Laboratorio de Suelos
GlobalCivil
Interventorias y Construccion

OCTUBRE 2024

ESTUDIO GEOLÓGICO

MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE CÓMBITA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES DE LAS ORIENTACIONES TRANSITORIAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL DNP

LOCALIZACIÓN:	**MUNICIPIO CÓMBITA DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**
REALIZADO POR:	**GLOBAL CIVIL INGENIERIA SAS**
DIRIGIDO A:	**ALCALDÍA MUNICIPAL**

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN 3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 3
2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL 3
2.2 Localización zona de estudio 4
2.3 GEOLOGÍA GENERAL 5
2.4 GEOLOGIA LOCAL 7
2.4.1 Formación Conejo (Kscn) 7
2.4.2 Formación San Gil Superior (Kmsgs) 7
2.4.3 Depósito aluvial (Qal) 8
2.5 Vulnerabilidad Sísmica 10
3. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO. 11
3.1 PROYECTO 11
3.2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 11
4. RECOMENDACIONES GENERALES 13

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización general del proyecto dentro de la geografía nacional. 3
Figura 2. Definición de cada uno de los bloques estructurales de acuerdo con el Ingeominas. 6
Figura 3. Ubicación geológica de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, planos INGEOMINAS, 2000 8
Figura 4. Ubicación de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, plano Amenazas, Esquema de Ordenamiento Territorial– EOT, Municipio de Combita, 2000 9
Figura 5. Ubicación de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, plano Erosión, Esquema de Ordenamiento Territorial– EOT, Municipio de combita, 2000 10
Figura 6. Localización Vía, Vereda San Rafael, modificado en Google Earth 12

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo la solicitud de la alcaldía municipal de Combita se realizó, el presente estudio que tiene como objetivo una inspección preliminar de la geología en una vía con miras a proyectar el mejoramiento y mantenimiento de vías veredales en el municipio de Cómbita en el departamento de Boyacá.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 LOCALIZACIÓN GENERAL[1]

En la figura 1 se puede apreciar la localización general del municipio de Combita dentro de la geografía nacional

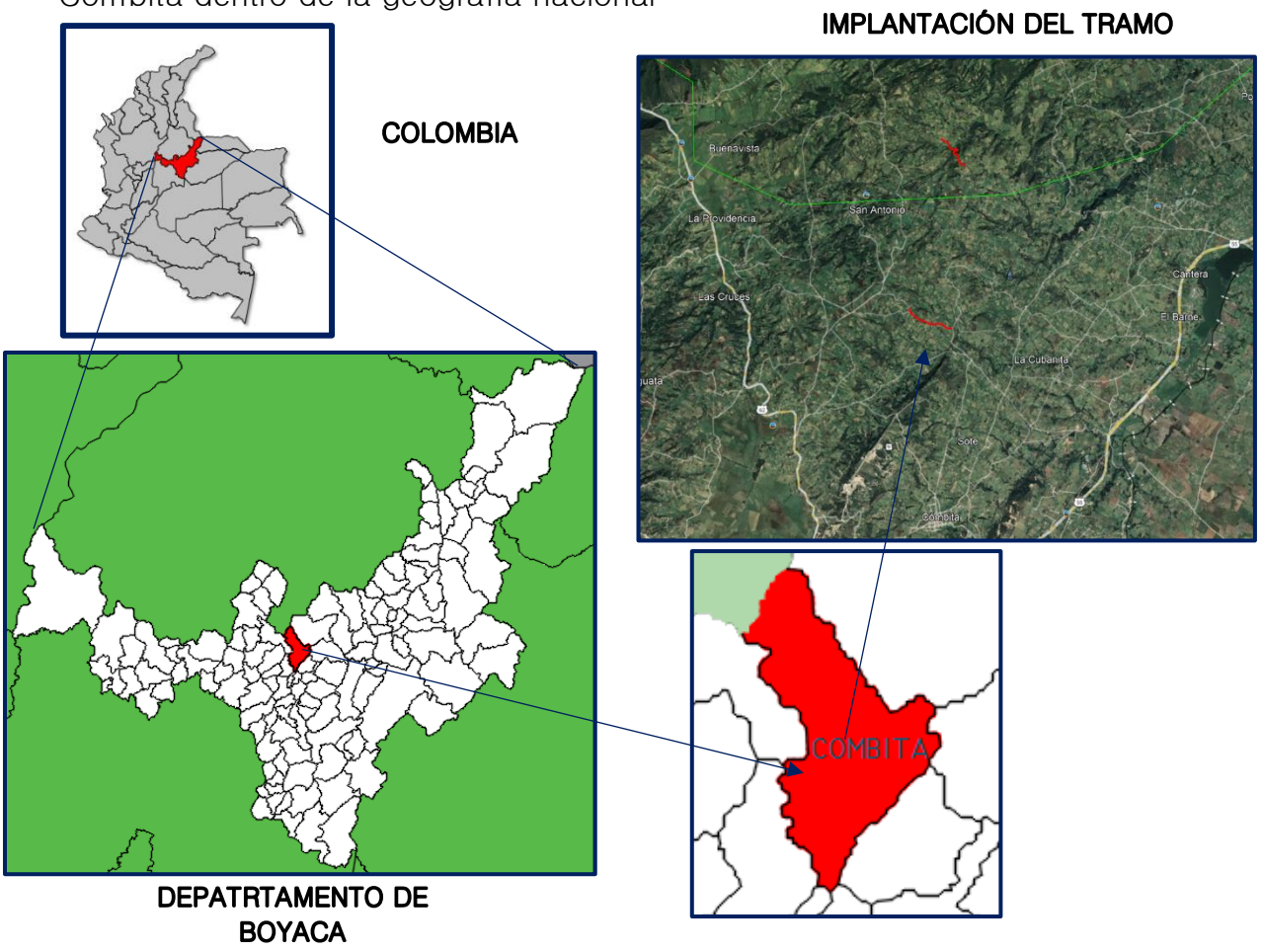


Figura 1 Localización general del proyecto dentro de la geografía nacional.

[1] Diccionario Geográfico de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1996

COMBITA: El Municipio de Cómbita hace parte de la Provincia Centro junto con los municipios de Cucaita, Chíquiza, Chivatá, Motavita, Oicatá, Samacá, Siachoque, Sora, Soracá, Sotaquirá, Toca, Tuta, Ventaquemada y Tunja. Provincialmente Cómbita ocupa el 8,3% del territorio, y es el quinto en número de habitantes del departamento, la distancia entre la cabecera municipal de Cómbita y el Municipio de Tunja capital de la Provincia y del Departamento es de 8.5Km por carretera pavimentada y en buen estado; su cercanía le facilita el desarrollo económico y social, influenciado por el crecimiento urbano de Tunja. Cómbita se ubica a 2825 m.s.n.m, y se localiza a 5°39'25rí de latitud Norte y a 73°20' al Oeste de Grenwich, con una temperatura promedio de 13°C. Limita por el norte con el municipio de Arcabuco y departamento de Santander; por el nororiente con el municipio de Sotaquirá; al oriente con los municipios de Tuta y Oicatá; por el sur con los municipios de Tunja y Motavita; por el occidente con los municipios de Arcabuco y Motavita. El Municipio a nivel regional se comunica con la capital de la provincia del Centro y de allí con el resto del país a través de la llamada Transversal de Boyacá o carretera del progreso. [2]

2.2 Localización zona de estudio

El proyecto se localiza en el Municipio de Combita sobre las coordenadas referidas al datum Magna–Sirgas:

Vía		Coordenadas Magna Sirgas	Norte	Oeste	Origen Nacional	
					Norte	Oeste
Inicio	Vía 1, Vereda San Rafael	Elipsoidal	5°40'27,40''	73°19'07,40''	2185007,36	4964720,57
		Gauss–Krueger	1119272,285	1084058,926		
Fin		Elipsoidal	5°40'44,50''	73°19'39,20''	2185533,37	4963744,82
		Gauss–Krueger	1119796,335	1083079,627		

Estas coordenadas corresponden a la carta geológica de Tunja que en nomenclatura propia del IGAC corresponde a la planchas número 191 –III– H–5.

[2] FUENTE: Pagina web municipio de Combita. http://www.combita-boyaca.gov.co/

2.3 GEOLOGÍA GENERAL[3]

Para describir la estratigrafía del Departamento de Boyacá Ingeominas (2000) ha dividido el área departamental en cuatro cuencas sedimentarias que de occidente a oriente se designan así:

- Cuenca Valle Medio del Magdalena:
  - Bloque Valle del Río Magdalena: Puerto Boyacá
  - Bloque Vertiente Occidental de la Cordillera Oriental: Otanche
- Cuenca Cordillera Oriental
  - Bloque Chiquinquirá – Arcabuco
  - Bloque Tunja – Duitama
  - Bloque Tota – Paz de Río
  - Bloque Macizo de Floresta
- Cuenca Sierra Nevada del Cocuy
  - Bloque Cocuy – Cubará – Margua
- Cuenca Piedemonte Llanero
  - Bloque San Luís de Gaceno

La zona de estudio se encuentra en la Cuenca de la Cordillera Oriental, que corresponde a una serie de bloques diferencialmente levantados constituidos por rocas sedimentarias Mesozoicas. En esta Cuenca se distinguen cuatro bloques estratigráfica y tectónicamente diferentes, los cuales se mencionaban anteriormente: Bloque Chiquinquirá – Arcabuco, Bloque Tunja – Duitama, Bloque Tota – Paz de Río y Bloque Macizo de Floresta.

El sitio de estudio se encuentra localizado en el Bloque Chiquinquirá – Arcabuco el cual está localizado inmediatamente al oriente del bloque de Otanche y está limitado por la Falla de cabalgamiento de La Salina al occidente y la Falla inversa de Boyacá al oriente.

Entre los pliegues presentes en este bloque cabe mencionar de occidente a oriente: el Sinclinal de La Palma – Otanche, el Sinclinal de Santa Bárbara, el Anticlinal de La Victoria, el Anticlinal de Coscuez, el Anticlinal de Santa Helena, el Sinclinal de Coscuez, el Sinclinal de Quípama, el Anticlinal del Alto La Chapa, el Sinclinal y Anticlinal de Muzo, el Sinclinal del Almendro y el Anticlinal de Pauna; el Sinclinal de Coper, el Anticlinal del Río Piedras, el Sinclinal y Anticlinal

[3] Mapa Geológico del Departamento de Cundinamarca, Memoria Explicativa. INGEOMINAS, 2000

de Caldas, el Sinclinal de Chiquinquirá – San José de Pare, el Anticlinal de Oiba, el Anticlinal de Tinjacá y el Anticlinal de Arcabuco, el cual cabecea o se hunde al nororiente del Municipio de Sáchica, para presentarse como una bifurcación en relevo al suroccidente de esta población, formando el Sinclinal y Anticlinal de Ráquira, el Sinclinal de La Isla y el Anticlinal del Rabanal.

En general son estructuras simétricas, de gran extensión longitudinal, cuyos ejes se orientan en dirección N30°E a N40°E, algunos de los cuales presentan inversión, generalmente en uno de sus flancos, tales como el Anticlinal de Tinjacá que presenta una inversión en su flanco occidental.
En la siguiente figura se presenta la definición de cada uno de los bloques en los cuales se encuentra dividido el departamento de Boyacá de acuerdo con la información suministrada por el Ingeominas.

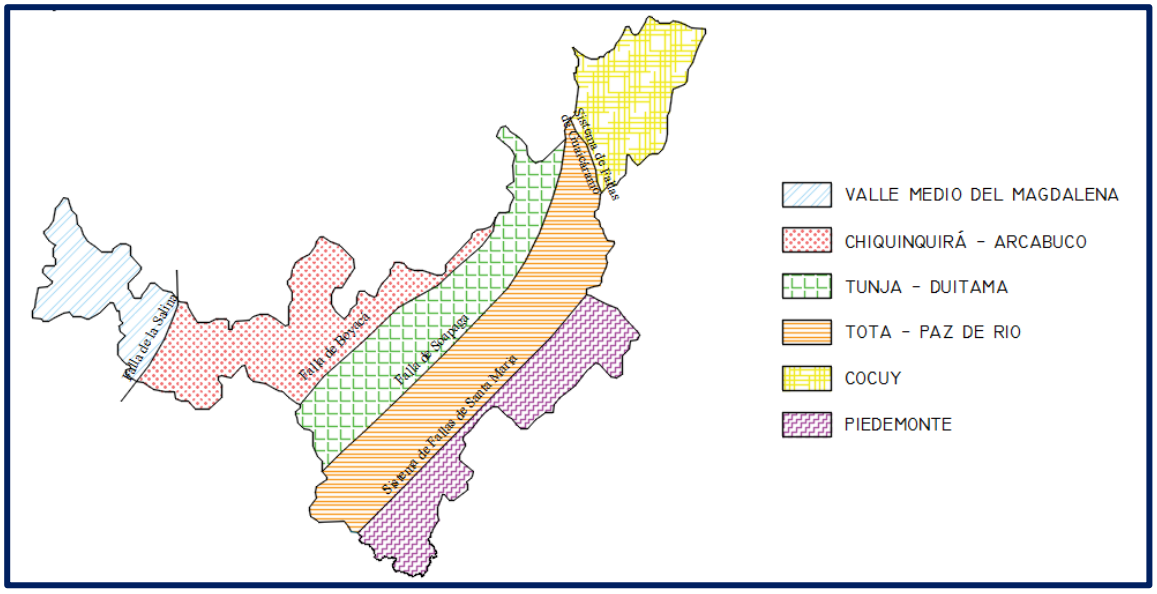


Figura 2. Definición de cada uno de los bloques estructurales de acuerdo con el Ingeominas.

La zona de estudio se encuentra en la Región de la cordillera oriental la cual se describe como, región montañosa de la Cordillera Oriental ocupa la mayor parte (65%) del área del departamento en dirección general sur occidente nororiente, caracterizada por una variedad de climas que abarca desde los templados suaves hasta los fríos intensos y el típico clima de páramo. En función de los diferentes relieves y las características climáticas que tiene la región, pueden distinguirse tres zonas importantes: el Macizo de Santander, la

zona de la Serranía de Los Cobardes o y Ariguíes, que forma una barrera con elevaciones de hasta 3.000 m para separar el Valle del Magdalena al occidente del Valle del Suárez al oriente y zona de relieves glaciares y periglaciares que representen las partes más altas de los páramos con los más pintorescos y exóticos paisajes santandereanos.

2.4 GEOLOGIA LOCAL

A continuación, se realiza la descripción de las formaciones geológicas de la zona en estudio.

2.4.1 Formación Conejo (Kscn)

El nombre fue propuesto por Renzoni en 1981, quien estudió la sucesión ubicada por el carreteable Oicatá – Chivatá bordeando el alto del Conejo; la edad de la secuencia estratigráfica comprende el Cenomaniano Superior, Turoniano y el Coniaciano Inferior; teniendo un ambiente de sedimentación típicamente marino.

La Formación Conejo tiene un espesor de 273 metros formando siete bancos de arenisca intercaladas con niveles de shales gris oscuro a amarillento. Hacia la parte alta se puede constituir por esporádicos estratos de caliza. La Formación Conejo yace sobre la formación churuvita y por debajo de la Formación Plaeners en contacto concordante.

Los sedimentos pertenecientes a la Formación Conejo se encuentran aflorantes en la Quebrada los Arrayanes, Quebrada El salitre y Quebrada La Villa, formando el eje del Sinclinal de El Moral. Donde el afloramiento está constituido principalmente por areniscas dispuestas en bancos de 3 a 5 metros de espesor intercalados con shales gris–amarillentos y cuyo espesor total en el área de estudio es de 250 metros.

2.4.2 Formación San Gil Superior (Kmsgs)

Compuesta por un conjunto arenoso calcáreo. Existe como respaldo al Geo–Sinclinal de Oiba, Forma parte del Siclinal de Leiva y Ráquira; define la estructura entre Sáchica y Tinjacá. En sus segmentos presentan arcillolitas arenosas moscovitas grises, abigarradas de rojo o amarillo por oxidación. Contiene pequeños nódulos con amonitas y lamelibranquios. Posee calizas arenosas fosilíferas con intercalaciones calcáreas y vetas de yeso.

2.4.3 Depósito aluvial (Qal)

Está constituido por grava, gránulos de arenisca blanca de grano fino con una matriz arcillosa, chert, arcilla amarilla, arena arcillosa de grano fino a medio, fragmentos de arenas rojas y amarilla; sobre la parte más superior presenta una intercalación de limos, arcillas y arenas.

En el contexto regional las zonas de estudio se ubican sobre dos formaciones; Formación Conejo (Kscn), ver Figuras 3 a la 5. Desde una perspectiva local se presentan niveles de shales grises oscuros prevalecientes y niveles de areniscas cuarzosas.

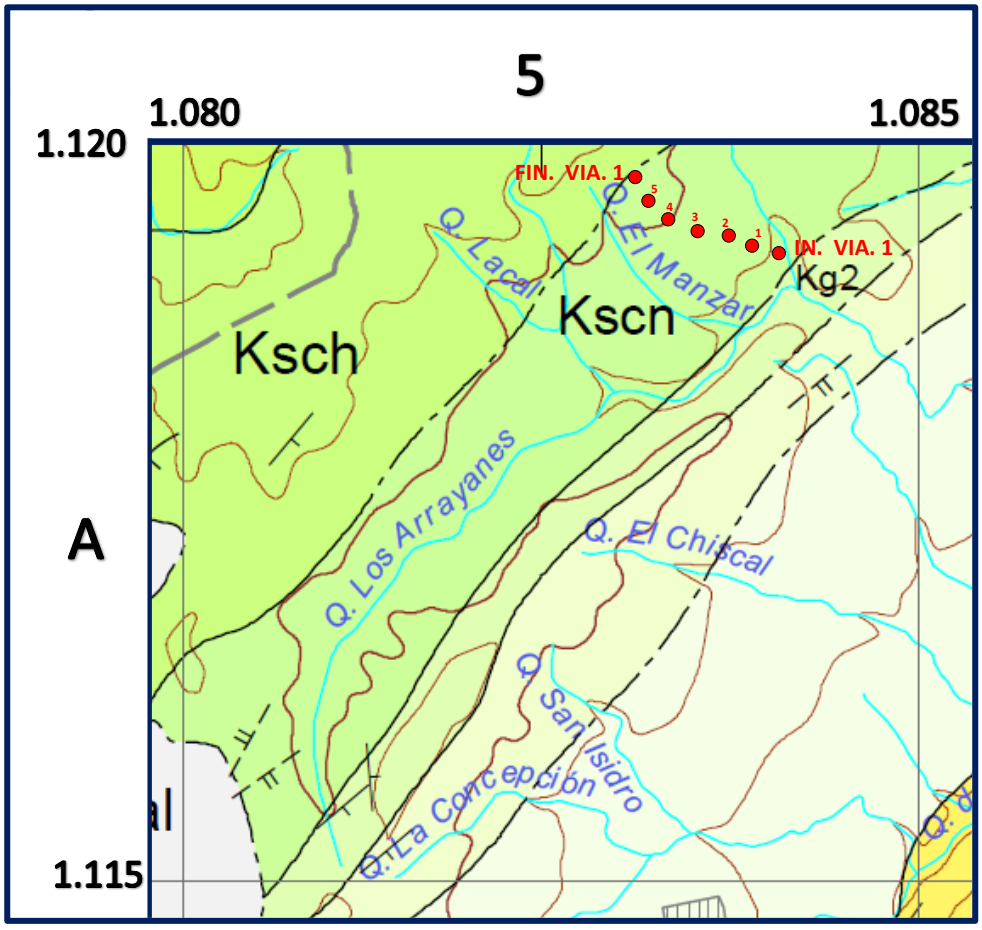


Figura 3. Ubicación geológica de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, planos INGEOMINAS, 2000[4]

[4] FUENTE: Servicio Geológico de Colombia. Estado de la Cartografía Geológica de Colombia 2015 Plancha 191. Escala 1:100.000. Recuperado de https://www.sgc.gov.co

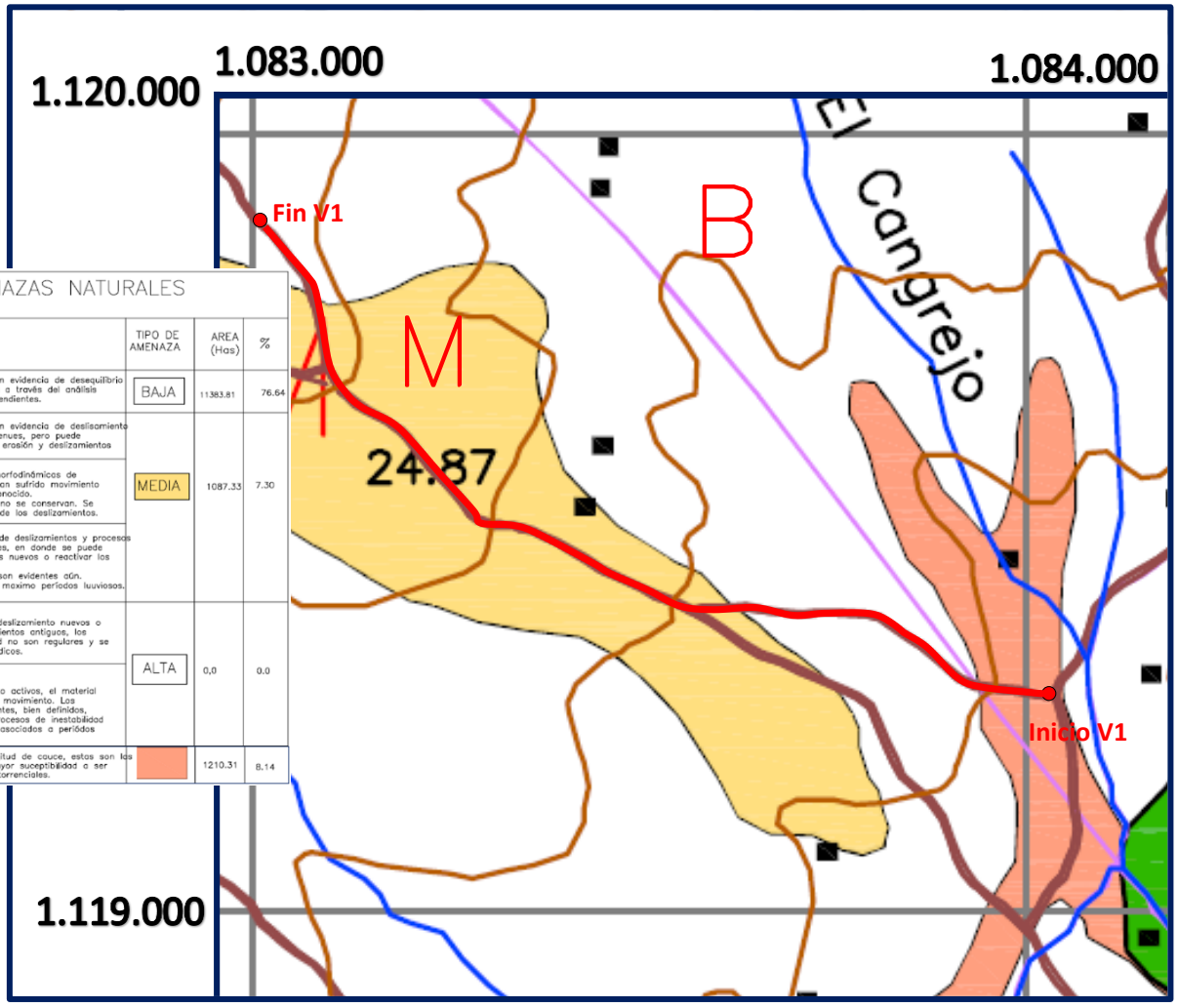


Figura 4. Ubicación de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, plano Amenazas, Esquema de Ordenamiento Territorial– EOT, Municipio de Combita, 2000[5]

[5] FUENTE: Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT- Municipio de Combita / Mapas / Rural/ Amenazas

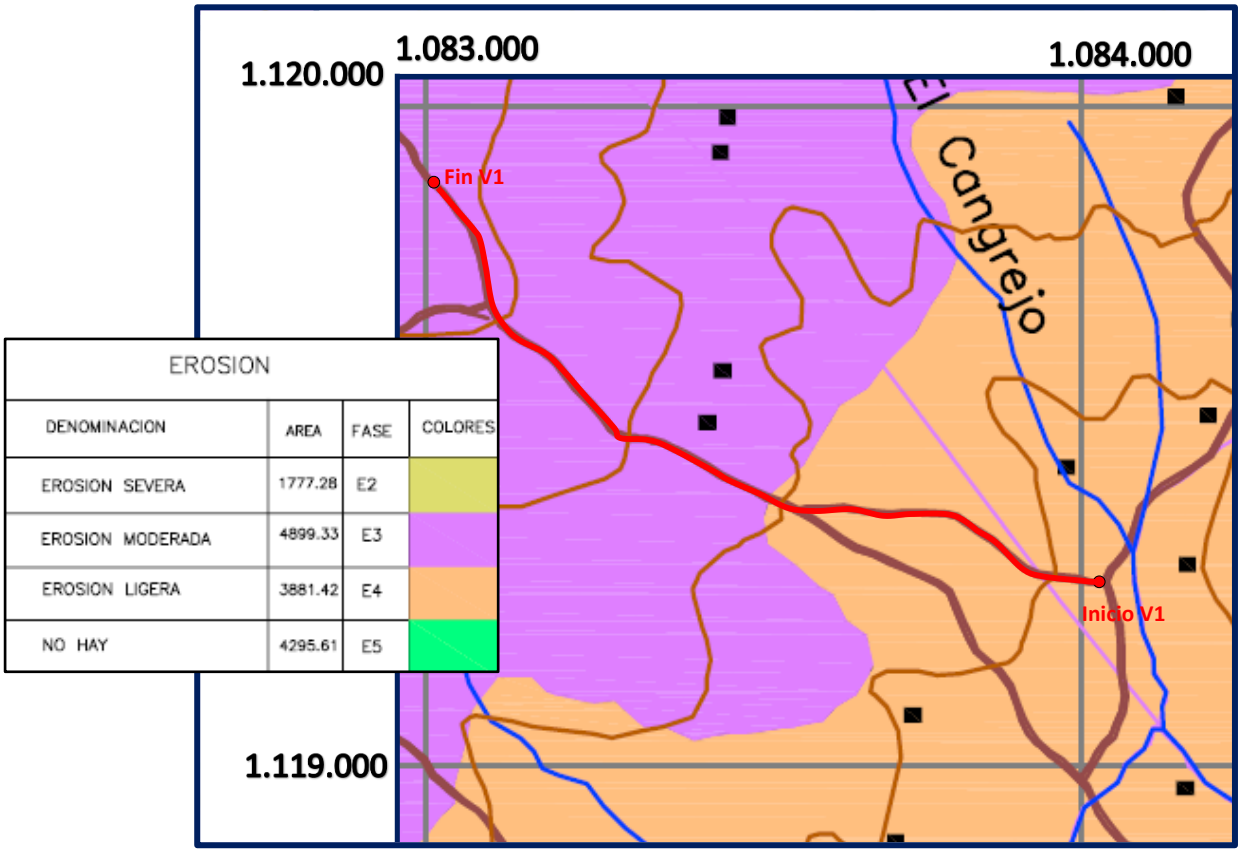


Figura 5. Ubicación de la Vía, Vereda San Rafael, en estudio, plano Erosión, Esquema de Ordenamiento Territorial– EOT, Municipio de combita, 2000[6]

Erosión Ligera

La capa superficial se adelgaza y no se presentan huellas visibles de erosión. La erosión laminar se presenta en poca proporción pudiéndose observar en la parte baja del municipio sobre las veredas San Isidro, San Francisco, el Carmen y San Martin y centro de la vereda Santa Barbara

Erosión Moderada

Se observan surquillos y el suelo ha perdido espesor. Este grado de erosión se encuentra sobre los taludes, afloramientos rocosos y áreas de pendientes moderadas existentes en la media de la Concepción y alta de San Onofre, San Rafael y parte baja y centro de Santa Barbara.

2.5 Vulnerabilidad Sísmica: Según NSR–10 Intermedia

[6] FUENTE: Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT- Municipio de Combita / Mapas / Rural/ Erosión

3. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.

3.1 PROYECTO

En el sitio designado para la exploración de suelos, se ha llevado a cabo una inspección preliminar de la geología en un tramo específico. Esta exploración se enmarca dentro del proyecto para el mejoramiento de vías veredales en el municipio de Combita, departamento de Boyacá.

3.2 OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente estudio lleva a cabo la exploración y análisis geotécnico del suelo de un tramo de vía en la vereda San Rafael del municipio de Cómbita departamento de Boyacá. Este análisis tiene como objetivo mejorar las condiciones viales en la zona, y posteriormente diseñar la estructura de pavimento más adecuada, teniendo en cuenta las consideraciones específicas del proyecto. Es importante resaltar que los estudios complementarios necesarios para la evaluación, tales como el análisis del tráfico, aspectos hidráulicos, topografía y los procesos constructivos, no están contemplados dentro del alcance de este estudio. No obstante, se incluirán algunas observaciones preliminares al respecto.

En la siguiente tabla podemos ver la localización donde se desarrolló el estudio geotécnico y la cantidad de apiques realizados.

Vía		Norte	Oeste	Numero de Apiques	Longitud del Tramo (m)
Inicio	Vía 1, Vereda San Rafael	5°40'27,40''	73°19'07,40''	Apqs. 1 al 5	K0+000 a K1+202,03
Fin		5°40'44,50''	73°19'39,20''		



Figura 6. Localización Vía, Vereda San Rafael, modificado en Google Earth

4. RECOMENDACIONES GENERALES

- Las características de los suelos encontrados en el sitio de estudio permiten establecer una serie de comentarios finales y recomendaciones que se deben tener en cuenta en los procesos de diseño y construcción de la estructura de la vía a construir.

- Las características de los suelos define dos zonas geotécnicas, en la las cuales están Formación Conejo (Kscn), la cual tiene Niveles de shales grises oscuros prevalecientes y niveles de areniscas cuarzosas

- De acuerdo a la implantación de la vía en la topografía de la zona de estudio, se prevén cortes, excavaciones por tal razón deben realizarse con inclinación del talud con relación 1H:2V, para mantener la estabilidad de la excavación a realizar, no obstante, si llegase a presentarse presencia de humedad alta es necesario entibar y monitorear para la posible construcción de obras de contención.

- Las capas instaladas se deben compactar como máximo con 0.15 metros de espesor dependiendo del equipo de compactación de tal forma que se obtengan densidades mayores al 95% con respecto al proctor modificado, adicionalmente en la zona posterior del bordillo de la cuneta se debe instalar material de relleno como atraque para confinar los sectores donde quede sin confinamiento el relleno de la estructura de la vía instalado.

- No se deberá utilizar el uso de sistemas de excavación que pudieran dañar excesivamente el terreno adyacente. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en todos los casos, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno excavado.

- Los análisis, conclusiones y recomendaciones indicados en este informe están basados en las observaciones de campo, exploración del suelo a nivel puntual y resultados de laboratorio obtenidos de las muestras ensayadas,

por lo que cualquier cambio en las condiciones del subsuelo no previstas en el presente documento deben ser informadas al ingeniero de suelos quien modifique o recomiende los ajustes necesarios acordes con la situación.



Ing. Jimmy Vergara Silva
M.P 15202 – 130100 BYC
Ing. Civil. Esp. en Geotecnia Vial y de Pavimentos

Revisó y aprobó

Fredy Oswaldo Duitama Vacca
cc 7.175.815 de Tunja
MP 15202102721 BYC