IVÓN HERNÁNDEZ

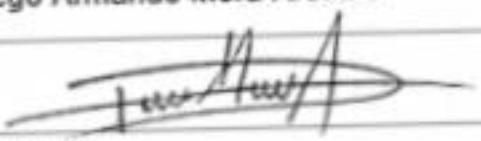
INGENIERÍA Y DISEÑO

MUNICIPIO DE CALDAS

BOYACÁ

ESTUDIO GEOLOGICO
TRAMO 1 VEREDA CENTRO

CALDAS, OCTUBRE DE 2024

Elaboró	Nombre del profesional	Diego Armando Mora Arévalo
	Firma	
	Profesión	Ingeniero Civil Especialista en geotecnia vial y pavimentos
	Matricula Profesional	M.P. 68202-329601

Versión	Fecha
Versión 1.0	Octubre de 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. GENERALIDADES 5
3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
4. PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO 8
5. GEOLOGIA REGIONAL 8
6. FORMACIONES PRESENTES 10
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 13

1. INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico ha adquirido un auge importante en el área de las vías por lo cual la geología resulta imprescindible en los estudios y diseños para la construcción de una vía, para asegurar la estabilidad de la obra y rentabilizar el tiempo y costo financiero, por dicho motivo es importante revisar los problemas geológicos que se puedan presentar y en consecuencia buscar soluciones para mitigar los daños.

La vía en estudio se localiza en la vereda Centro , del Municipio de Caldas– Boyacá y cuenta con una longitud aproximada de 1200 ml..

2. GENERALIDADES

Las obras de pavimentación empleando estructuras de placa huella, constituyen una solución para caminos veredales, los cuales presentan bajos volúmenes de tránsito, siendo en su mayoría los automóviles, camperos y motocicletas los vehículos de mayor composición en el flujo vehicular de estos sectores

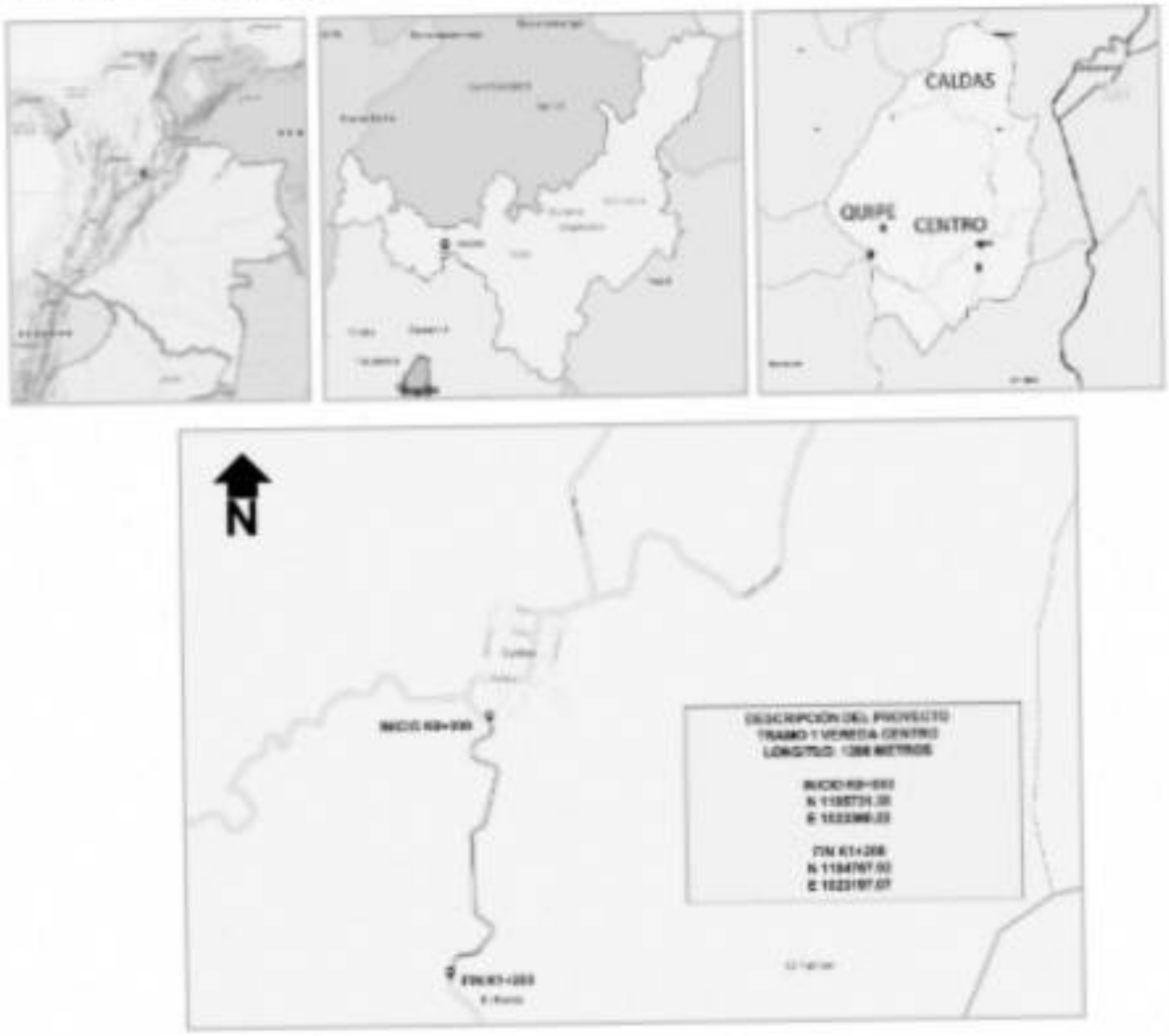
Cuando se habla de estructuras de placa huella se tienen ciertas características favorables como pueden ser las condiciones de circulación satisfactorias ajustándose a la geometría de la vía existente, debido a las bajas velocidades desarrolladas por los vehículos, además ofrece a la comunidad amplios periodos de servicio, sin necesidad de requerir procesos de mantenimiento sofisticados, toda vez que se mantenga la limpieza a las obras de drenaje y la vegetación aledaña. Además, ofrece la posibilidad de utilizar materiales y mano de obra local, con lo cual se podrán reducir los costos de construcción y mantenimiento, comparado con otras estructuras de pavimento convencional

Con el fin de generar soluciones a la problemática de movilidad de las zonas rurales del municipio de Caldas, se plantea la construcción de tramos de placa huellas en las zonas críticas, esto con el fin de mejorar la comunicación terrestre, el presente informe considera el tramo No. 1 Vda centro.

3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado municipio de Caldas, está ubicado en el departamento de Boyacá, en la Provincia de Occidente, sobre la cordillera oriental. Cuenta con una extensión aproximada de 88 kilómetros cuadrados. Se halla a 5°. 33' 24' de Latitud Norte y a 73° 52' 08" de Longitud Oeste. Está situado a 90 km de la ciudad de Tunja capital del departamento y a 9 km de la ciudad de Chiquinquirá cabecera de la provincia. Limita por el norte con Chiquinquirá, Pauna y Caldas; por el sur con Simijaca; por el Oriente con parte de Chiquinquirá y Simijaca y por el Occidente con Buenavista y Maripi, En la figura 1 se presenta la localización general del municipio de Caldas con los demás departamentos que hacen parte de la provincia de occidente de la cual hace parte.

Ilustración 1 Localización Municipio de Caldas y Tramo 1 vda Centro



Fuente: Google earth

Fuente: Elaboración propia.

El Municipio de Caldas Boyacá, en su área urbana tiene una extensión de 1.4 Km2 , está organizado territorialmente en la cabecera urbana por 2 barrios, zonas de protección, y el sector rural, el cual pertenecen 10 veredas.

El Municipio está conformado por las Siguientes Veredas:

Tabla 1 Extensión rural Municipio de Caldas

Ref	Veredas	Area (ha)	Porcentaje
1	Alisal	485.10	6.5 %
2	Centro	654.10	8.7%
3	Chingaguta	561.00	7.5%
4	Palmar	976.50	13.1
5	Quipe	1409.00	18.8 %
6	Carrizal	472.70	6.3 %
7	Cubo	579.70	7.7%
8	Espalda	723.90	9.7 %
9	Playa	581.20	7.8 %
10	Vueltas	1033.3	13.8 %
	TOTAL	7476,5	100.00 %

El tramo objeto de análisis se encuentra ubicado en la vereda Centro sector Aproleca del municipio, en donde está proyectado evaluar un (1) tramo de 1200 metros de longitud, definido según las necesidades planteadas por la comunidad y la proyección de la actual administración del municipio; dichas estructuras de pavimento están proyectadas en esta área rural en donde el mal estado a su infraestructura son características.

El proyecto contempla la construcción de estructuras de placa huella con sus correspondientes obras de drenaje transversales y longitudinales en el tramo vial definido según características del terreno y necesidades del municipio de Caldas.

4. PARÁMETROS DE DISEÑO SÍSMICO

El diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones en el territorio de la República de Colombia debe someterse a los criterios y requisitos mínimos que se establecen en la Normas Sismo Resistentes Colombianas, las cuales comprenden:

(a) La Ley 400 de 1997,
(b) La Ley 1229 de 2008,
(c) El presente Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, y
(d) Las resoluciones expedidas por la "Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes" del Gobierno Nacional, adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y creada por el Artículo 39 de la Ley 400 de 1997.
- Zona de amenaza sísmica Intermedia.
-Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa): 0.15
-Coeficiente de aceleración pico efectiva para el umbral de daño (Ad) 0.06
-Coeficiente de aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva, para diseño (Av):0.15
-Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva reducida para diseño con seguridad limitada (Ae): 0,11

5. GEOLOGIA REGIONAL

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 Quipama, 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 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.

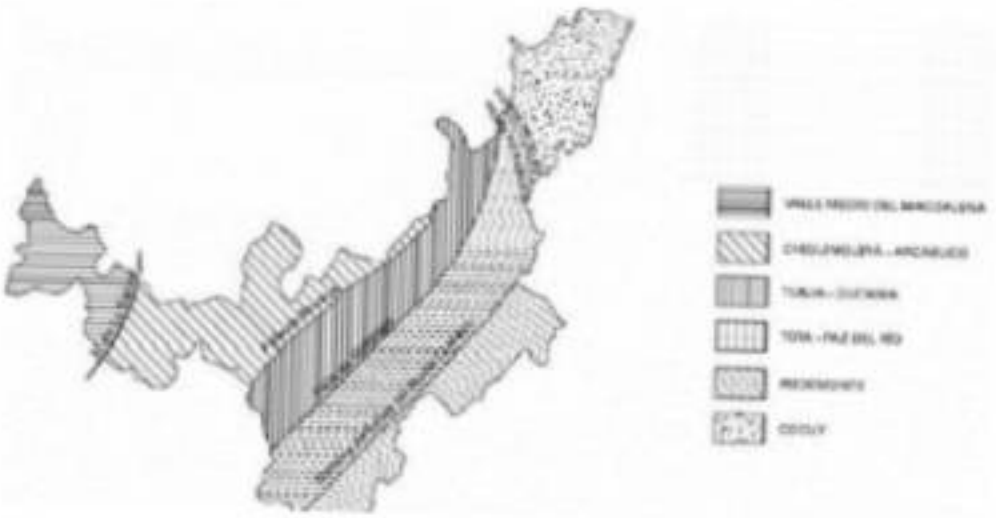


Ilustración 2 Bloques estratigráficos Boyacá

Fuente Servicio geológico colombiano.

6. FORMACIONES PRESENTES



Ilustración 3 Ubicación de la zona de Estudio

Fuente: Servicio geológico colombiano.

- **Formación Areniscas de Chiquinquira**

Edad: Albiano Medio al Cenomaniano según Bürgl (1954) y Etayo (1968), Rodriguez y Ulloa (1991).

Autor: Rodríguez y Ulloa (1991).
Afloramientos: aflora en la región de Chiquinquirá, en la carretera Sutamarchán - Chiquinquirá y al norte del departamento.

Descripción litológica: consta de areniscas finas, cuarzosas, de color gris claro a oscuro y negro, en capas delgadas a gruesas, con delgadas intercalaciones de lodolitas y limolitas. Límites estratigráficos: Su contacto inferior es concordante y se traza en la base de la capa más baja de arenitas que suprayace a las lodolitas y limolitas de la Formación Limolitas de Pacho. Su contacto superior se coloca en el tope de la capamás alta de arenitas que infrayace a una espesa secuencia de lodolitas de la Formación Simijaca, unidad que se presenta como un cambio facial de la parte superior de las Limolitas de Pacho. Correlaciones: Podría considerarse como una última progradación hacia el occidente, de la Formación Une (Acosta, 1993).

Ambiente de sedimentación: procedencia corresponde a un ambiente litoral de alta energía

- **Formación Simijaca Chipaque Inferior) (Kss)**

Es un nombre que se usó para designar la sucesión de lulitas y limolitas grises oscuras con delgadas intercalaciones de areniscas que afloran en la quebrada Don Lope en el municipio de Simijaca.

En el municipio de Caldas, aflora en la vereda Chingaguta, morfológicamente posee un contraste que la realza sobre las demás unidades.

Esta formación consiste de una sucesión de lulitas grises oscuras, con intercalaciones de areniscas cuarzosas, en parte arcillosas en estratos que varían entre 0.10 y 2 m de espesor y lentejones de caliza en la parte superior Inferior) (Kss) Depósitos Lacustres (Q2l) se caracterizan por formar superficies planas bajas, en ocasiones sin disección, los cuales se formaron en lo que fue un antiguo, constituido por arenas y arcillas y localmente lentes de gravas

- **Formación Frontera Chipaque medio) (Ksf)**

Describe la sucesión de sales calcáreos y limolitas silíceas en la parte superior que afloran en la cantera de la frontera; su ublicación se detecta fácilmente en campo encontrando: 44 metros de limolotas sîliceas grises oscuras a negras, con nódulos arcillosos y piritosos e intercalaciones delgadas de sales negros, su parte media la forman 21 m de lulitas grises oscuras a negras, con nódulos arcillosos, hacia la base del nivel medio, se presentan dos intercalaciones de limolitas silíceas de 10 cm de espesor, el techo de la unidad lo constituyen dos metros de limolitas

- **Formación Conejo (K2c)**

Compuesto por shales negros e intecralaciones de bancos de limolitas o areniscas de grano fino; el cónjunto intermedio es llamado Miembro Cucaita (170 m) y está conformado por dos segmentos, el inferior (segmento A) calcáreo arenoso con presencia de amonitas y el segmento superior B, constituido por arcillolitas y con manifestaciones fosilíferas; el techo de esta unidad (conjunto superior) está representado por areniscas y calizas con fósiles

Esta unidad presenta cambios en la litología de Oriente a Occidente, es así como al Oriente la secuencia está constituida por arcillolitas, calizas, limolitas silíceas y areniscas en la parte superior en donde la proporción aren-alodo es de 40:60 (sección Alto de los Caballeros El Salto). En el anticlinal de Tabio, esta formación tiene un espesor meddi o en mapa y corte de 750 m y se caracteriza por ser más lodosa, tal como se observa en la columna levantada en la plancha 227 La Mesa (Acosta & Ulloa, 2002), en donde aflora una secuencia de 400 m de arcillolitas,

limolitas en ocasiones calcáreas, limoliats silíceas, calizas y en menor cantidad areniscas

- **Deposito Aluvial (Qal)**

Están asociados al cauce del rio Suárez; se extienden como planicies aluviales (planos de terraza) y como planicies fluviolacustres, en el sector hacia el valle de Chiquinquirá y Ubaté, en esta planicie fluvial, el rio Suarez presenta un pequeño divagamiento que sugiere el poco gradiente del rio en estos puntos. La vertiente occidental del municipio presenta una gran cobertura por materiales inconsolidados de este tipo

- **Formación Cumbre (Kic)**
  Se localizan en la parte occidental y nororiental del municipio, son depósitos importantes por su extensión. Los depósitos están conformados por bloques suredondeados a subangulares de arenisca heterométricos con tamaños desde milímetros hasta 3 m de diámetro; son de textura gravillosa, presentan pedregosidad y areno – arcillosa

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con base en las exploraciones realizadas en el sitio de estudio, se puede definir que la zona geologica se encuentra ubicada entre Formación Areniscas de Chiquinquirá (**Kichi**) y **FORMACION** SIMIJACA Kss y Formacion fRontera Ksf y Formacion conejop Ksn
- La zona no presenta fallas, socavamiento, ni reptación, no son terrenos peligrosos, ni erosionables, solubles, inestables etc; la zona del proyecto de la construcción de la vía es un suelo donde ha estado construida una vía vehicular, es una zona de desarrollo agrícola que no ha presentado ningún tipo de problema, al igual que las viviendas no se evidencia ningún tipo de afectación estructural determinada por suelo.
- Las aguas que se presentan son superficiales se recomienda realizar los suficientes desagües para evacuar las aguas de forma correcta.
- La información fue tomada del mapa geológico de Boyacá, INGEOMINAS.