[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERIA

SARAVENA, ARAUCA.
JUNIO DE 2026

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

DATOS DEL DOCUMENTO

Título del documento	CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA
Código del documento	ESTUDIO DE GEOLOGIA PARA INGENIERIA
Revisión No.	1

Este Documento ha sido revisado y aprobado como se indica abajo. Las modificaciones realizadas se describen a continuación en el índice de modificaciones. Por favor destruir todas las revisiones previas.

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Revisión No.	Fecha	Sección modificada	Observaciones
1			

ELABORACIÓN

Elaboró	Nombre	JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
	Matrícula Profesional	25202-143899 CND
	Nombre	CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ
	Matrícula Profesional	D-8029

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ASPECTOS GENERALES 7
2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 7
2.2. OBJETIVO 9
2.3. ALCANCE 10
2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
2.5. JUSTIFICACIÓN 10
3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 11
3.1. GEOLOGÍA REGIONAL 11
Regionalmente, se encuentran las siguientes unidades geológicas: 11
3.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 12
3.3. GEOMORFOLOGÍA ESTRUCTURAL 13
3.4. GEOLOGÍA LOCAL 13
3.4.1. Depósitos Aluviales Antiguos – Q_1al 13
3.4.2. Depósitos Aluviales Recientes – Q_2al 14
3.4.3. Depósitos de Abanicos Inferiores – Q_1abi 14
3.4.4. Depósitos de Abanicos Superiores – Q_1abs 14
3.4.5. Depósitos de Planicies Aluviales – Q_1pal 15
3.4.6. Formación Caja – N_1c 15
3.4.7. Formación la Corneta – Q_1co 15
3.4.8. Serie Río Negro-Une – K_1rnu 16
3.5. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL 16
4. AMENAZAS NATURALES 18
4.1. AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA 18

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

4.2. AMENAZA POR INUNDACION 19
4.3. AMENAZA POR ACTIVIDAD VOLCÁNICA 19
4.1. AMENAZA POR CAMBIO CLIMATICO 20
4.1. AMENAZA SISMICA 20
5. CONCLUSIONES 22
6. LISTA DE ANEXOS 22

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización del tramo en estudio 9

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización meandro de estudio con respecto a la Troncal Villagarzon - Saravena 6
Ilustración 2. Localización general, municipio de Saravena 8
Ilustración 3. Localización especifica de la zona de estudio 9
Ilustración 6 Geología de la cuenca 16

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han presentado procesos de erosión e inundación en las zonas aledañas del río Banadias en su paso por la vereda Barrancones por la laterización rio. Esto ha expuesto a la población a condiciones de riesgo que repercuten en su desarrollo económico y en su cotidianidad. En consecuencia, se ha identificado la necesidad de la construcción de elementos de protección (Enrrocado - Geobolsas) en la margen derecha del río, con el fin de evitar la erosión los taludes que pudiesen comprometen la ruta 6515 (Troncal Villagrazon - Sarvena).

En el presente informe se presenta el estudio de geología para ingeniería mediante el que se presenta un contexto regional y aspectos locales de geología y geomorfología, a tener en cuenta para el entendimiento de la problemática y las recomendaciones de mitigación adecuadas.

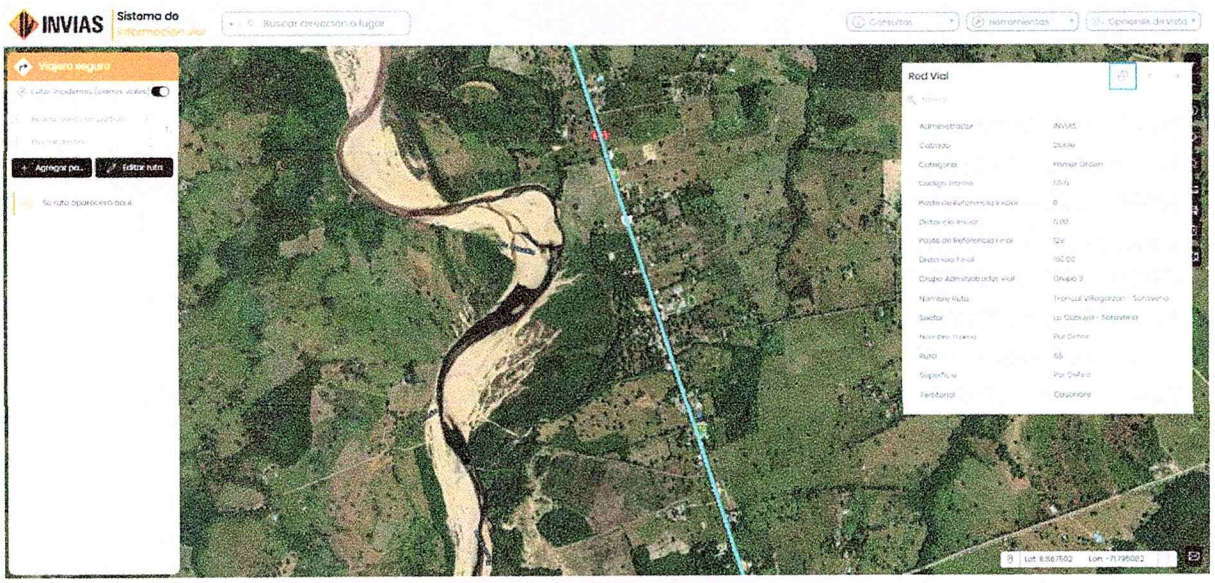


Ilustración 1. Localización meandro de estudio con respecto a la Troncal Villagarzon - Saravena
Fuente: INVIAS

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Municipio de Saravena está ubicado en la Orinoquia colombiana, noroccidente del departamento de Arauca. Sus coordenadas geográficas son: Latitud norte entre 6°46′ y 7°00′ y Longitud 71°41′ y 72°06′. Está limitado por el norte con la República de Venezuela desde la desembocadura del río Bojabá en el río Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras; por el sur con el municipio de Fortul; por el este con el municipio de Arauquita y Fortul y por el oeste con el Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del río Bojabá.

Código Dane: 81736
Coordenadas: 06°53'"N 71°54'"O
Extensión: 907 Km^2
Altitud: 223 m. s. n. m
Distancia: 196 Km a Arauca
Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 210 msnm
Temperatura media: 27 °C

La ubicación geográfica del municipio de Saravena se encuentra dentro de la Orinoquia araucana, del paisaje andino Orinocense el cual, desde el punto de vista paisajístico, puede dividirse de la siguiente manera:

- Piedemonte andino: Está localizado en la sección baja de la cordillera y conformado por un complejo relieve de materiales acumulados y estribaciones andinas donde sobresalen bajos, áreas de explayamiento, cunas, terrazas, mesetas, mesas, colinas, lomas y serranías. Esta zona estuvo cubierta de selva y está comprendida entre los 200 y 1000 metros sobre el nivel del mar.
- Vertiente cordillerana: Conformada por relieves escalonados descendientes hasta alcanzar los 1.000 metros sobre el nivel del mar. La zona cordillerana está cubierta por completo de selva de gran biodiversidad, riqueza hídrica y de suelos.

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

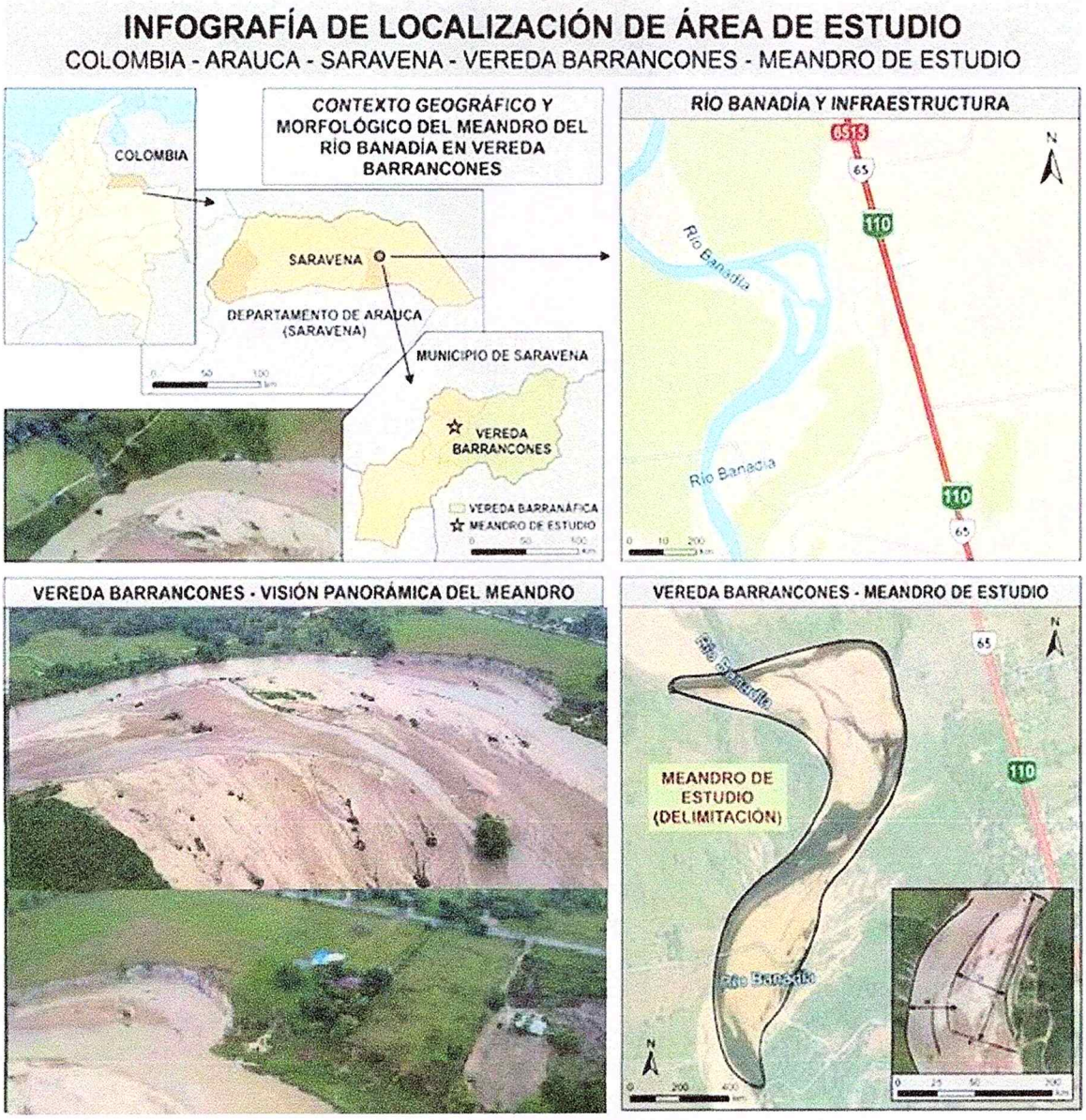


Ilustración 2. Localización general, municipio de Saravena

Fuente: Elaboración propia

Para efecto del presente estudio, se analizará un tramo del Río Banadia a la altura de la vereda Barrancones en el municipio de Saravena, el cual se encuentra localizado tomando como puntos de referencia su punto inicial y su punto final, georreferenciado mediante las coordenadas presentadas en la Tabla 1, con origen Magna Sirgas / Origen Este.

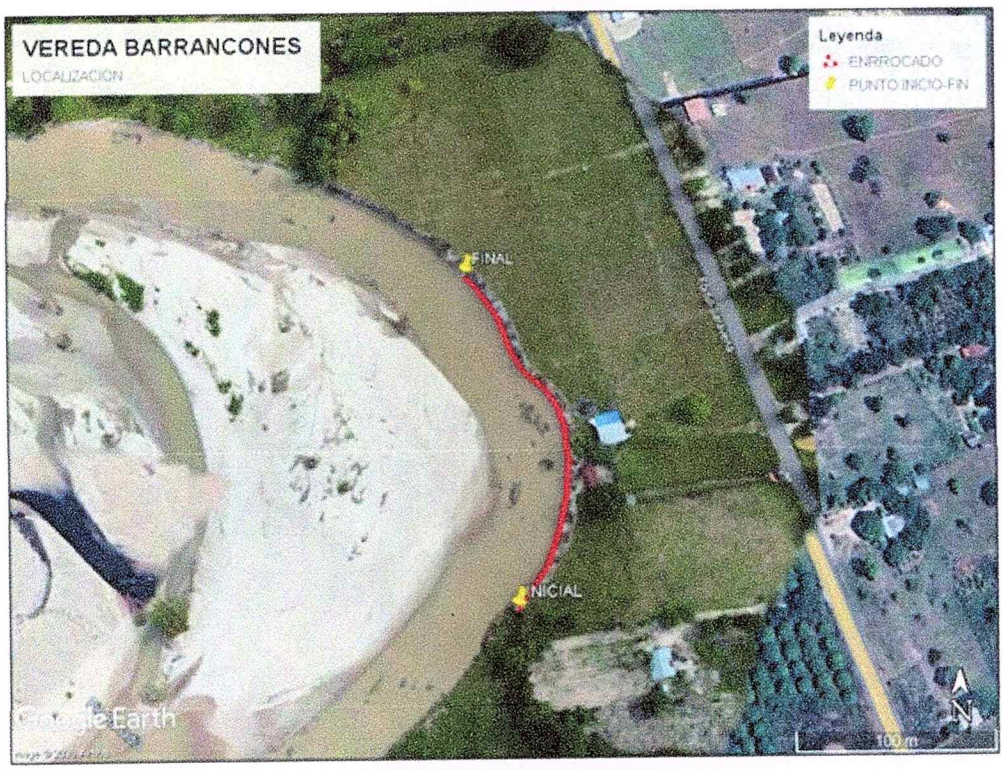
[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

Tabla 1. Localización del tramo en estudio

Acción	Longitud	Coordenadas			
		Inicio		Fin	
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Enrocado + Geo Bolsas	210	6°51'44.78"N	71°47'56.02"O	6°51'50.79"N	71°47'56.92"O

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 2 localización específica del proyecto



Fuente: Google eart pro

2.2. OBJETIVO

Realizar una caracterización geológica regional y local sobre el tramo de estudio sobre el río Banadia, cercanías con la vereda Barrancones del municipio de Saravena, departamento de Arauca, con el fin de generar herramientas para la interpretación de la problemática del sector y posibles obras de mitigación.

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

2.3. ALCANCE

Partiendo de la necesidad de llevar a cabo los estudios y diseños de la obra de reducción del riesgo por inundación para el sector vereda Bajo Banadia en el municipio de Saravena, se realiza una caracterización geológica sobre el área de estudio cuenca río Banadia a partir de información secundaria.

2.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro del medio ambiente en el caso específico de la cuenca del río Banadia, está relacionado principalmente con el uso inadecuado de los suelos y la pérdida de bosques primarios y de galería, debido a la falta de conocimiento en el manejo de los suelos, la falta de capacitación y apoyo técnico a los campesinos.

En el caso particular del presente estudio se presenta erosión lateral en las zonas aledañas del río Banadia en su paso por la vereda Barrancones En los últimos años se han generado situaciones relacionadas con pérdida del talud. Esto descrito ha expuesto a la población a condiciones de riesgo que han repercutido en su desarrollo económico y en su cotidianidad.

2.5. JUSTIFICACIÓN

Las intensas lluvias de la temporada invernal actual, sumadas a las históricas de la región, han incrementado el riesgo de erosión en la ribera del río Banadia, a la altura de la vereda Barrancones, municipio de Saravena. Esta situación amenaza la seguridad y el bienestar de la población, así como sus bienes materiales y económicos.

Para mitigar estos riesgos, se propone la construcción de un conjunto de obras de protección en la margen derecha del río Banadia (Realineamiento del Cauce + Enrocado y Geobolsas). La obra evitará la erosión, protegiendo a la población de Barrancones y en particular la vía nacional.

Para el diseño y construcción de la obra de protección, se requiere un estudio geotécnico que determine las características del terreno y las condiciones del río, para lo cual se requiere la ejecución de la recopilación y análisis de la información geológica que permita reconocer la problemática del sector.

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

3. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

3.1. GEOLOGÍA REGIONAL

Según el Servicio Geológico Colombiano, en el departamento de Arauca emergen rocas sedimentarias distribuidas conforme a la plancha 123. En el sector occidental, estas rocas exhiben una antigüedad superior, mientras que en el piedemonte se encuentran las más jóvenes. En la zona de piedemonte, se observa la interacción de rocas de diversas edades debido a la acción de importantes fallas de cabalgamiento. Estas fallas presentan una orientación predominante NE-SW y bajos ángulos de inclinación, indicativos de una tectónica de escamas delgadas y la formación de pliegues apretados. Existe una variabilidad en la región que abarca desde rocas del periodo Cretácico hasta el Cuaternario. En la cuenca del río Banadia, área de estudio, se destaca la presencia de rocas del periodo más reciente.

Regionalmente, se encuentran las siguientes unidades geológicas:

- Formación Río Negro (Kirn): Está formada por un conjunto de 3000 m de areniscas y arcosas de grano grueso, con capas que pueden estar entre dos estratos delgados de conglomerados, areniscas de grano fino y lutitas.

- Formación Aguardiente (Kia): Fue descrita como arenosa, con areniscas blancas a grises, a veces negras con variación de tamaño desde fino hasta grueso, con presencia frecuente del tamaño grava en toda la columna. Los cantos son angulares, subangulares a subredondeados y se componen principalmente de cuarzo, además de feldespatos, fragmentos carbonosos, muscovita y glauconita (a veces abundante). La matriz es arcillosa y escasa. Frecuentemente se observa estratificación cruzada. Intercalados con las areniscas se presentan lodolita shales grises a negros, siendo más abundantes hacia la parte media inferior y techo de la secuencia. Las capas varían en espesor hasta 5 m. (Salinas,1999 - Servicio Geológico Colombiano).

- Formación Capacho (Ksc): Comprende un conjunto de sales negros con intercalaciones de calizas negras a grises, siendo las calizas más abundantes hacia la parte media – superior, teniendo espesores hasta de 400 m.

- Formación La Luna (Ksl): Esta formación consiste hacia la parte superior de chert gris negro a blanco, en estratificación delgada, con intercalaciones de limolita gris a negra, dura, cuarzosa, con marcas de corriente, arenisca calcárea, niveles de fosforita y lodolita negra con nódulos calcáreos (39 m); en la base chert con intercalaciones de caliza negra y limolita negra calcárea (20m). Esta litología es bastante característica y sirve como horizonte guía en la identificación de unidades adyacentes. (Salinas,1999 - Servicio Geológico Colombiano).

- Formación Colón-Mito Juan (Kscm): Comprende intercalaciones de lodolita gris a negra generalmente con nódulos ferruginosos, a veces bandeada o con estratificación laminar paralela, con niveles de arenisca.

También se encuentra arenisca gris a gris oscuro, de grano fino a medio, cuarzosa, localmente micácea y algunas calcáreas, seguido se encuentra sale gris a negro, y caliza gris a gris negra generalmente fosilífera.

- Formación Guayabo (Ngg): En general consta de una alternancia de arenisca y lodolita. La arenisca es gris a gris verdosa, amarillenta, blanca, de grano fino a medio, a veces con estratificación cruzada o laminar paralela, algunas ligeramente micáceas y otras moteadas; localmente presenta meteorización esferoidal; en la parte inferior hay bancos de arenisca muy fina a limolita. La lodolita es gris a gris oscura, a veces arenosa, algunas moteadas, otras con nódulos generalmente de arenisca. Se presentan algunos niveles carbonosos sobre todo hacia la parte inferior del Grupo donde se presentan capas delgadas de carbón impuro. El espesor de las capas tanto de arenisca como de lodolita parece ir aumentando hacia la parte superior del grupo (Salinas,1999 - Servicio Geológico Colombiano).

- Formación Caja (Ngc): Su base está constituida por arcillolitas y limolitas de color rojo, algo abigarradas, que rodean lentes de arenitas de grano medio a grueso, con laminación en artesa, que hacia el tope pasan a intercalaciones de arcillolitas y arenitas en sucesiones grano-decrecientes con intercalaciones conglomeráticas ocasionales, hasta de 1 m de espesor; los clastos de los conglomerados se hacen más gruesos en el tope, hasta llegar aproximadamente a 30 cm de diámetro; los estratos de los conglomerados dejan ver acuñamientos frecuentes y los planos de estratificación son muy irregulares. (Salinas,1999 - Servicio Geológico Colombiano)

- Depósitos de llanura aluvial (Qlal): Estos depósitos de rocas cuaternarios son de los más jóvenes con mayor extensión, siendo caracterizados por ser un área plana, muy humedad por los drenajes, arcillosa con poco aporte de arenas y gravas y abundante vegetación.

- Depósitos aluviales recientes (Qal) y de abanico aluvial (Qa): Estos depósitos, formados por gravas y fragmentos de roca provenientes de las unidades geológicas del piedemonte llanero, se ubican en las proximidades de los ríos en configuración de terrazas. Este patrón se debe principalmente a que estos depósitos aluviales son depositados por ríos significativos, entre los cuales se destacan el río Banadia, Arauca, Satoca y Margua, que son los principales cursos fluviales de la región.

3.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La morfología del departamento de Arauca se define como planicie hasta encontrarse con el sistema de fallas compresionales del Borde Llanero, encontrándose en el área actividad tectónica.

Atravesando el área comprendida por la plancha 123, se encuentra la **Falla de Chucarima (NW a E),** es una falla regional inversa, con inclinación hacia el SW, con un rango de desplazamiento muy grande, que pone en contacto rocas de Paleozoico inferior (Formación Silgará) con

unidades del Paleógeno (Formación Mirador). Por lo tanto, se considera de edad posterior al Eoceno. Además de su desplazamiento vertical, presenta aproximadamente 20 Km de desplazamiento horizontal. (Salinas,1999 - Servicio Geológico Colombiano)

Otros sistemas de fallas destacado, es el sistema de **falla del Borde Llanero**, se observa que esta falla pone en contacto a las formaciones Caja y Corneta del Neógeno con unidades cuaternarias. Este sistema de fallas está constituido por fallas subparalelas en dirección NE-SW.

3.3. GEOMORFOLOGÍA ESTRUCTURAL

Se observa un proceso compresivo impulsado por la dinámica de la tierra. La expresión morfológica de este proceso se caracteriza por la tendencia y la variación en la resistencia de las unidades geológicas. Como resultado de esta compresión, se forman diversas geoformas plegadas, incluyendo: pliegue anticlinal, estructural plegado y estructural plegado denudado. Se identificaron las siguientes unidades:

- **Estructural plegado (sp)**
  La zona centro-occidental muestra rocas sedimentarias plegadas de las formaciones Diablo, Caja y La Corneta. La alineación de estas unidades corresponde con la estratificación que es el resultado de los esfuerzos que han actuado en esta región. (Servicio Geológico Colombiano)

- **Estructural plegado denudado (Spd)**
  Una última porción de las montañas de la Cordillera Oriental se identifica en el sector suroeste. Allí se puede reconocer un relieve de montañas de contraste extremadamente alto, laderas abruptas e inclinadas muy largas y extremadamente largas. Se observa un drenaje dendrítico, pero con tramos alineados debido a los controles estructurales, la densidad de la red de drenaje es moderada y los cauces principales corren por valles en V. (Servicio Geológico Colombiano)

3.4. GEOLOGÍA LOCAL

La caracterización geológica local se lleva a cabo mediante la adaptación de la plancha 123 de Saravena con la plancha 138. Se hace especial énfasis en la región que comprende la cuenca del río Banadia, proporcionando una representación más precisa y definida de las unidades geológicas que afloran en la zona de estudio. Este proceso permite establecer la estratigrafía local del sector, involucrando ocho (8) conjuntos litológicos, los cuales se describen a continuación:

3.4.1. Depósitos Aluviales Antiguos – Q_1al

Los depósitos aluviales antiguos se encuentran localizados en las márgenes de los ríos Cubara, río Bojabá, el río San Miguel y en el río Calafitas. Presentan una morfología plana y debido a que se encuentran varios metros por encima de los cauces de los ríos antes mencionados, se entiende que el nivel de base de los ríos ha disminuido considerablemente.

El perfil de suelo característico está constituido por arenas finas a medias, limos y bajo contenido de arcillas, granos de cuarzo subredondeados y subesféricos a subelongados, su color varía de marrón oliva claro a naranja amarillento oscuro, por los procesos de oxidación y el contenido de materia orgánica, presenta clastos redondeados de arenisca de 0,02 a 0,50 m de diámetro, en algunas partes el relieve es plano y escalonado, producto de la erosión y deposición de antiguas corrientes fluviales, acumuladas en las márgenes por desbordes de los ríos que drenan la llanura.

3.4.2. Depósitos Aluviales Recientes – Q_2al

Corresponden a sedimentos no litificados de limos arcillosos, arenosos y arenas finas, asociados a morfología plana a levemente ondulada, producto de la dinámica aluvial de los ríos Arauca, Banadía, Agua Clara, Satocá y sus afluentes menores Caño Claro, Cascarrón, La Colorada, Botadero, La Cabaña, entre otros.

La llanura de inundación está conformado por una capa superior de arena limosa y limo-arcillosa en menor proporción, de color marrón amarillento moderado, con contenido de materia orgánica y espesores entre 0,15 – 0,30 m, aunque no siempre se presenta; seguida de una capa, con menos porcentaje de limo, constituida por sedimentos arenosos y areno-limosos; con tamaño de grano arena de fina a muy fina, compuesta por cuarzo (95%), líticos (<5%) y moscovitas como accesorio, con granos de subangulares a subredondeados, subesféricos a subelongados, de bien a moderadamente seleccionados, en ocasiones, principalmente cerca al cauce de los drenajes, presenta guijos redondeados de cuarzo arenita.

3.4.3. Depósitos de Abanicos Inferiores – Q_1abi

Los depósitos de abanicos están relacionados con las descargas intempestivas y en forma de avalanchas de los ríos Cusay, Cravo Norte y Tame. Están localizados en la parte oriental del área, siendo de gran extensión. Presentan una pendiente de 1°, estando limitados al occidente por la Falla Paz de Ariporo y al oriente por la Falla del Borde Llanero. En general están conformados por bloques, gravas, arenas de formas variadas en una matriz por lo general areno-limosa. Los clastos corresponden principalmente a cuarzo arenitas y conglomerados.

3.4.4. Depósitos de Abanicos Superiores – Q_1abs

Estos depósitos se localizan hacia la parte central del área asociados a la dinámica de los ríos Cusay, Cravo Norte y Tame. Morfológicamente presentan una pendiente aproximada de 3°,

siendo menos extensos que los depósitos descritos previamente. Están limitados al oriente con la Falla Paz de Ariporo y cubren discordantemente a rocas de la Formación Caja al occidente. Su composición es similar a los depósitos de abanicos inferiores, aunque con un contenido más elevado de bloques, guijos y guijarros de rocas cuarzosas, indicando que la fuente está próxima.

3.4.5. Depósitos de Planicies Aluviales – Q_1pal

Se encuentran localizados en la parte oriental de la plancha 123 – Saravena. Presenta un relieve plano con ligeras ondulaciones. El perfil de suelo característico está conformado por una capa superior, con espesores entre 0,10 – 0,30 m, de arena limosa muy fina a fina y en menor proporción limoarcillosa, muy bien seleccionada, con variaciones en el color desde marrón amarillento oscuro a marrón moderado generado por el contenido de materia orgánica, seguida de una capa más arenosa, de tamaño fina a media, granos subesféricos y subredondeados, compuesta de cuarzo cristalino principalmente y líticos en menor proporción (5%), su color varía desde marrón amarillento moderado a naranja amarillento oscuro, dependiendo del contenido de materia orgánica y grado de oxidación.

3.4.6. Formación Caja – N_1c

Las características litológicas de la Formación Caja se basan en cortes geológicos en la vereda Bongota y por afloramientos aislados en otras zonas. La unidad se encuentra reposando concordantemente sobre la Formación Diablo e infrayaciendo discordantemente a la formación la Corneta. En la plancha 123 La Unidad se muestra extensamente en la parte occidental y central de la plancha. Presenta una morfología de colinas suaves a costillar de picos y valles. En la plancha 138 – Tame esta unidad aflora en una franja alargada en la parte central y centro oriental de la plancha.

Morfológicamente presenta un relieve de suaves colinas. Esta unidad tiene afloramientos en el flanco oriental del Anticlinal de Corozal. De acuerdo con el corte geológico, en los sectores mencionados debe aflorar la parte superior de la Formación Caja. Allí se encuentra una alternancia de arenisca gris amarillenta, de grano fino a conglomeráticas, en estratos gruesos a muy gruesos, con intercalaciones de limolitas, lodolitas, limolitas arenosas, limolitas conglomeráticas con guijos, cantos, fragmentos de arenitas y cherts, en estratos de 10 a 15 m, separados por conjuntos de limolitas y lodolitas, de 8 a 15 m de espesor.

3.4.7. Formación la Corneta – Q_1co

La Formación la Corneta presenta una morfología con relieves suaves y en algunas partes drenaje radial. Esta formación está constituida por conglomerados que incluyen clastos redondeados desde bloques hasta guijos compuestos de areniscas cuarzosas, lodolitas y arcillolitas, en una matriz arenosa gruesa. Al oeste de la cabecera municipal de Tame, se observa un perfil sobre la vía donde afloran dos niveles pertenecientes a la Formación La Corneta, el primero de 2 m de espesor, conformado por clastos tamaños de 1 hasta 30 cm, mal

seleccionados, de color blanco amarillento, que corresponden a fragmentos de areniscas cuarzosas, envueltos en una matriz de arena de grano medio, también cuarzosa, cuyo color de meteorización es marrón claro. El segundo nivel es de arcillas abigarradas con algo de arenas finas cuarzosas con un color de meteorización que va de naranja amarillento pálido a marrón rojizo.

3.4.8. Serie Río Negro-Une – K_1rnu

La Serie Río Negro-Une presenta una serie de bloques monoclinales, con una morfología escarpada de lomos alargados, separados por zonas con relieve inclinado que por lo general coinciden con pendientes estructurales. Fabre (1985) subdividió la formación Rio Negro en nueve segmentos, diferenciados por la presencia de areniscas cuarzosas, lutitas oscuras.

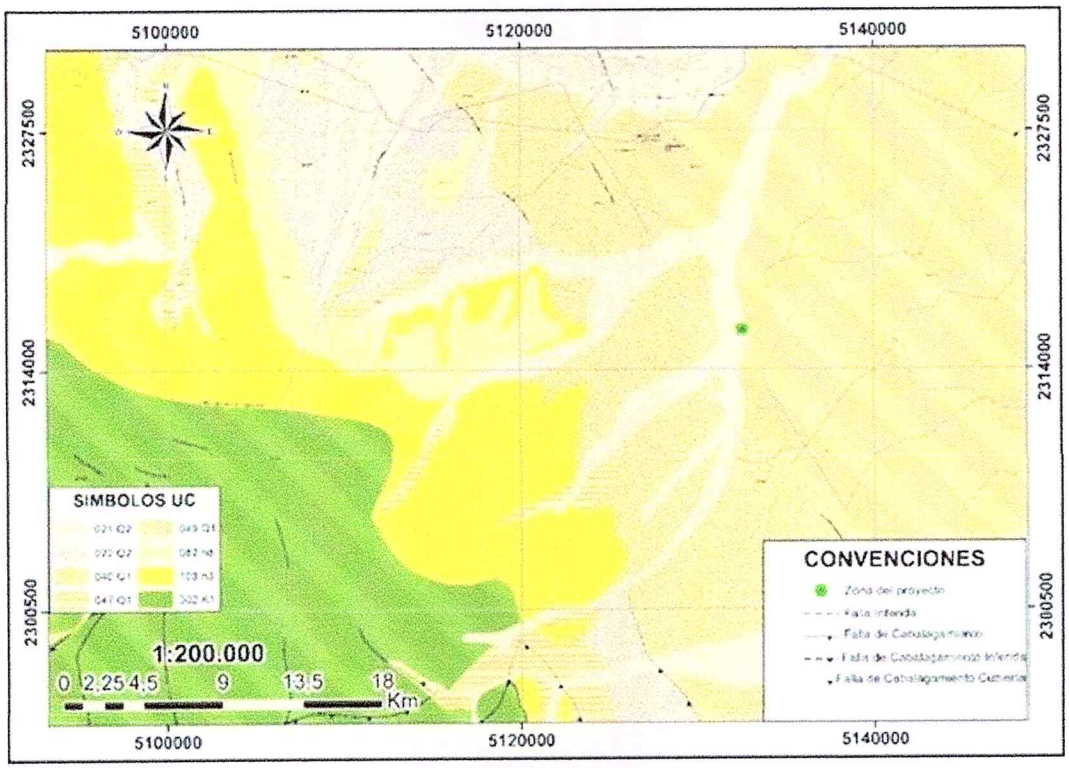


Ilustración 4 Geología de la cuenca

Fuente: Adaptación autor (Servicio Geológico Colombiano)

3.5. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

Fisiográficamente el área de estudio corresponde a zonas de transición entre la cordillera oriental y los llanos orientales, por lo cual se genera un contraste de topografía que forma unidades geomorfológicas diferentes.

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

Dentro de la información cartográfica recolectada se identificaron 3 ambientes morfogenéticos; dentro de los cuales los ambientes estructural y fluvial son los que predominan y en menor proporción el ambiente glaciar.

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

4. AMENAZAS NATURALES

4.1. AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA

De acuerdo con la información publicada por el Servicio Geológico Colombiano- SGC, el sector donde se localiza el proyecto se categoriza como una zona de amenaza alta por movimientos en masa, tal como se muestra en la siguiente figura:

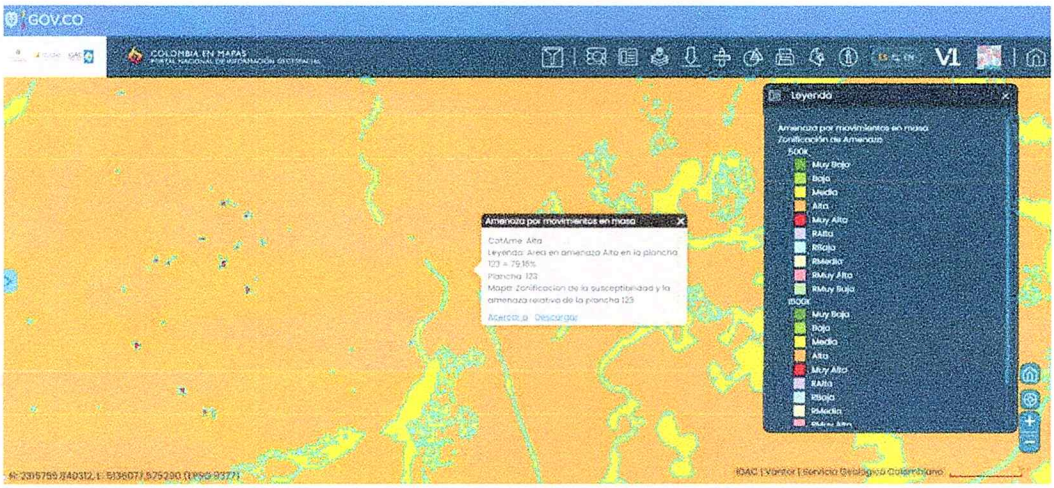


Ilustración 4.1 Mapa de Amenaza relativa por movimientos en masa
Fuente: SGC

A una escala de mayor detalle, puede observarse que el sector se ha categorizado como una zona de susceptibilidad baja por movimientos en masa:



Ilustración 4.2 Mapa de Amenaza relativa por movimientos en masa
Fuente: SGC

4.2. AMENAZA POR INUNDACION

En el sector objeto de estudio se han presentado múltiples eventos de desbordamiento e inundación del rio Banadia, como se observa en los reportes que se citan a continuación:

Julio / 2024:	El IDEAM reporta niveles altos del rio Arauca con probabilidad de crecientes súbitas del rio Banadía.
Mayo / 2023:	Desbordamiento del rio que obligó al cierre de las vías del sector.
Junio - Julio / 2021:	Las fuertes lluvias predominantes durante horas en el departamento de Arauca aumentan el caudal del rio Banadía generando su desbordamiento, inundando las poblaciones aledañas al afluente.
Abril / 2021:	A la altura del puente Banadía II en inmediaciones al centro poblado de Puerto Nariño se presentan niveles de inundación de una parte importante de la zona rural del municipio de Saravena, quedando incluso cultivos y la misma carretera bajo las aguas
Mayo / 2018:	Desbordamiento del rio Banadía que inundó el 95% de la población de Puerto Nariño afectando aproximadamente 450 familias.
Enero / 2005:	Desborde del rio Banadia que derriba el puente vehicular, lo que deja incomunicada a la comunidad por cerca de 10 meses.

De acuerdo con el Mapa de Zonas Potencialmente Inundables elaborado por el Instituto de Estudios Ambientales - IDEAM, el sector del proyecto se localiza en una Zona Potencialmente Inundable:

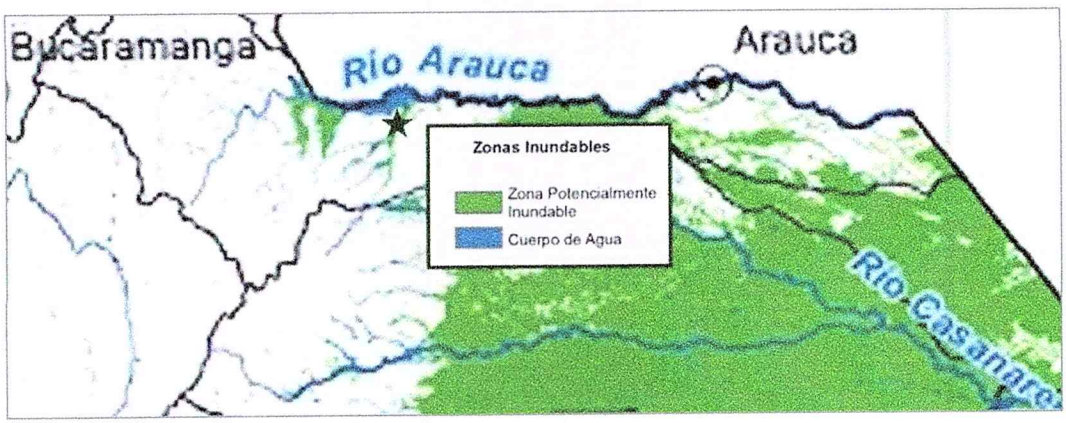


Ilustración 4.1 Mapa de Zonas Potencialmente Inundables
Fuente: IDEAM, 2018.

4.3. AMENAZA POR ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Dado que en el sector donde se localiza el proyecto no hay cercanía de volcanes, se considera que no hay peligro latente de un evento de este origen.

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

4.1. AMENAZA POR CAMBIO CLIMATICO

De acuerdo con lo definido en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático- TCNCC, "La **amenaza** climática se refiere a la amenaza de una potencial de ocurrencia de eventos de cambio climático que pueden tener un impacto físico, social, económico y ambiental en una zona determinada por un cierto período".

La **vulnerabilidad** "es la predisposición a verse afectado negativamente. Los aspectos que conforman la vulnerabilidad son múltiples, pero en los sistemas humanos están relacionados con las condiciones sociales. La falta de infraestructura y recursos para enfrentar, y luego reducir las consecuencias del evento climático extremo".

"El **riesgo** por cambio climático se centra en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y en aumentar la resiliencia a sus potenciales impactos adversos. De todos modos, debe advertirse que, en muchos casos por razones tan diversas como los costos asociados o la dificultad de estimar la magnitud futura de los eventos extremos, los riesgos por cambio climático no pueden ser eliminados totalmente".

En este sentido el IDEAM ha elaborado un mapa nacional de riesgo al cambio climático que para el municipio de Saravena se considera MEDIO:

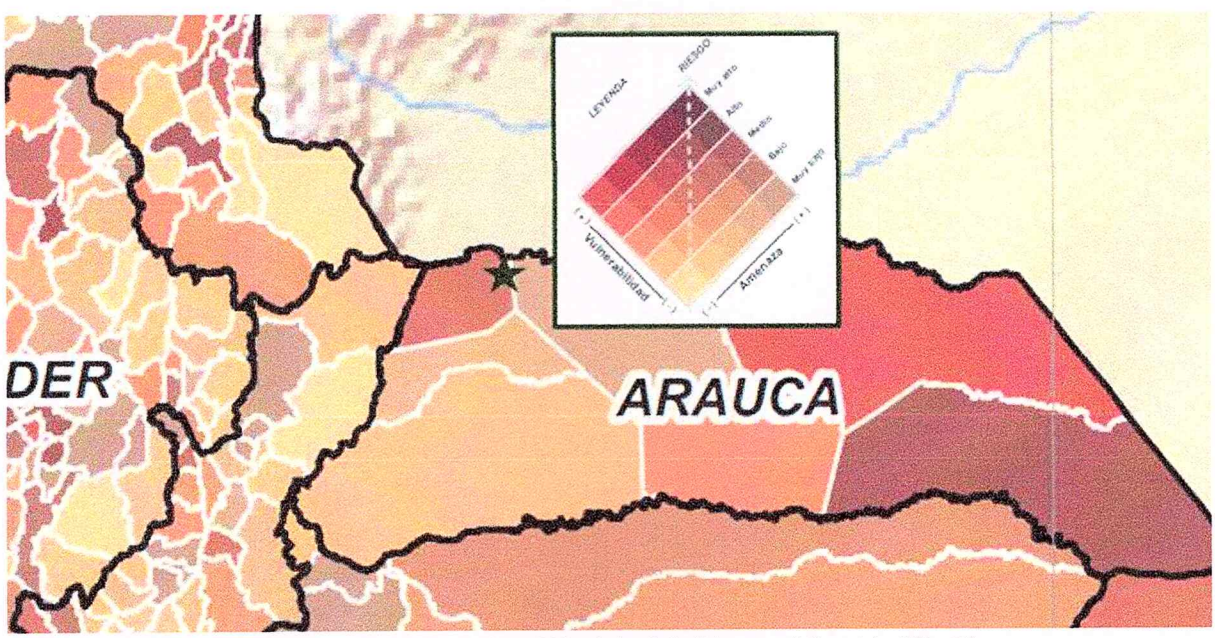


Ilustración 4.1 Mapa Nacional Municipal de Riesgo al Cambio Climático
Fuente: IDEAM, 2017.

4.1. AMENAZA SISMICA

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

De acuerdo con el SGC, el sector presenta una percepción muy fuerte a la amenaza sísmica, con un potencial alto:

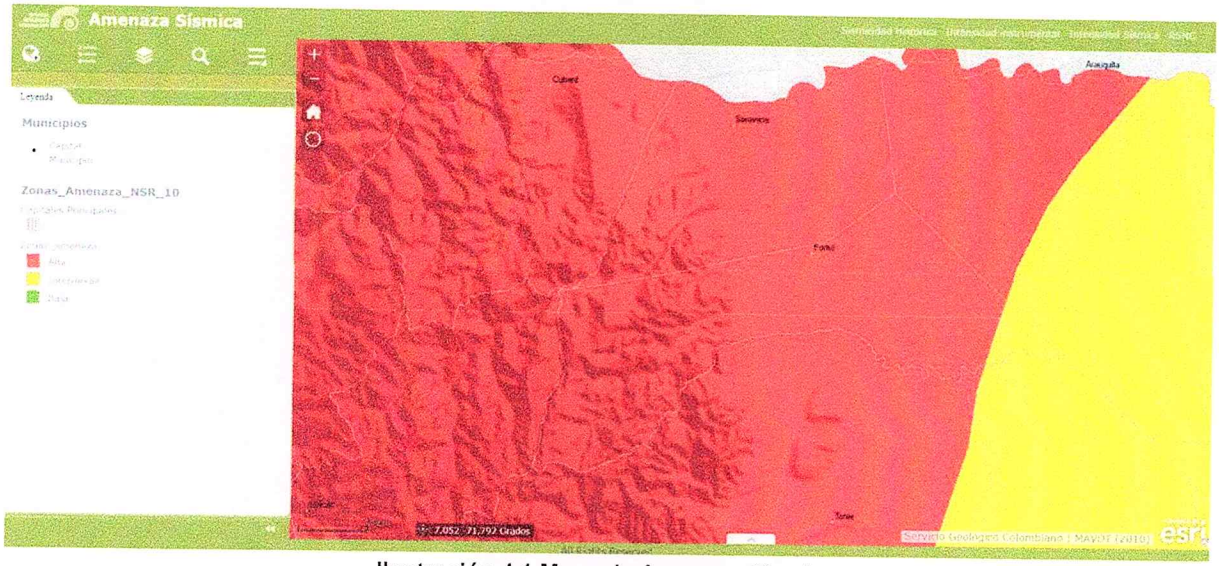
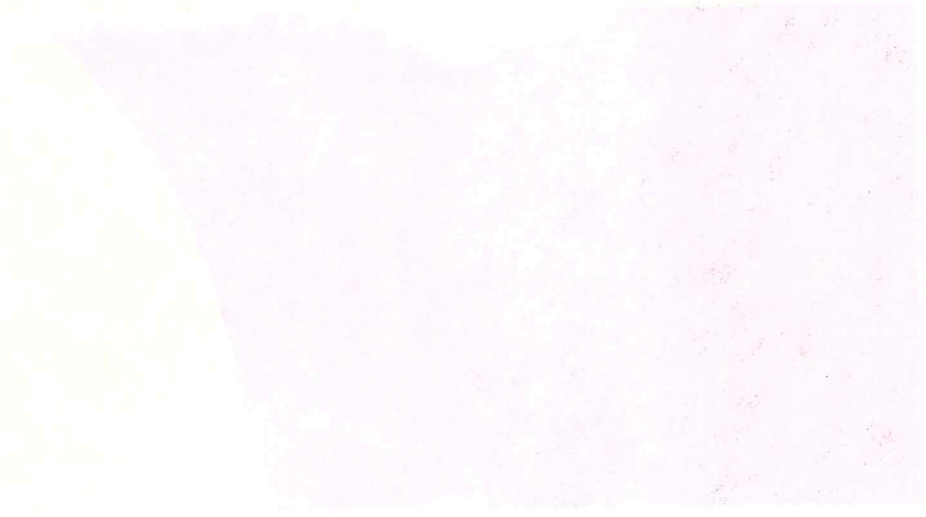


Ilustración 4.1 Mapa de Amenaza Sìsmica
Fuente: SGC.

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628



5. CONCLUSIONES

- Geológicamente hablando, la zona de estudio del río Banadia en su paso por la vereda Bajo Banadia en el municipio de Saravena – Arauca, se encuentra sobre el cierre de la cuenca, específicamente la unidad litológica Cuaternaria - Depósitos Aluviales Recientes, donde la topografía se evidencia *plana de tipo playa, dadas las características geomorfológicas del sector, es decir, por causa del rio, las cuales hacen referencia a: una unidad de Depósitos Aluviales Recientes (Q2al), geológicamente el terreno presenta una* incidencia media desde el punto de vista tectónico dada por la Falla del Borde Llanero, siendo está falla de cabalgamiento cubierta.

- Debido a la adaptación de la geología por medio de los insumos plancha 123 y plancha 138 proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano, se realiza caracterización de la litología de la zona de estudio, se determina que hay presencia de cuaternario aluvial (Qal) en toda la zona de estudio, pero en específico, *Depósitos Aluviales Recientes (Q2al),* este material corresponde a *sedimentos no litificados de limos arcillosos, arenosos y arenas finas, asociados a morfología plana a levemente ondulada, producto de la dinámica aluvial del rio Banadia.*

JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
INGENIERO CIVIL
T.P. 25202-143899
Especialista En Vías y Trasporte
Especialista En Estructuras
Especialista En Hidráulica y Ambiental

Carlos Arturo Arévalo
CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ
GEOLOGO
M.P D-8029

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.098.795.754**

AREVALO RODRIGUEZ
APELLIDOS

CARLOS ARTURO
NOMBRES

Carlos Arturo Arevalo
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **16-MAR-1997**
SARAVENA
(ARAUCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.64	**A+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

24-MAR-2015 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-2700100-00707061-M-1098795754-20150522 0044231836A 1 44216777

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

CPG
CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGIA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
LEY 9ª de 1974

MATRÍCULA PROFESIONAL DEFINITIVA No. **D-8029**

El Presidente y Secretaria del Consejo Profesional de Geología

CERTIFICAN



Que el Señor **CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ**, portador de la Cédula de Ciudadanía **No. 1098795754**, fue matriculado como **Geólogo** según lo ordenado en la Resolución No. **D-8029**, que en lo pertinente se copia así:

"Otorgar la Matrícula Profesional Definitiva al Geólogo **CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ**, para ejercer la profesión en todo el territorio de la República de Colombia.

Se inscribe al Geólogo **CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ** en el registro del Consejo Profesional de Geología y se incluye en el listado oficial de Profesionales Matriculados."

Se expide la presente en Bogotá, a los 18 días del mes de Diciembre de 2025.

Ilich Villamizar Solano
PRESIDENTE
(Firma Digital)

Marcela Patricia Pañalosa Pedrosa
SECRETARIA
(Firma Digital)

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

La Universidad Industrial de Santander

en nombre de la República de Colombia y por autorización del Ministerio de Educación Nacional,
en atención a que

Carlos Arturo Arevalo Rodriguez

cédula de ciudadanía N° 1.098.795.754 expedida en Bucaramanga

Cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Geólogo

En testimonio de ello, se firma y se le entrega el presente Diploma,
en la ciudad de Bucaramanga, el 16 de septiembre del año 2025

Registrado al folio 916 Libro 14-Z Diplomas de Grado

Rector

Secretario General

Personería Jurídica 075 - Resolución No. 23 del 23 de febrero de 1949 del Ministerio de Justicia.

108440

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
Ing. Jairo Alexander Barragán Mendoza





[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE

EN ATENCIÓN A QUE

Jairo Alexánder Barragán Mendoza

C.C. 80'109.920 de Bogotá, D.C.

HA CURSADO TODOS LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LA UNIVERSIDAD Y LAS DISPOSICIONES LEGALES PARA OPTAR EL GRADO UNIVERSITARIO EN LA FACULTAD DE

Ingeniería Civil

LE OTORGA
EN NOMBRE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Y POR AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

EL TÍTULO DE **Ingeniero Civil**

EN FE DE LO CUAL FIRMAMOS Y SELLAMOS ESTE DIPLOMA EN
BOGOTÁ, D.C. A LOS 20 DÍAS DEL MES DE abril AÑO DE 2007

Fabio Gallego Arias f.s.c. — Héctor Vega Gonzalez — Guillermo Pangueva Morales

26 ABR. 2007
NOTARIO CUARENTA (E)
Alexander Barragán Bermúdez

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.
25202143899CND
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 21/06/2007
JAIRO ALEXANDER
BARRAGAN MENDOZA
C.C. 80109920
UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PRESIDENTE DEL CONSEJO

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4634571

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 80109920, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-143899 desde el 21 de Junio de 2007, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 341.

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 veintinueve (29) días del mes de Julio del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma 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.

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragan Mendoza
C.C. 80.109.920 de Bogotá D.C.

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Vías y Transporte

En la ciudad de Manizales, a los 25 días del mes de octubre de 2021

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro No 2524, Folio 69 del Libro de Diplomas n.° 3
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Sede Manizales

64917

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragán Mendoza

C.C. 80.109.920 de Bogotá

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

En la ciudad de Manizales, a los 14 días del mes de septiembre de 2018

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro n.° 1706, Folio 14 del Libro de Diplomas n.° 1
de la Sede Manizales, Facultad de Ingeniería y Arquitectura

54145



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jairo Alexander Barragán Mendoza

C.C. 80.109.920 de Bogotá D.C.

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Estructuras

En la ciudad de Manizales, a los 5 días del mes de diciembre de 2019

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

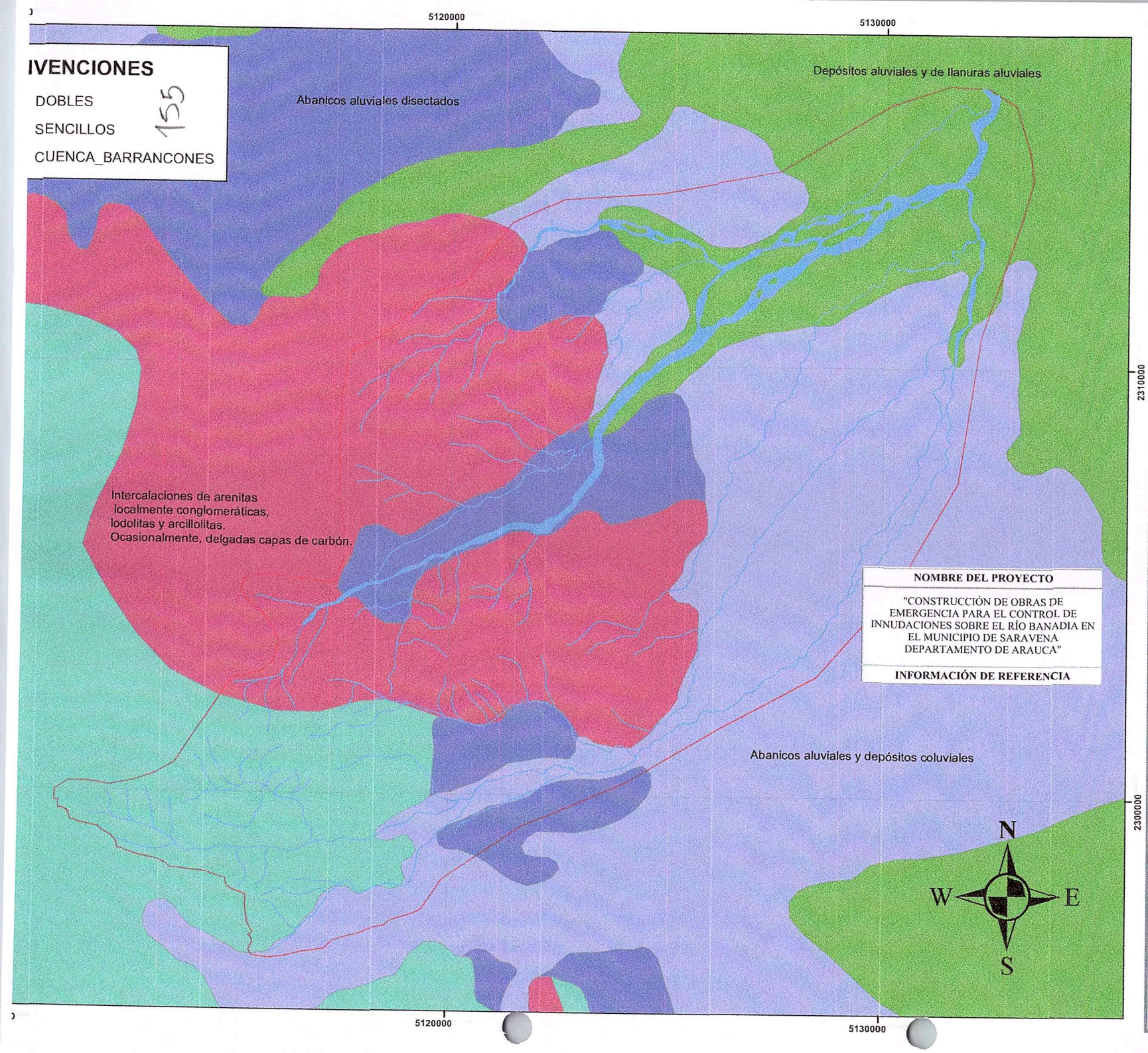
Registro No 1950. Folio 30 del Libro de Diplomas n.° 3
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Sede Manizales

58105

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

ANEXO 1 MAPA GEOLÓGICO

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628



DEPARTAMENTO DE ARAUCA MUNICIPIO DE SARAVENA

"UNA SARAVENA TRANSFORMADA, PROSPERA Y GRANDE"

LOCALIZACIÓN GENERAL



NIVEL NACIONAL



NIVEL DEPARTAMENTAL

LOCALIZACIÓN EXACTA



CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

Coordinate System: CTM12 ORIGEN NACIOMAL
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 5,000,000.0000
False Northing: 2,000,000.0000
Central Meridian: -73.0000
Scale Factor: 0.9992
Latitude Of Origin: 4.0000
Units: Meter

Cuenca Río Banadia

Elaborado por:

Jairo Alexander Barragan Mendoza
Mat 25202-143899 CND

I.C Especialista

MAPA DE GEOLOGIA

JUNIO DE 2026

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA**, identificado con cédula de ciudadanía No 80.109.920, de profesión Ingeniero Civil con T.P. N° 25202-143899 con más de DIEZ (10) años de experiencia de ejercicio profesional, por medio del presente documento declaro que asumo toda responsabilidad del estudio de geología para la ingeniería para el proyecto "**CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**",

Por lo anterior, manifiesto que asumo toda responsabilidad referente a los perjuicios que puedan deducirse a causa de este estudio y exonero al municipio de Saravena ante terceros de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa por cualquier falta u omisión del presente estudio.

Se da cumplimiento a la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio. Así mismo el presente documento no podrá ser modificado, sin la autorización del profesional responsable, una vez el proyecto sea viabilizado por la entidad competente.
Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los (25) días del mes de junio de 2026.
Cordialmente,

Cordialmente,

JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
Ingeniero Civil
T.P. 25202-143899
Especialista En Vías y Trasporte
Especialista En Estructuras
Especialista en ingeniería hidráulica y ambiental

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

DONACIÓN

Saravena - Arauca junio de 2026

Señores:
ALCALDIA DE SARAVENA

REF: DONACIÓN DEL ESTUDIO DE GEOLOGIA PARA INGENIERIA para el proyecto " CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."

Yo, **JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA**, Ingeniero Civil Especialista en estructuras, identificado con cedula de ciudadanía No. 80.109.920 de Bogotá D.C y matricula profesional No. 25202-143899 CND expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, actuando en nombre propio me permito comunicar que, como acto libre y voluntario, es mi propósito hacer entrega a título gratuito e irrevocable del estudio de geología para la ingeniería, documentos soporte y derechos de autor que integran la formulación integral del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**"

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos a la alcaldia Municipal de Saravena. La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Atentamente,

JAIRO ALEXANDER BARRAGAN MENDOZA
Ingeniero Civil
T.P. 25202-143899
Especialista En Vías y Trasporte
Especialista En Estructuras
Especialista en ingeniería hidráulica y ambiental

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ**, geólogo profesional, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.098.795.754 de Bucaramanga y matricula profesional No. D-8029 expedida por el Consejo Profesional Nacional de geología, por medio del presente documento declaro que asumo toda responsabilidad del estudio de geología para la ingeniería para el proyecto **"CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."**,

Por lo anterior, manifiesto que asumo toda responsabilidad referente a los perjuicios que puedan deducirse a causa de este estudio y exonero al municipio de Saravena ante terceros de cualquier responsabilidad civil, penal o administrativa por cualquier falta u omisión del presente estudio.

Se da cumplimiento a la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio. Así mismo el presente documento no podrá ser modificado, sin la autorización del profesional responsable, una vez el proyecto sea viabilizado por la entidad competente.
Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los (25) días del mes de junio de 2026.
Cordialmente,

Cordialmente,

Carlos A. Arevalo R.

CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ
Geólogo Profesional
D-8029

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628

[JABM]+ingenieria
ING. JAIRO ALEXANDER BARRAGÁN MENDOZA

DONACIÓN

Saravena - Arauca junio de 2026

Señores:
ALCALDIA DE SARAVENA

REF: DONACIÓN DEL ESTUDIO DE GEOLOGIA PARA INGENIERIA para el proyecto " CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."

Yo, **CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ**, geólogo profesional, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.098.795.754 de Bucaramanga y matricula profesional No. D-8029 expedida por el Consejo Profesional Nacional de geología, actuando en nombre propio me permito comunicar que, como acto libre y voluntario, es mi propósito hacer entrega a título gratuito e irrevocable del estudio de geología para la ingeniería, documentos soporte y derechos de autor que integran la formulación integral del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÒN DE OBRAS DE MITIGACIÓN DE EROSIÓN LATERAL Y SOCAVACIÓN BASAL EN TALUDES DE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO BANADÍAS – SECTOR CRÍTICO BARRANCONES EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**"

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos a la alcaldia Municipal de Saravena. La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Atentamente,

Carlos A. Arevalo R.

CARLOS ARTURO AREVALO RODRIGUEZ
Geólogo Profesional
D-8029

[EMAIL] ingenierobarragan@gmail.com [MOVIL] 057 + 314 266 7628