INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S.
NIT 901 329 729 – 2
Laboratorio
Suelos – Concretos – Pavimentos - Materiales

GOBERNACIÓN DEL HUILA

ESTUDIO DE SUELOS
PARA EL CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

ESTUDIO GEOTÉCNICO: MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA - MUNICIPIO DE NEIVA – DEPARTAMENTO DEL HUILA

INFORME GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

NEIVA
AGOSTO - 2025

Oficina Ingensayos Colombia S.A.S. - Calle 25N No. 9 BW - 08 Barrio Villa del Rio
Tel-Fax: 8717314 - Celular 3212972575
email: ingensayoscolombiasas@gmail.com NEIVA - HUILA - COLOMBIA

INFORME GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA DEL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.

ELABORÓ:

INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S.

NEIVA

OCTUBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDOS

		Pág.
1.	**INTRODUCCIÓN**	2
2.	**DATOS GENERALES**	3
2.1.	PROYECTO	3
2.2.	LOCALIZACIÓN	3
3.	**MARCO NORMATIVO Y DE REFERENCIA**	5
4.	**ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS**	7
4.1.	GEOLOGÍA GENERAL Y REGIONAL	7
4.2.	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	11
4.3.	GEOMORFOLOGÍA	12
5.	**AMENAZAS Y RIESGOS GEOLÓGICOS**	15
5.1.	AMENAZAS GEOMORFOLÓGICAS	15
5.2.	AMENAZA SÍSMICA	15
5.3.	AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA	15
5.4.	AMENAZA POR EROSIÓN	16
5.5.	AMENAZA POR INUNDACIÓN Y AVENIDAS TORRENCIALES	16
6.	**CONCLUSIONES**	17
7.	**RECOMENDACIONES**	19
8.	**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y CARTOGRÁFICAS**	22

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe comprende los aspectos geológico y geomorfológico para el proyecto: **“MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA DEL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA”**, estudios contratados por la Gobernación del Huila y ejecutadoa por la firma Ingensayos Colombia S.A.S.

El objetivo principal del informe es caracterizar las condiciones geológicas y geomorfológicas a lo largo del corredor vial objeto de mejoramiento, con el fin de aportar criterios técnicos para el diseño y ejecución de las obras de infraestructura. En concordancia con lo establecido por el INVIAS, se analizan los factores geológicos, estructurales y morfodinámicos que puedan influir en la estabilidad del terreno, la seguridad de las obras y la sostenibilidad del proyecto y se presenta un informe para las obras a ejecutar, consistentes en tres (3) muros de contención y un (1) box culvert.

El informe aborda la descripción de las unidades geológicas y cronoestratigráficas presentes en la zona, con base en la información oficial de la Memoria Explicativa del Mapa Geológico del Huila (INGEOMINAS, 2001) y en la cartografía detallada de la plancha 324 Tello (SGC, 2015); las estructuras tectónicas regionales y locales que influyen en el relieve, la disposición de los afloramientos y la estabilidad geotécnica del terreno; las unidades geomorfológicas descritas en la cartografía geomorfológica de la plancha 324 Tello, relevantes para la identificación de amenazas y limitaciones en el uso del suelo y la evaluación de amenazas geológicas (remoción en masa, sismicidad, erosión, avenidas torrenciales) que pueden incidir en el diseño de la vía.

2. DATOS GENERALES

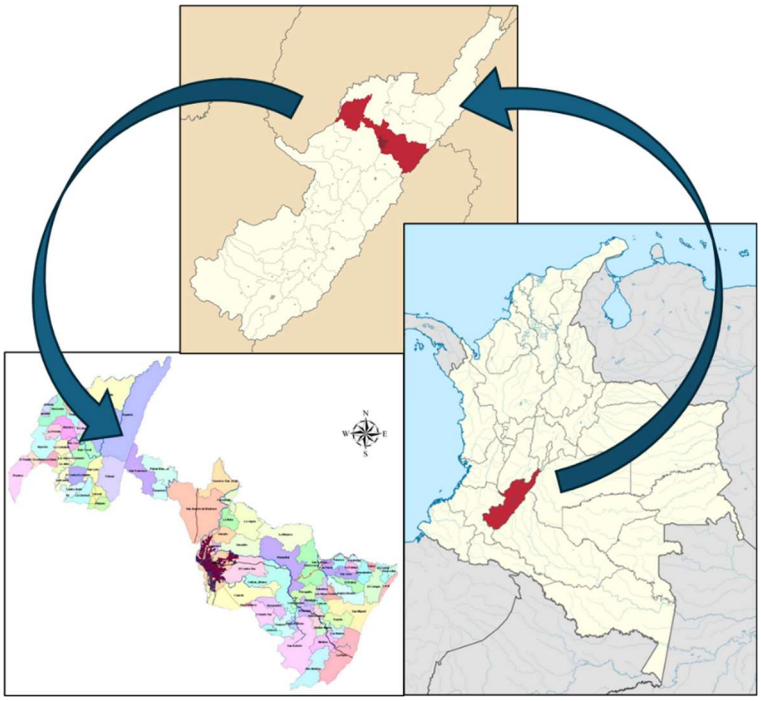
2.1. PROYECTO

El proyecto denominado **"MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA DEL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA"**, tiene como propósito optimizar las condiciones de transitabilidad y conectividad de la red vial terciaria de Neiva, una necesidad estratégica para la integración rural, el acceso a servicios básicos y el fortalecimiento de las actividades agrícolas de la región. No obstante, el área de estudio presenta condiciones de complejidad geológica y geomorfológica, derivadas de su ubicación en un sector tectónicamente activo y con influencia de procesos fluviales y de ladera. Por lo tanto, resulta fundamental la caracterización geológica y geomorfológica como insumo para el diseño vial, el control de amenazas y la definición de soluciones técnicas sostenibles.

2.2. LOCALIZACIÓN

El área de estudio se encuentra en jurisdicción del municipio de Neiva, sobre la vía terciaria código 30HL01 que conduce de Neiva al Corregimiento de Vegalarga, al oriente del municipio y en inmediaciones del centro poblado de San Antonio de Anaconia.

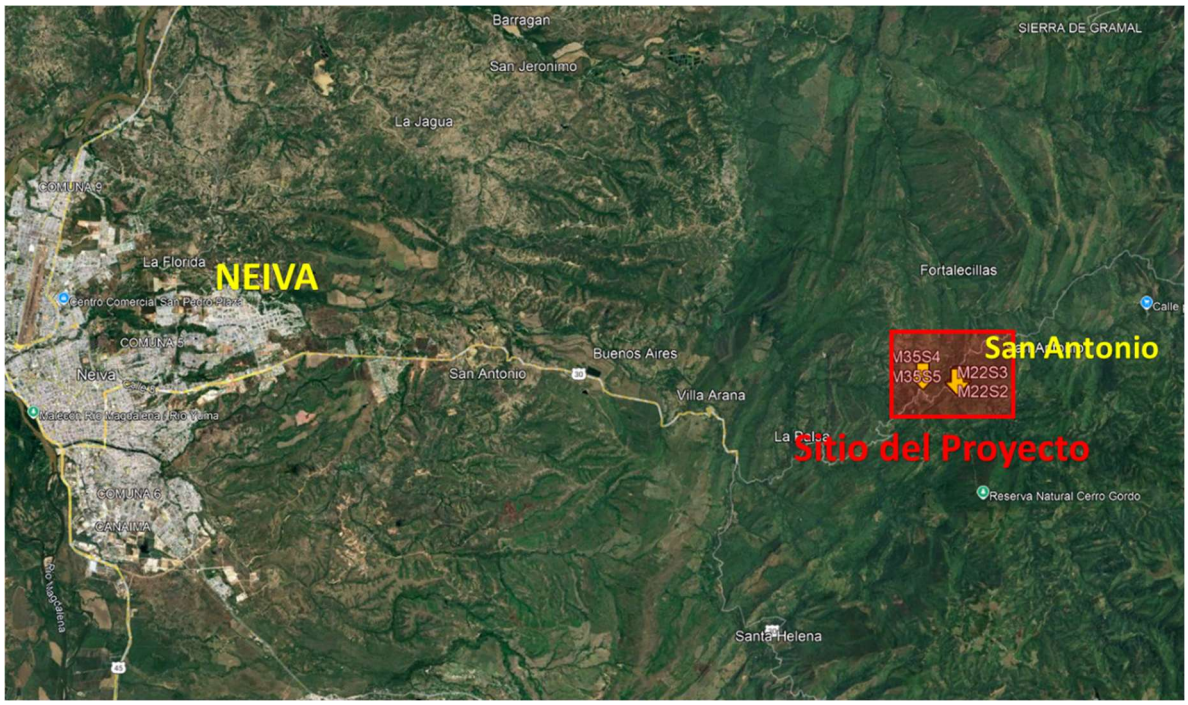
Fig. 2.1 – Localización geográfica del municipio de Neiva



Localización aproximada:

- Punto extremo norte: 2° 55' 31.74" N — 75° 6' 30.75" W
- Punto extremo sur: 2° 55' 26.63" N — 75° 6' 4.86" W
- Punto extremo oriente: 2° 55' 28.31" N — 75° 6' 3.65" W
- Punto extremo occidente: 2° 55' 31.74" N — 75° 6' 30.75" W
- Altitud media: 900 m.s.n.m.

Fig. 2.2 – Localización del sitio del proyecto



El trazado corresponde a una vía de tercer orden, localizada al oriente del municipio de Neiva, en el piedemonte de la Cordillera Oriental, en un sector de transición entre el valle del río Magdalena y las primeras estribaciones montañosas. Las coordenadas aproximadas de la zona se sitúan entre las latitudes 2°55’26”–2°55’32”N y longitudes 75°6’3”–75°6’31”W, con altitudes que oscilan entre 600 y 1.200 m s.n.m., lo que marca un relieve de laderas moderadas a fuertes, influenciadas por procesos erosivos y de remoción en masa. La información de la zona de estudio se basa en la Plancha 324 – Tello del mapa geológico oficial del Servicio Geológico Colombiano (escala 1:100.000). En dicha plancha se identifican las principales unidades litológicas, estructuras tectónicas y formas del relieve que condicionan la estabilidad del terreno a lo largo del eje vial.

3. MARCO NORMATIVO Y DE REFERENCIA

El presente capítulo establece el marco legal, técnico y de planificación territorial que orienta la elaboración del estudio geológico y geomorfológico para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA DEL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA."**

El análisis se enmarca en las disposiciones nacionales vigentes sobre diseño, construcción y mantenimiento de vías terrestres, complementadas con la normativa territorial y los instrumentos de planificación del departamento del Huila y de los municipios de Isnos y San Agustín.

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DEL INVÍAS: Este manual constituye la principal referencia técnica para el trazado y diseño geométrico de carreteras nacionales, departamentales y terciarias. Define los parámetros mínimos para la selección de velocidades de diseño, radios de curvatura, pendientes longitudinales, secciones tipo, visibilidad y condiciones de seguridad vial. En proyectos como el presente, orientados al mejoramiento de vías rurales, pueden resultar aplicables los criterios para vías de tercer orden, con especial atención a la estabilidad de taludes, condiciones de drenaje y seguridad en zonas de ladera.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS: Este documento técnico establece los criterios de materiales, procedimientos constructivos y control de calidad de las obras viales, incluyendo movimientos de tierra, estructuras de contención, drenaje superficial y subterráneo, subbases, bases y pavimentos. Sirve de guía para la ejecución de obras de mejoramiento, garantizando el cumplimiento de estándares nacionales en resistencia, durabilidad y estabilidad.

MANUAL DE GEOLOGÍA PARA INGENIEROS – INVÍAS: Documento técnico que orienta la interpretación de las condiciones geológicas y geomorfológicas en proyectos de infraestructura vial, proporcionando criterios metodológicos para la identificación de procesos activos, clasificación de unidades y evaluación de riesgos.

CARTOGRAFÍA Y FUENTES OFICIALES (IGAC, SGC, IDEAM): Incluyen la Plancha 388 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) como soporte cartográfico básico, complementada con información del Servicio Geológico Colombiano (SGC), necesarios para la comprensión integral del medio físico en el área de estudio.

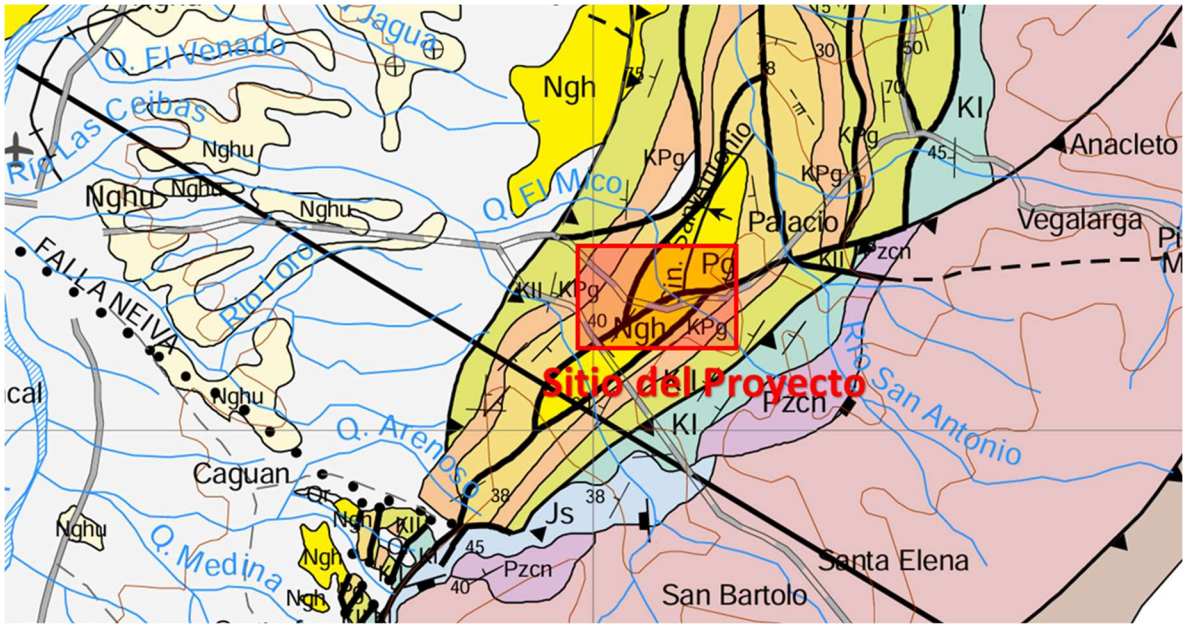
PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL "POR UN HUILA GRANDE" 2024-2027: El Plan de Desarrollo Departamental del Huila 2024–2027 "Por un Huila Grande", adoptado el 25 de mayo de 2024, establece los lineamientos estratégicos de política pública para el desarrollo regional. Entre sus pilares, destaca la Alianza por un Huila Rural Más Productivo y Sostenible, que busca mejorar la competitividad y la conectividad de las zonas rurales mediante el fortalecimiento de la red vial terciaria y el apoyo a la infraestructura productiva. El presente proyecto se enmarca dentro de las metas departamentales de fortalecimiento de la red vial rural, contribuyendo a los objetivos del plan en materia de productividad agrícola, movilidad y cohesión territorial.

4. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

4.1. GEOLOGÍA GENERAL Y REGIONAL

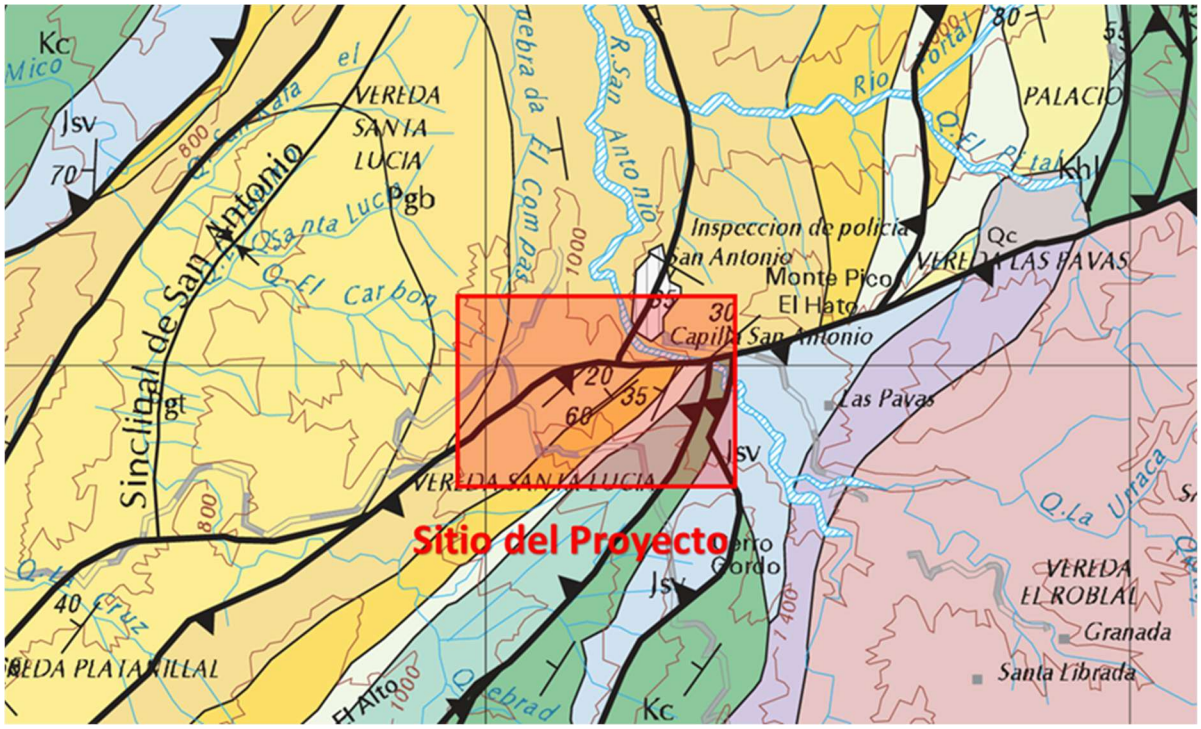
El departamento del Huila, localizado en el suroccidente colombiano, comprende cuatro grandes unidades morfológicas, las cuales corresponden a la Cordillera Central, la Cordillera Oriental, el Macizo Colombiano y el Valle Superior del Río Magdalena. Desde el punto de vista geológico es una región de gran complejidad, la cual se encuentra conformada por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, que datan del Precámbrico hasta el Neógeno reciente, y por depósitos cuaternarios de origen clástico, fluvial y volcánico. En las figuras 4.1 y 4.2 se aprecian las unidades geológicas en la zona del proyecto.

Fig. 4.1 – Unidades cronoestratigráficas en la zona del proyecto
(Fuente: Mapa Geológico del Huila, 2001 – Velandia, Núñez y Marquínez)



Unidad Pg: Grupo Chicoral, Potrerillo y Doima - Paleógeno
Unidad Ngh: Grupo Honda - Neógeno
Unidad Kpg: Formación Seca - Cretácico
Unidad Kll: Formaciones Hondita, Loma Gorda, Grupo Olini y Formación La Tabla - Cretácico
Unidad Kl: Formaciones Yaví y Caballos – Cretácico
Unidad Js: Formación Saldaña - Jurásico
Unidad Pzcn: Lodolitas de Cerro Neiva – Paleozoico Superior

Fig. 4.2 – Unidades cronoestratigráficas en la zona del proyecto
(Fuentes: Geología de la Plancha 324 Tello, 1999 – Acosta y Osorno.)



Unidad KPgs: Formación Seca - Cretácico
Unidad Pgp: Formación Paleógeno - Palermo
Unidad Kt: Formación La Tabla – Cretácico
Unidad Khl: Formaciones Hondita y Loma Gorda - Cretácico
Unidad Kc: Formación Caballos - Cretácico
Unidad Jsv: Formación Saldaña - Jurásico

En la zona del proyecto se encuentran varias unidades litológicas que se clasifican de diversas maneras de acuerdo a la fuente. Tomando como referencia el Mapa Geológico del Huila (Ingeominas, 2001), se trata del Grupo Chicoral, Potrerillo y Doima (Paleógeno), Grupo Honda (Neógeno), Formación Seca (Cretácico), Formaciones Hondita, Loma Gorda, Grupo Olini y Formación La Tabla (Cretácico), Formaciones Yaví y Caballos (Cretácico), Formación Saldaña (Jurásico) y Lodolitas de Cerro Neiva (Paleozoico Superior). De acuerdo con el Levantamiento Geológico de la Plancha 324 Tello (1999), las unidades en el sitio corresponden a Formación Seca (Cretácico), Formación Palermo (Paleógeno), Formación La Tabla (Cretácico), Formaciones Hondita y Loma Gorda (Cretácico), Formación Caballos (Cretácico) y Formación Saldaña (Jurásico).

El área de estudio se localiza en la Subcuenca de Neiva, dentro del Valle Superior del Magdalena, caracterizado por una potente secuencia sedimentaria del Jurásico y Cretácico sobre la que se desarrollan relieves estructurales controlados por fallamiento andino. La sucesión está integrada por lutitas, areniscas, conglomerados y calizas marinas, que registran condiciones de depositación desde ambientes litorales hasta marinos someros y transicionales.

4.1.1. Formación Seca (KPgs)

- Edad: Maastrichtiano – Paleoceno.
- Litología: Arenitas finas amarillentas y arcillolitas grises en la base; en la parte superior, arcillolitas rojizas con intercalaciones de limolitas y concreciones ferruginosas.
- Espesor: Entre 90 y 100 m.
- Ambiente: Planicie costera y pantanosa, con influencia fluvial y lagunar.
- Importancia geotécnica: Suelos arcillosos de baja competencia, con susceptibilidad a expansión y baja capacidad portante.

4.1.2. Formación Palermo (Pgp, Grupo Chicoral)

- Edad: Paleoceno medio – Eoceno inferior.
- Litología: Conglomerados polimícticos rojizos, con bloques hasta de 1 m, intercalados con areniscas cuarzosas y arcillolitas.
- Espesor: 40–50 m en la Sierra de Gramal.
- Ambiente: Fluvial de alta energía (abanicos aluviales y canales entrelazados).
- Importancia geotécnica: Material de buena resistencia y permeabilidad, útil como soporte de cimentaciones y fuente de agregados.

4.1.3. Formación La Tabla (Kt)

- Edad: Cretácico superior.
- Litología: Intercalaciones de arcillolitas, lodolitas y areniscas rojizas, verdes y violáceas; en la base aparecen conglomerados lenticulares de hasta 3 m.
- Espesor: 150–700 m.
- Ambiente: Deposición transicional litoral a continental.
- Importancia geotécnica: Sus arcillolitas son fácilmente meteorizables, lo que favorece deslizamientos en laderas; los conglomerados son más competentes.

4.1.4. Formaciones Hondita y Loma Gorda (Khl)

- Edad: Cretácico medio.
- Litología: Calizas bioclásticas (wackestones y packstones), intercaladas con shales oscuros y limolitas.
- Ambiente: Marino somero, con influencia de plataformas carbonatadas.
- Contactos: Concordante con la Formación Caballos y transicional con la Formación La Tabla.
- Importancia geotécnica: Rocas competentes, aunque con fracturamiento que puede generar bloques sueltos en taludes.

4.1.5. Formación Caballos (Kc)

- Edad: Albiano – Cenomaniano (Cretácico inferior – medio).
- Litología: Areniscas cuarzosas con intercalaciones de lodolitas carbonosas y calizas lumaquélicas con abundantes fósiles
- Espesor: 500–600 m en la Subcuenca de Neiva (según reportes regionales).
- Ambiente: Marino somero a deltaico.
- Importancia geotécnica: Buena competencia, aunque con planos de debilidad asociados a estratificación y niveles lutíticos.

4.1.6. Formación Saldaña (Jsv)

- Edad: Jurásico superior.
- Litología: Secuencias volcanosedimentarias (lutitas, areniscas y lavas intercaladas).
- Ambiente: Volcánico continental con influencia lacustre.
- Importancia geotécnica: Sus materiales son variables en resistencia; presentan sectores muy meteorizados y con riesgo de deslizamientos.

En síntesis, En el área de Vegalarga – San Antonio de Anaconia, el basamento está compuesto por la Formación Saldaña (Jsv), cubierta en discordancia por la potente secuencia del Cretácico medio y superior (Caballos, Hondita-Loma Gorda, La Tabla) y, hacia niveles más jóvenes, por la Formación Seca y la Formación Palermo, que afloran en estructuras plegadas. Geotécnicamente, se distinguen dos comportamientos:

- Unidades competentes (Caballos, Hondita-Loma Gorda, conglomerados de Palermo): aptas para soportar infraestructura vial, aunque requieren atención a fracturamiento y taludes.
- Unidades menos competentes (arcillolitas de Seca y La Tabla, volcanosedimentitas de Saldaña): con alta meteorización, baja resistencia y mayor susceptibilidad a erosión y deslizamientos.

4.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La región del proyecto se encuentra dentro del Valle Superior del Magdalena y el piedemonte de la Cordillera Oriental, zona caracterizada por un sistema estructural complejo compuesto por fallas inversas, cabalgamientos y pliegues de dirección general NE–SW. Estos elementos estructurales han controlado la evolución tectónica del área, la disposición de las unidades litoestratigráficas y el modelado geomorfológico del relieve.

En el contexto regional, las unidades geológicas pertenecen al conjunto de formaciones mesozoicas que afloran ampliamente en los alrededores de Neiva, Tesalia y Palermo, las cuales se ven plegadas y falladas en sinclinales y anticlinales de rumbo NNE–SSW, afectados por fallas como la Falla Algeciras y la Falla Salado, de gran influencia tectónica en la evolución del relieve.

4.2.1. Falla Altamira

- Descripción: Se trata de una falla regional de rumbo NE–SW, clasificada como una estructura de cabalgamiento de bajo a mediano ángulo, que coloca en contacto rocas cretácicas sobre depósitos más recientes.
- Relaciones geológicas: Pone en contacto la Formación Caballos, Hondita y La Tabla con unidades del Paleógeno y Neógeno. Se ha reconocido actividad durante el Cuaternario.
- Importancia estructural: Controla el relieve del oriente del Huila y se considera parte del sistema de fallas que conectan con la Falla Algeciras hacia el sur.
- Implicaciones geotécnicas: La fracturación asociada y los escarpes lineales generan debilidad en laderas, con probabilidad de deslizamientos en cortes viales.

4.2.2. Falla de Baraya

- Descripción: Es una falla de orientación NE–SW, de carácter inverso a cabalgante, que afecta rocas mesozoicas y cenozoicas en la parte norte del Huila.
- Relaciones geológicas: Genera contactos tectónicos entre las Formaciones La Tabla, Seca y Palermo, levantando bloques hacia el occidente.
- Expresión geomorfológica: Se reconoce por escarpes rectilíneos y alineamientos de drenajes que siguen su trazo.
- Implicaciones geotécnicas: Las zonas cercanas a su traza presentan mayor densidad de fracturas, lo que reduce la calidad de los macizos rocosos y aumenta la susceptibilidad a movimientos en masa.

4.2.3. Falla del Salado

- Descripción: Estructura activa, de rumbo general NE–SW, que forma parte de un sistema de cabalgamientos que controlan la morfología del Valle Superior del Magdalena.
- Relaciones geológicas: Limita depósitos terciarios con unidades cretácicas, desplazando bloques hacia el sureste.
- Expresión geomorfológica: Asociada a valles rectilíneos, escarpes lineales y alineamientos de drenajes secundarios.
- Implicaciones geotécnicas: La presencia de planos de debilidad asociados a esta falla puede influir en la inestabilidad de taludes y en la ocurrencia de sismicidad cortical local.

4.2.4. Sinclinal San Antonio

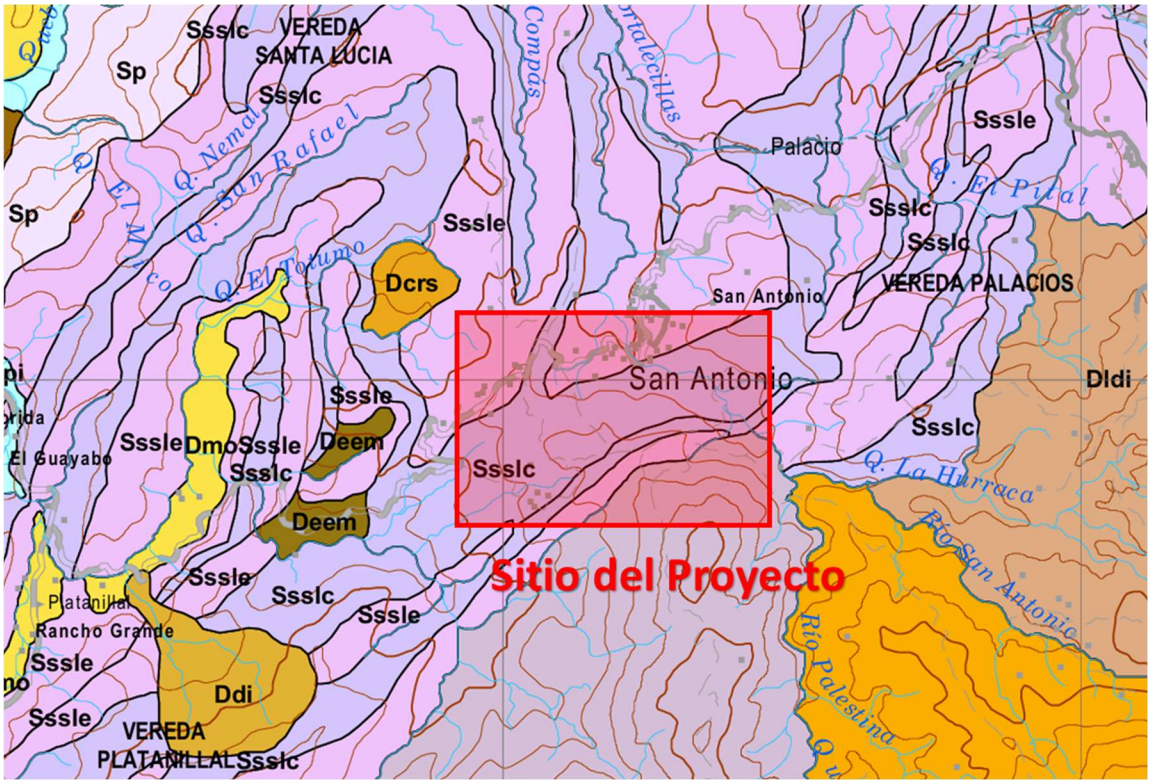
- Descripción: Es un pliegue regional de dirección NE–SW, con buzamientos suaves a moderados hacia el eje, que controla gran parte de la disposición estratigráfica en el área de Vegalarga y San Antonio.
- Unidades involucradas: En su núcleo afloran depósitos del Grupo Chicoral (Formación Palermo y Tesalia), flanqueados por la Formación Seca y unidades cretácicas más antiguas
- Expresión geomorfológica: Se manifiesta como un valle sinclinal con desarrollo de terrazas y colinas disectadas.
- Implicaciones geotécnicas: La disposición sinclinal favorece la acumulación de sedimentos poco consolidados en el eje, lo que puede representar zonas de baja capacidad portante y mayor riesgo de asentamientos diferenciales en infraestructura vial..

4.3. GEOMORFOLOGÍA

El corredor vial se desarrolla en un relieve estructural dominado por sierras sinclinales y homoclinales, intercaladas con cerros residuales y escarpes de erosión mayor. Desde el punto de vista geotécnico las laderas de contrapendiente representan la mayor amenaza por inestabilidad; las laderas estructurales y las sierras homoclinales presentan pendientes fuertes que podrían requerir diseño especial de taludes; los cerros residuales son relativamente estables, pero deben protegerse contra erosión y los escarpes de erosión mayor son zonas críticas para la vía y demandan medidas de estabilización intensivas.

El área del proyecto presenta un relieve de origen principalmente estructural, controlado por la disposición de los estratos mesozoicos y su plegamiento en sinclinales y anticlinales. Se identifican las siguientes unidades geomorfológicas.

Fig. 4.3 – Mapa geomorfológico de la zona del proyecto
(Fuente: Mapa Geomorfológico aplicado a Movimientos en masa Plancha 324)



4.3.1. Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal (Ssslc)

- Descripción: Superficies en pendiente desarrolladas en los flancos de sierras sinclinales, en las que los estratos buzan en sentido opuesto a la pendiente del terreno.
- Morfología: Laderas rectas a convexas, de longitud corta a media, con pendientes fuertes (>30°).
- Procesos activos: Susceptibles a caídas de roca y deslizamientos traslacionales por la disposición desfavorable de las capas
- Implicaciones viales: Se podrían considerar medidas de estabilización de taludes y control de infiltraciones en cortes.

4.3.2. Ladera estructural de sierra sinclinal (Sssle)

- Descripción: Laderas generadas en el flanco de sierras sinclinales donde los estratos se disponen a favor de la pendiente.

- Morfología: Superficies de inclinación moderada a alta (20°–40°), generalmente rectilíneas o ligeramente convexas.
- Procesos activos: Presentan erosión superficial y en ocasiones deslizamientos traslacionales cuando existen materiales arcillosos intercalados
- Implicaciones viales: Se consideran más estables que las laderas de contrapendiente, pero requieren protección contra erosión y control de drenajes.

4.3.3. Sierra homoclinal (Ssh)

- Descripción: Prominencia topográfica elongada definida por estratos inclinados en una sola dirección (>35°).
- Morfología: Relieves montañosos o colinados de crestas agudas o alomadas, con pendientes fuertes.
- Procesos activos: Suelos residuales delgados sobre estratos inclinados, que favorecen deslizamientos superficiales y flujos de detritos
- Implicaciones viales: Los cortes en estas sierras requieren taludes escalonados y obras de estabilización.

4.3.4. Cerro residual (Dcrs)

- Descripción: Elevaciones aisladas formadas por erosión diferencial sobre materiales resistentes.
- Morfología: Colinas redondeadas pequeñas a medianas, con pendientes variables.
- Procesos activos: Generalmente estables, aunque susceptibles a erosión superficial en sectores con suelos poco consolidados
- Implicaciones viales: Se consideran zonas estables para infraestructura, pero requieren diseño de drenajes perimetrales para evitar socavación en sus bases.

4.3.5. Escarpe de erosión mayor (Deem)

- Descripción: Taludes rectilíneos o escalonados, de decenas a cientos de metros de altura, formados por incisión fluvial o erosión lateral.
- Morfología: Pendientes abruptas, con exposición de materiales poco consolidados o de litologías contrastantes.
- Procesos activos: Alta susceptibilidad a desprendimientos y erosión regresiva, especialmente durante lluvias intensas
- Implicaciones viales: Constituyen sectores críticos para la estabilidad de la vía, requiriendo protección con muros, terrazas, drenajes subhorizontales y revegetalización.

5. AMENAZAS Y RIESGOS GEOLÓGICOS

El área del proyecto presenta condiciones de amenaza geológica asociadas a la interacción entre los factores estructurales (fallas y pliegues), las unidades geológicas mesozoicas (arcillolitas, areniscas, calizas y depósitos volcánicos intercalados) y las geoformas de origen estructural (sierras homoclinales, sinclinales y escarpes).

Se identifican las siguientes amenazas principales.

5.1. AMENAZAS GEOMORFOLÓGICAS

- Las laderas de contrapendiente de sierras sinclinales (Ssslc) representan zonas críticas por la disposición adversa de los estratos respecto a la pendiente, lo que favorece deslizamientos planares o en cuña.
- Las laderas estructurales (Sssle) y las sierras homoclinales (Ssh) presentan pendientes fuertes y suelos residuales delgados, que incrementan la susceptibilidad a procesos de reptación, erosión laminar y flujos superficiales.
- Los escarpes de erosión mayor (Deem) se asocian a inestabilidad por erosión regresiva y desprendimientos de material.
- Los cerros residuales (Dcrs) son más estables, pero presentan erosión en las bases y susceptibilidad a procesos de remoción en masa localizados.

5.2. AMENAZA SÍSMICA

- El municipio de Neiva y sus corregimientos se encuentran en una zona de amenaza sísmica alta, de acuerdo con la NSR-10 (2010).
- La cercanía a fallas activas como la Falla de Algeciras, Altamira, Baraya y Salado refuerza la posibilidad de sismos corticales de magnitud moderada a fuerte (Mw 5–7).
- Los depósitos sueltos en los ejes sinclinales pueden amplificar la respuesta sísmica local (efecto de sitio), aumentando deformaciones en estructuras superficiales.
- En cortes y taludes excavados en rocas fracturadas, la vibración sísmica puede reactivar planos de discontinuidad y desencadenar deslizamientos.

5.3. AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA

- Deslizamientos traslacionales y rotacionales son probables en las laderas de contrapendiente (Ssslc) y en las intercalaciones de arcillolitas de la Formación La Tabla y Formación Seca.

- Caídas de bloques y desprendimientos pueden ocurrir en escarpes de erosión mayor (Deem) y en las calizas fracturadas de las Formaciones Hondita y Loma Gorda.
- Reptación y flujos de detritos superficiales son posibles en sierras homoclinales (Ssh), donde los suelos residuales son delgados y fácilmente saturables.
- La susceptibilidad aumenta en época de lluvias intensas por incremento de la presión intersticial y reducción de la cohesión.

5.4. AMENAZA POR EROSIÓN

- La fuerte pluviosidad y la disposición estructural del relieve generan erosión laminar, cárcavas y socavación de taludes en áreas de laderas inclinadas.
- En los escarpes mayores, la erosión regresiva puede provocar retrocesos que afecten la plataforma de la vía.
- Las zonas de contacto entre materiales blandos (arcillolitas) y más resistentes (areniscas, calizas) son focos de erosión diferencial, generando irregularidades en el terreno.
- La ausencia de cobertura vegetal incrementa la vulnerabilidad, especialmente en áreas de corte.

5.5. AMENAZA POR INUNDACIÓN Y AVENIDAS TORRENCIALES

- Los cursos fluviales secundarios que drenan hacia la quebrada San Antonio y afluentes menores pueden generar crecidas súbitas y avenidas torrenciales en temporada de lluvias.
- Estos eventos arrastran sedimentos, bloques y material vegetal que pueden obstruir drenajes y socavar estructuras hidráulicas.
- En sectores bajos asociados al sinclinal de San Antonio, existe riesgo de inundación temporal por acumulación de agua en depresiones estructurales.
- La proximidad de la vía a cauces menores requiere obras de drenaje con capacidad suficiente para eventos extremos (Q100).

6. CONCLUSIONES

El estudio geológico, geomorfológico y geotécnico realizado en el marco del proyecto vial permitió establecer una comprensión detallada de las condiciones naturales que influyen en el diseño, estabilidad y durabilidad de la infraestructura proyectada. A partir del análisis de las unidades litológicas, los procesos geomorfológicos activos y las amenazas identificadas, se pueden plantear las siguientes conclusiones generales:

Condiciones geológicas

- El área del proyecto está conformada por un conjunto de unidades sedimentarias mesozoicas (Formaciones Saldaña, Caballos, Hondita–Loma Gorda, La Tabla, Seca y Palermo), dispuestas en estructuras plegadas y falladas de rumbo predominante NE–SW.
- La presencia de la Falla Altamira, Falla Baraya y Falla Salado, junto con el Sinclinal de San Antonio, ha generado un alto grado de fracturamiento y contactos tectónicos que controlan el relieve y la disposición de los afloramientos.
- Desde el punto de vista geotécnico, se distinguen dos comportamientos principales:
  - ✓ Unidades competentes (areniscas de Caballos, calizas de Hondita–Loma Gorda, conglomerados de Palermo): ofrecen buen soporte estructural, pero con riesgo de inestabilidad en taludes por fracturamiento.
  - ✓ Unidades poco competentes (arcillolitas de La Tabla y Seca, volcanosedimentitas de Saldaña): presentan baja resistencia, alta meteorización y mayor susceptibilidad a procesos de remoción.

Condiciones geomorfológicas

- El relieve está dominado por sierras sinclinales y homoclinales, con presencia de laderas estructurales y de contrapendiente, cerros residuales y escarpes de erosión mayor.
- Las laderas de contrapendiente (Ssslc) constituyen sectores críticos por la disposición desfavorable de los estratos, que favorece deslizamientos planares.
- Las sierras homoclinales (Ssh) presentan pendientes fuertes y suelos delgados, propensos a erosión y movimientos en masa superficiales.
- Los cerros residuales (Dcrs) son más estables, aunque requieren manejo de escorrentía para evitar socavación en sus bases.

- Los escarpes de erosión mayor (Deem) concentran procesos de erosión regresiva y desprendimientos de material, constituyendo zonas de alta inestabilidad.

Amenazas identificadas

- Amenazas geomorfológicas: inestabilidad en laderas de contrapendiente, erosión superficial en laderas estructurales y riesgo de desprendimientos en escarpes de erosión mayor.
- Amenaza sísmica: el área está en zona de amenaza sísmica alta, con potencial de sismos moderados a fuertes asociados a fallas activas (Altamira, Baraya, Salado). Los depósitos blandos en el sinclinal pueden amplificar la respuesta sísmica local.
- Remoción en masa: susceptibilidad media a alta en las unidades arcillolíticas y volcanosedimentarias, con riesgo de deslizamientos superficiales, flujos de detritos y caídas de bloques.
- Erosión: procesos activos en taludes naturales y de corte, con cárcavas, socavación y erosión diferencial en materiales blandos.
- Inundación y avenidas torrenciales: riesgo en sectores bajos asociados al Sinclinal de San Antonio y a los cauces secundarios, con posibilidad de desbordamientos y obstrucción de drenajes por sedimentos.

7. RECOMENDACIONES

Diseño de cimentaciones:

- Localizar cimentaciones preferiblemente en unidades competentes (areniscas de Caballos, calizas de Hondita-Loma Gorda, conglomerados de Palermo).
- En sectores con arcillolitas meteorizadas o depósitos blandos, aplicar mejoramiento del terreno mediante compactación controlada, columnas de grava o sustitución de suelos.
- Corte y reemplazo del material blando hasta suelo competente (N_{60} ≥ 15–20) o mejora con columnas de grava / compactación dinámica si el reemplazo no es viable.
- Llave de corte (al pie del muro cuando se requiera incrementar FS a deslizamiento (altura 0.10–0.20·B).

Tipología de muros de acuerdo a la Geomorfología:

- M1 (Ssslc – estratos buzando contra talud): priorizar muro en voladizo de concreto reforzado con llave de corte y anclajes activos/pasivos si H > 6 m. Alternativa: suelo reforzado (geogridas) si el derecho de vía permite trasdós ancho.
- M2 (Sssle/Ssh – estratos a favor): muro en voladizo de concreto reforzado o gravedad de gaviones si hay agua superficial y necesidad de flexibilidad.

Criterios sugeridos de diseño:

- Estados límite (estático):
  - ✓ Deslizamiento FS ≥ 1.50, Volteo FS ≥ 2.0, Capacidad portante FS ≥ 3.0 (método admisible).
  - ✓ Estabilidad global FS ≥ 1.30 (Bishop/Morgenstern-Price).

- Sísmico (pseudoestático, Mononobe–Okabe):
  - ✓ Estructural y geotécnico con k_h acorde sitio; deslizamiento/volteo FS ≥ 1.10–1.20; estabilidad global FS ≥ 1.10–1.15.
  - ✓ Evaluar desplazamiento sísmico (Newmark) si se diseña con FS reducidos.

- Asentamientos: Δadm. para muros en RC ≤ 25–30 mm y diferencia ≤ 15 mm en 5 m de longitud (ajustar por proyecto).
- Deriva tolerable en anclajes y deformación del trasdós (si suelo reforzado) según manual del fabricante y vida útil.

Drenaje y control de presiones:

- Dren francés al pie (tubo PVC Ø100–150 mm perforado, pendiente ≥ 0.5%, envuelto en grava GW-GP 19–38 mm, D_{15}/F_{85} y geotextil no tejido 200–400 g/m^2).

- En caso de requerirse, usar Chimenea drenante (≥ 0.30 m) contra trasdós + tubos aliviaderos Ø2"–3" @2–3 m en dosbolillos.
- Geocompuesto drenante en trasdós para muros en concreto reforzado donde el trasdós esté próximo a la calzada.
- Interceptar escorrentía de coronación (cuneta revestida) y evitar descargas puntuales sobre el talud.

Box culvert (obra de paso):

Hidrología e hidráulica:

- Determinar Qd (al menos Q100; validar Q500 si hay población aguas arriba o paso crítico).
- Franqueabilidad y gálibo hidráulico: flecha libre ≥ 0.50–0.80 m sobre lámina para Qd (ajustar a normativa local).
- Verificar altura de tirante y carga de entrada; evitar régimen ahogado por estribos.

Scour y fundaciones

- Diseño de socavación general y local (metodología tipo HEC-18/criterios equivalentes).
- Profundidad de desplante por debajo de scour máximo + margen (≥ 1.0 m).
- Protección de lecho: enrocado con D_{50} calculado, espesor ≥ $1.5 \cdot D_{50}$; filtro granular o geotextil debajo.
- Muros aletas/alas con retorno suficiente para amarrar terraplén y evitar erosión en encuentros.

Rutas de flujo y sedimentos

- Alineación del pontón con talweg; evitar ángulos.
- Rejillas/atrapa-troncos aguas arriba si hay aporte de madera; cámaras de sedimentación o bahías de alivio donde haya alta carga sólida.
- Descargas con disipador (pozo rompepresión, cuenco hidráulico) si hay salto.

Geotecnia de accesos y terraplenes

- Subrasante con CBR controlado; subbase granular ≥ 25–30 cm; drenaje lateral.
- En suelos saturables, geotextil separador y, de ser necesario, columnas de grava o precarga.

Sismo y juntas

- Verificar cofres/losas con espectro NSR-10; juntas de expansión y apoyos con capacidad de traslación/rotación.
- Detallar barandas y aletas con refuerzo para empuje de escombros durante crecientes.

Operación, mantenimiento y monitoreo

Muros: inspección semestral y post-lluvias; limpiar aliviaderos; verificar asentamientos/abombamientos; reposición de enrocados en pies.

Box culvert: limpieza tras crecientes; revisión de socavación y recalce oportuno; descolmatación y limpieza anual.

Drenajes: programa de rocería y limpieza semestral en coronación y embocaduras

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y CARTOGRÁFICAS

- Carvajal, J. (2008). *Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia*. Servicio Geológico Colombiano.

- Chicangana-Montón, G., & otros. (2022). Sismicidad y sismotectónica para el sector norte del ámbito del sistema de fallas de Algeciras, Cordillera Oriental, Colombia. Revista Boletín de Geología, 24(1), 1-16. https://doi.org/10.18257/raccefyn.20(76).1996.3031

- Colegial, J. D., Jiménez, G., & equipo. (2013). *Memoria explicativa del Mapa Geomorfológico de la Plancha 324 Tello, Departamento del Huila, Escala 1:100.000*.

- Gómez, J., Morales, C., & Velandia, F. (s. f.). *Memoria explicativa del mapa geológico del departamento del Huila*. INGEOMINAS / SGC.

- Grupo GEMMA (Proyecto Multinacional Andino). (2005). *Glosario de términos relacionados con movimientos en masa — Geociencia para las Comunidades Andinas (GEMMA)*. GEMMA / Pontificia Universidad Javeriana.

- Grupo GEMMA — Proyecto Multinacional Andino. (2007). *Geociencias para las comunidades andinas: Movimientos en masa en la región andina — Guía para evaluación de amenazas*. Pontificia Universidad Javeriana / GEMMA.

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. (1997). Mapa geológico del Huila. Plancha 324 – Tello, escala 1:100.000. Bogotá: IGAC. https://www.igac.gov.co

- INGEOMINAS / Servicio Geológico Colombiano. (s. f.). *Memoria explicativa del mapa geológico del departamento del Huila*. INGEOMINAS / SGC.

- Ministerio de Obras Públicas y Transportes — M.O.P.T. (1990). *Guías para la elaboración de estudios del medio físico — Capítulo 5: Geomorfología*. MOPT.

- Paris, G. (1994). Fallas activas en Colombia. Boletín Geológico, 34, Ingeominas

- Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2013). *Documento metodológico para zonificación de susceptibilidad y amenaza relativa por movimientos en masa (versión 1 y 2)*. Servicio Geológico Colombiano.

- Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2013). *Propuesta metodológica para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa (escala 1:100.000)*. Servicio Geológico Colombiano.

- Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2020). *Modelo nacional de amenaza sísmica para Colombia*. Servicio Geológico Colombiano. https://libros.sgc.gov.co

- Universidad de los Andes / Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) / INGEOMINAS. (s. f.). *Estudio general de amenazas sísmicas de Colombia* (documentos y reportes técnicos que sirvieron de antecedente al modelo nacional). Universidad de los Andes / AIS / INGEOMINAS.

INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S.
NIT 901 329 729 -2

MAYRA NATALIA OVIEDO VARGAS
INGENIERA CIVIL
MAT. 70202-432493 TLM

INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S.
NIT 901 329 729 – 2
Laboratorio
Suelos – Concretos – Pavimentos - Materiales

GOBERNACIÓN DEL HUILA

ESTUDIO DE SUELOS
PARA EL CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA DEL MUNICIPIO DE NEIVA, HUILA

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

NEIVA
AGOSTO - 2025

Oficina Ingensayos Colombia S.A.S. - Calle 25N No. 9 BW - 08 Barrio Villa del Rio
Tel-Fax: 8717314 - Celular 3212972575
email: ingensayoscolombiasas@gmail.com NEIVA - HUILA - COLOMBIA

CÉDULA DE CIUDADANÍA

REPÚBLICA DE COLOMBIA

NUIP 36.310.261



Apellidos
OVIEDO VARGAS

Nombres
MAYRA NATALIA

Nacionalidad
COL

Estatura
1.62

Sexo
F

Fecha de nacimiento
12 MAYO 1982

G.S.
O+

Lugar de nacimiento
NEIVA (HUILA)

Fecha y lugar de expedición
26 ENE 2001, NEIVA

Firma

Fecha de expiración
14 AGO 2033

.CO

028973302

REGISTRADOR NACIONAL
Alexander Vega Rocha

ICCOL028973302419001<<<<<<<<<<<
8205122F3308143COL36310261<<<7
OVIEDO<VARGAS<<MAYRA<NATALIA<<

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

70202-432493 TLM

Fecha de Expedición **06/09/2019**

Matrícula Profesional

Nombre:
MAYRA NATALIA
OVIEDO VARGAS

Identificación:
C.C. 36310261

Profesión:
INGENIERA CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA



190287/0319

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

DIRECTOR GENERAL

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4094485

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MAYRA NATALIA OVIEDO VARGAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 36310261, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-432493 desde el 06 de Septiembre de 2019, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1479.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los uno (01) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **MAYRA NATALIA OVIEDO VARGAS**, identificada con cédula de ciudadanía No. **36.310.261** expedida en Neiva, en mi calidad de Ingeniero Civil, con matrícula profesional **70202-432493** TLM, representante legal de INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S.

CERTIFICO

Que realicé el **ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO MEJORAMIENTO DE VIA DE TERCER ORDEN CODIGO 30HL01 EN EL CORREGIMIENTO DE VEGALARGA - VEREDA SAN ANTONIO DE ANACONIA - MUNICIPIO DE NEIVA – DEPARTAMENTO DEL HUILA.**

Aclaro que me responsabilizo por dicho estudio siempre y cuando en la construcción se sigan textual y cabalmente las recomendaciones y parámetros establecidos en el ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Matrícula Profesional y certificado de vigencia de la misma.

Atentamente,

INGENSAYOS COLOMBIA S.A.S. NIT 901 329 729 -2

MAYRA NATALIA OVIEDO VARGAS
Representante Legal
INGENSAYOS COLOMBIA SAS