria” (CONPES 3857).

BIBLIOGRAFÍA

Cundinamarca, A. M. (2018). *Alcaldía Municipal de Nemocón Cundinamarca* . Obtenido de <http://www.nemocon-cundinamarca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Dh-Technology. (2018). *Ebay*. Obtenido de <https://www.ebay.com/itm/Trimble-R8-Model-2-GNSS-GPS-L1-L2-L2c-L5-RTK-450-470mhz-TSC3-TX-Enabled/173121273482?hash=item284ed4fe8a:g:1LYAAOSwXEdaalLB>

Google. (s.f.). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Gachet%C3%A1,+Cundinamarca/@4.8149232,-73.635312,686m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3ff83487413847:0x7befd2f561aa5950!8m2!3d4.816972!4d-73.636306>

INVIAS. (29 de Agosto de 2016). *Instituto Nacional de Vias*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/component/content/article/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>

MINTRANSPORTE. (2013). *Resolución 1860 de 2013*. Bogotá.

MINTRANSPORTE. (2018). *Resolucion 1321 "Por la cual se amplia el plazo para reportar la informacion que conforma el Sistema Integral Nacional de Informacion de Carreteras -SINC"*. Bogota.

MINTRANSPORTE. (2018). *Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC*. Obtenido de <http://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=bd2921674c87477689fcdc037849bb77>

NACIÓN, U. A. (2017). *Resolución 593 de 2017*.

SOCIAL, C. N. (2017). *CONPES 3857*.

Transporte, M. d. (2018). *Resolucion 1321 de 2018*.