

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA
MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO
"CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA
CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2"
CAPÍTULO 0. RESUMEN EJECUTIVO**



AUTOPISTAS URABÁ S.A.S.



Realizado por



04/10/2025

TABLA DE CONTENIDO

0	RESUMEN EJECUTIVO	5
0.1	SÍNTESIS DEL PROYECTO EN DONDE SE ESTABLECEN LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LAS OBRAS Y ACCIONES BÁSICAS DE LA CONSTRUCCIÓN	5
0.2.1	Descripción del proyecto	6
0.2.1.1	Relación de obras principales	8
0.2.1.2	Obras a desafectar	14
0.2.1.3	Fases del proyecto.....	16
0.2.1.4	Vías de acceso existentes	20
0.3	LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTES.....	21
0.3.1	Localización y extensión.....	21
0.3.2	Áreas de influencia	21
0.3.2.1	Medio abiótico.....	23
0.3.2.2	Medio biótico.....	25
0.3.2.3	Medio socioeconómico	27
0.4	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	29
0.4.1	Medio abiótico	29
0.4.1.2	Geomorfología	34
0.4.1.3	Paisaje.....	41
0.4.1.4	Suelos y usos de la tierra.....	48
0.4.1.5	Hidrología	51
0.4.1.6	Hidrogeología	61
0.4.1.7	Geotecnia	64
0.4.1.8	Atmósfera	66
0.4.2	Medio biótico	68
0.4.2.1	Ecosistema terrestre	68
0.4.3	Medio socioeconómico	85
0.4.3.1	Componente demográfico.....	85
0.4.3.2	Componente espacial	87
0.4.3.3	Componente económico	90
0.4.3.4	Componente cultural.....	90
0.4.3.5	Componente político - organizativo.....	91
0.4.3.6	Componente arqueológico	91

0.4.4	Servicios ecosistémicos.....	92
0.5	NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES	93
0.5.1	Ocupaciones de cauce	93
0.5.2	Aprovechamiento forestal	95
0.6	MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	98
0.6.1	Evaluación de impactos.....	98
0.7	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	99
0.8	ZONIFICACIÓN MANEJO	100
0.9	BREVE RESEÑA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	102
0.10	RESUMEN DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% EN LOS CASOS QUE APLIQUE	108
0.11	PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS	108
0.12	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO	111
0.13	COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMA.....	111
0.14	CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	112
0.15	CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	113
0.16	ACTIVIDADES A SEGUIR EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	113

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Tipo de validación	Nombre de quién elaboró el informe	Fecha
Responsable de elaboración	<i>Equipo técnico AM – Alternativa Ambiental S.A.S</i>	
Responsable de revisión	<i>Angela María Salazar Guerrero Coordinadora de proyectos</i>	
Responsable de aprobación	<i>Diana Restrepo Londoño Directora de proyectos y operaciones</i>	

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Índice de revisión	Sección modificada del documento	Fecha modificación	Observaciones
V0	NA		Versión inicial

0 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto de infraestructura vial “Variante Mutatá” con licencia ambiental otorgada por la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales (ANLA) a través de la Resolución 01752 del 2019 del Proyecto “*Construcción de la Variante Mutatá (UF4)*” la cual hace parte de las vías objeto de la concesión «Autopista al Mar 2», que forman parte del contrato de Concesión 018 bajo el esquema de APP N.º VJ-VE-APP-IPB-002-2015, suscrito entre la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y el Concesionario AUTOPISTAS URABÁ S.A.S., se encuentra ubicada en el departamento de Antioquia, en la República de Colombia, específicamente en el tramo Dabeiba - Mutatá correspondiente a la Unidad Funcional 4 – UF4, este tipo de obras se desarrolla en el marco de las concesiones viales de cuarta generación de gran impacto sobre el desarrollo e integración regional, contribuyendo al mejoramiento de la capacidad de la infraestructura vial para conectar los principales centros de producción y de consumo, el mejoramiento de la economía regional y nacional, el mejoramiento de la comunicación interregional, reducción de costos y tiempos de desplazamiento, optimización de los flujos y logística de bienes y personas, entre otros. Así mismo, buscar optimizar las condiciones operacionales del corredor vial y disminuir los tiempos de conexión entre los municipios del occidente y del Urabá antioqueño.

0.1 SÍNTESIS DEL PROYECTO EN DONDE SE ESTABLECEN LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LAS OBRAS Y ACCIONES BÁSICAS DE LA CONSTRUCCIÓN

El proyecto “Construcción de la Variante Mutatá (UF4) de la Concesión Autopista Al Mar 2” cuenta con licencia ambiental otorgada por la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales (ANLA) a través de la Resolución 01752 de 2019, sin embargo, tal y como se manifiesta en el Acta de Declaratoria de la Ocurrencia de un Evento Eximente de Responsabilidad (EER) del Proyecto de Concesión Autopista Al Mar 2 entre el K45+220 y el K46+191 (ver ANEXOS_C2/ 2_4_Acta EER Mutata), se requiere realizar la modificación de dicha licencia derivado de la solicitud de la alcaldesa, el concejo municipal y comunidad de Mutatá al tramo de la Variante de Mutatá y la correspondiente necesidad de buscar una propuesta integral de alternativas de solución para la implementación de la variante con la intención de que el trazado no afecte la infraestructura comunitaria (cancha de fútbol No. 5).

Partiendo de lo anterior, la modificación del segmento vial se encuentra comprendido entre el PK45+220 y PK46+219,38, para una longitud 999,38 m para el eje principal de la variante Mutatá en la Unidad Funcional 4 del contrato de concesión N°018 de 2015, los cuales serán empleados para la construcción de dicho segmento de variante.

Las obras objeto de modificación de la licencia del proyecto Variante Mutatá son las siguientes:

- Intersección a nivel del tipo glorieta con sus respectivos lazos de accesos y salidas
- Alineamiento del corredor principal
- Restitución de acceso a predio cercano a la glorieta
- Box vehicular
- [Desvío temporal para la construcción del Box vehicular](#)
- Acceso a vía existente
- Obras hidráulicas menores

- Muro en tierra armada
- Área de maniobras (buffer de 3-5 m)
- Instalaciones temporales

0.2.1 Descripción del proyecto

Las obras asociadas a la presente solicitud de modificación de licencia ambiental al igual que las obras relacionadas en la unidad funcional 4 (UF4), aprobadas mediante la Resolución 01752 de 2019 de la ANLA, dentro de las cuales se incluye la construcción de la denominada “Variante Mutatá”, se encuentran proyectadas hacia el costado izquierdo del centro urbano del municipio de Mutatá con dirección a Chigorodó, en la vereda Mutatá como se puede observar en la [Figura 0.1](#).

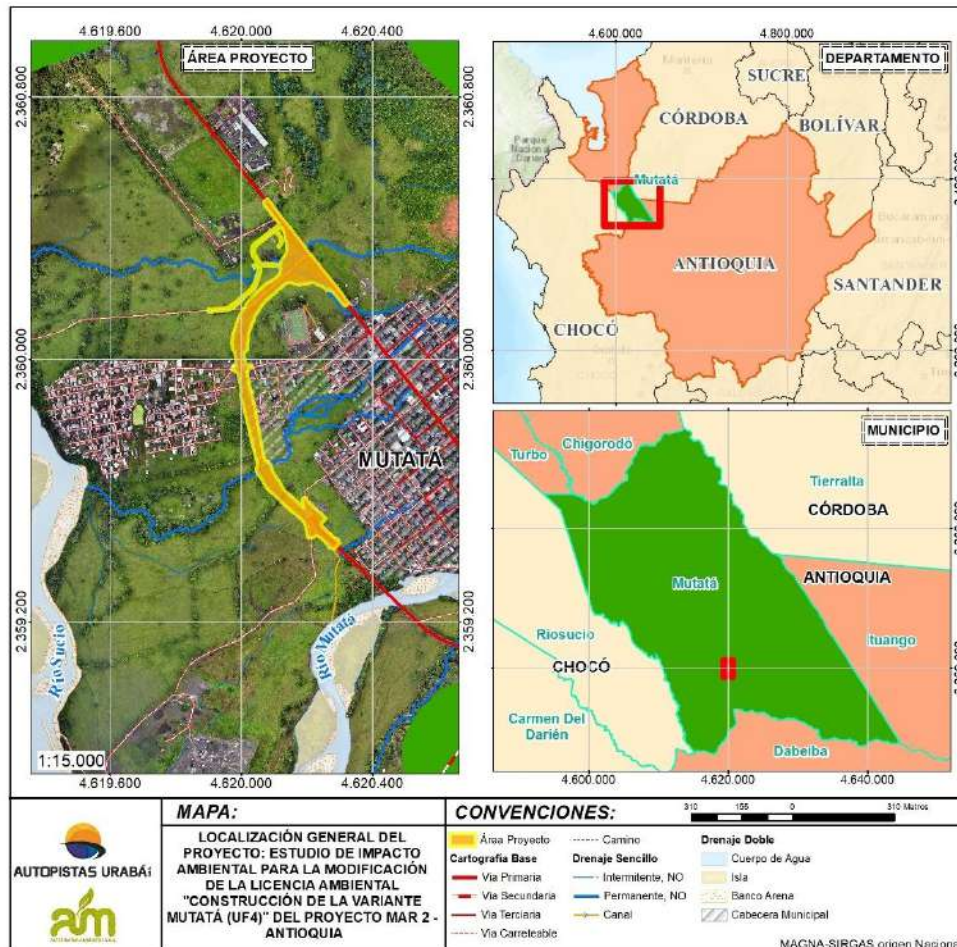


Figura 0.1 Localización general del proyecto Variante Mutatá.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

En la Figura 0.2 se ilustra el cambio en el trazado objeto de modificación de la licencia ambiental, con respecto a los diseños originales aprobados en la Resolución 01752 de 2019.

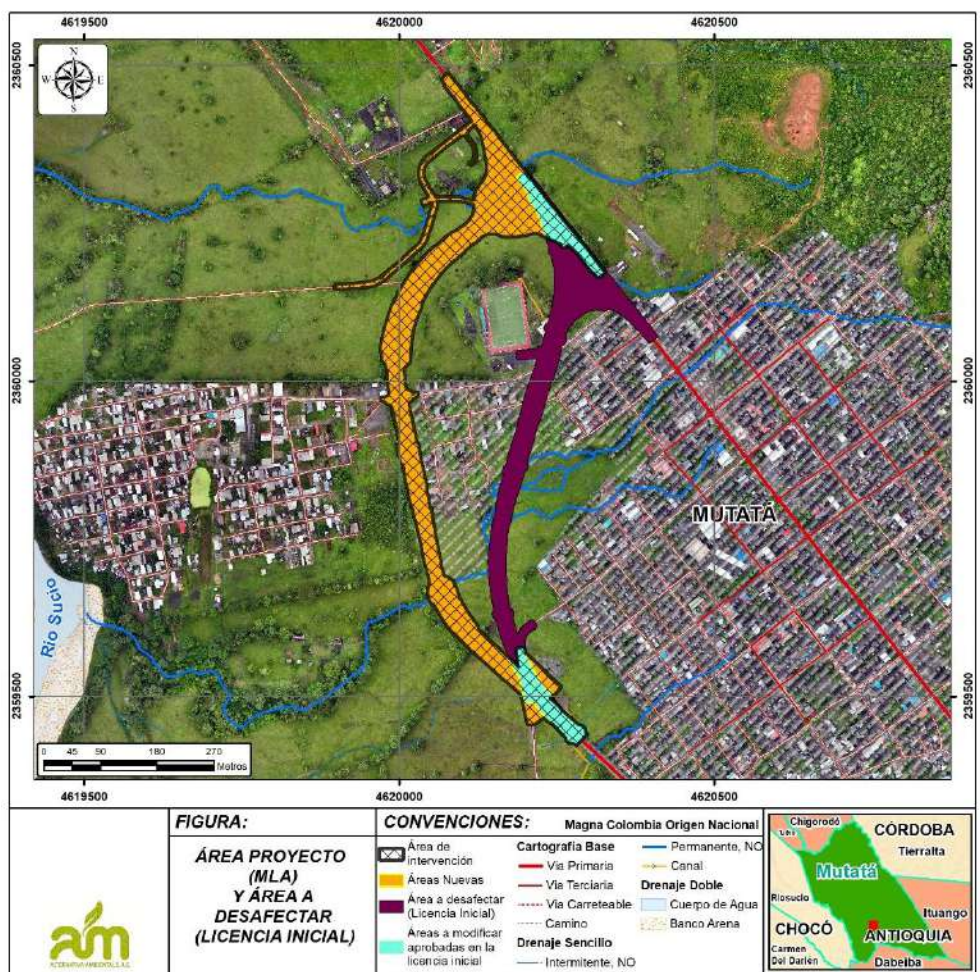


Figura 0.2 Ubicación de la modificación de licencia ambiental con respecto a las obras aprobadas por la Resolución 01752 de 2019
 Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

En la Tabla 0.1 se presentan las coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional que delimitan la localización de la variante Mutatá objeto de modificación de licencia, a partir del eje 1 o alineamiento de la vía, la intersección tipo glorieta y un acceso a finca que se proyecta restituir, lo cual acoge la denominada Área proyecto que corresponde a 5,84 ha definida por el área de intervención a partir de las áreas nuevas y las áreas a modificar.

Tabla 0.1 Localización del proyecto Variante Mutatá

Descripción	Abscisa	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	
		Este	Norte
Inicio de la modificación de la variante Mutatá	K45+220	4620290,57	2359430,56
Fin del Eje 1	K46+219,38	4620165,00	2360246,17
Inicio sur glorieta	K0+000 – Eje 3	4620320,49	2360171,86
Inicio norte glorieta	K0+000 - Eje 5	4620077,05	2360480,92
Inicio acceso de restitución	K0+000 – Eje 8	4620127,82	2360416,46
Fin acceso de restitución	K0+166,03 – Eje 8	4620048,49	2360296,12

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

0.2.1.1 Relación de obras principales

En la Tabla 0.2 se presenta la localización en Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional de las intervenciones que hacen parte de la modificación de licencia del proyecto, partiendo del corredor principal definido por el Eje 1 en el diseño y asociado a la variante con una velocidad de diseño de 80 km/h, sin embargo, la velocidad de operación será de 50 km/h; también los lazos de acceso salida a la glorieta y a la glorieta misma Ejes 2 a 7, acceso de restitución a predio y accesos a vía existente (Eje 8 y 9). Es de anotar que adicional a la vía de la variante se contemplan los elementos como: separador vial, berma, cunetas, calzada y demás.

Tabla 0.2 Intervenciones de la modificación de licencia del proyecto

Intervención	Descripción		Abscisa		Coordenadas CTM12		Longitud (Km)
					Este	Norte	
Variante Mutatá	Eje principal	Eje 1	Inicio	K45+220	4620290,57	2359430,56	0,999
			Fin	K46+219,38	4620165,00	2360246,17	
	Intersección Glorieta	Eje 2	Inicio	K0+000	4620105,75	2360228,33	0,065
			Fin	K0+065,25	4620137,16	2360281,64	
		Eje 3	Inicio	K0+000	4620320,49	2360171,86	0,157
			Fin	K0+156,85	4620219,02	2360282,66	
		Eje 4	Inicio	K0+000	4620264,14	2360230,40	0,077
			Fin	K0+077,09	4620191,02	2360246,14	
		Eje 5	Inicio	K0+000	4620077,05	2360480,92	0,197
			Fin	K0+196,78	4620144,18	2360308,25	
		Eje 6	Inicio	K0+000	4620142,97	2360385,81	0,080
			Fin	K0+079,5	4620185,08	2360325,51	
	Eje 7 (Glorieta)	Inicio - Fin	K0+000 – K0+257,61	4620145,77	2360259,74	0,258	
	Accesos	Acceso de restitución	Eje 8 (ACR)	Inicio	K0+000 – Eje 8	4620127,82	2360416,46
Fin				K0+411,3– Eje 8	4619898,61	2360149,08	
Acceso restitución		Eje 9	Inicio	K0+000	4620119,54	2360396,34	0,061
			Fin	K0+055,85	4620112,93	2360343,77	
Acceso norte a vía industrial		ACN	Inicio	K0+000	4620200,71	2359521,94	0,025
			Fin	K0+025	4620197,15	2359546,77	
Acceso sur a vía industrial		ACS	Inicio	K0+000	4620203,07	2359504,80	0,025
			Fin	K0+025	4620206,57	2359480,02	

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

En la Tabla 0.3 se presenta la localización en Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional de las obras adicionales a la conformación de la estructura vial que hacen parte de la modificación de licencia del proyecto “Construcción de la Variante Mutatá (UF4) de la Concesión Autopista Al Mar 2”, y en los siguientes numerales se presenta su descripción detallada.

Tabla 0.3 Obras adicionales a la conformación de estructura vial de la modificación de licencia -del proyecto “Construcción de la Variante Mutatá (UF4) de la Concesión Autopista Al Mar 2”

Intervención	Descripción	Coordenadas de referencia al centroide interno		
		Este	Norte	
Box Vehicular*	Box Culvert vehicular para acceso a barrio El regalo	4620000,44	2359973,08	
Muro en tierra armada*	Aproche de entrada Box Vehicular	4620009,16	2359929,60	
Muro en tierra armada*	Aproche de salida Box Vehicular	4619995,78	2360008,36	
Muro en gaviones	Acceso de restitución	4620044,48	2360288,03	
Muro en gaviones	Acceso de restitución	4620044,72	2360250,67	
Obras hidráulicas	Alcantarilla 1*	Alcantarilla transversal circular D=0,9	4620032,63	2359816,23
	Alcantarilla 2*	Alcantarilla transversal circular D=0,9	4619995,01	2360049,81
	Alcantarilla 3*	Alcantarilla transversal circular D=0,9	4620016,89	2360129,71
	Alcantarilla 4*	Alcantarilla transversal circular D=0,9	4620182,93	2360328,55
	Alcantarilla 5*	Alcantarilla transversal circular D=0,9	4620038,87	2360222,23
	Box culvert 1*	Box Culvert paralelo b=2 m a=0,5m. L=15m P=1%	4620199,43	2359529,52
	Box culvert 2*	Box Culvert transversal b=3 m a=2,5m. L=27,20m P=1%	4620068,31	2359668,30
	Box culvert 3*	Box Culvert transversal b=2 m a=2,0m. L=27,54m P=1%	4620081,22	2360209,60
	Paso de Agua y Ganado			

Intervención	Descripción	Coordenadas de referencia al centroide interno	
		Este	Norte
Box culvert 4*	Box Culvert transversal b=1,5m a=1,0m. L=18,89m P=1%	4620188,63	2360245,20
Box culvert 5*	Box Culvert transversal b=2,5 m a=1,0m. L=16,55m P=1%	4620135,86	2360279,60
Box culvert 6*	Box Culvert transversal b=2,5 m a=1,0m. L=9,36m P=1%	4620055,14	2360287,74
Canal 1_1*	Canal 1 sección 1 en concreto reforzado b=2 m a=0,5m. L=75m P=1%	4620231,55	2359497,93
Canal 1_2*	Canal 1 sección 2 en concreto reforzado b=2 m a=0,5m. L=180.0 m	4620138,86	2359589,25
Canal 2*	Canal 2 en concreto reforzado b=1,2 m a=0,5m. L=136,16 m P=1%	4620057,39	2359740,77
Canal 3_1*	Canal 3 sección 1 en concreto reforzado b=1.5 m a=1.0m. L=73,8 m P=1%	4620229,77	2360233,70
Canal 3_2*	Canal 3 sección 2 en concreto reforzado b=1.5 m a=1.0m. L=42 m P=1%	4620165,59	2360272,29
Canal 4*	Canal 4 en concreto reforzado b=1.2 m a=1.0m. L=52,13 m P=1%	4620162,33	2360298,72
Canal escalonado 1*	Canal escalonado 1 paralelo b=1,2 m a=0,5m	4620078,39	2359684,57
Canal escalonado 2*	Canal escalonado 2 transversal b=1,2 m a=0,5m	4620041,38	2359818,01
Canal excavado*trapezoidal	Canal Excavado Trapezoidal b=4,35 m L=57.59m P=1,65%	4620092,58	2360288,14
Canal *trapezoidal 2	Canal Trapezoidal b=5 m L=14,34m	4620043,48	2360285,01
Filtro 1*	Filtro Paralelo 0.6x 0,6 Tubería D=0.4	4620033,62	2359874,72
Filtro 2*	Filtro 0.6x 0,6 Tubería D=0,4	4620219,11	2360253,07

Intervención	Descripción	Coordenadas de referencia al centroide interno	
		Este	Norte
Filtro 3*	Filtro 0.6x 0,6 Tubería D=0,4	4620166,76	2360321,69
Filtro 4*	Filtro 0.6x 0,6 Tubería D=0,4	4620156,37	2360318,30
Filtro 5*	Filtro 0.6x 0,6 Tubería D=0,4	4620143,20	2360303,23
Cuneta 1	Cuneta L=88,05 m	4620074,51**	2359667,99**
		4620123,97***	2359603,10***
Cuneta 2	Cuneta L=152,67 m	4620006,93**	2359967,40**
		4620037,35***	2359817,80***
Cuneta 3	Cuneta L= 152,83 m	4619996,64**	2359965,46**
		4620027,29***	2359815,75***
Cuneta 4	Cuneta L=156,55 m	4620030,40**	2360121,64**
		4620005,00***	2359981,18***
Instalaciones temporales	Instalaciones temporales	4620226,99	2359527,66

*Para las obras de tipo área, como es el caso de las obras hidráulicas, instalaciones temporales, entre otras; las coordenadas presentadas corresponden al centroide del área que sirve para referenciar su ubicación, por lo que no corresponden a la representación del polígono de la obra.

**Coordenada inicio

***Coordenada fin

En la **Figura 0.3** se define la denominada Área proyecto que corresponde a **5,84** ha definida por el área de intervención a partir de las áreas nuevas y las áreas a modificar.



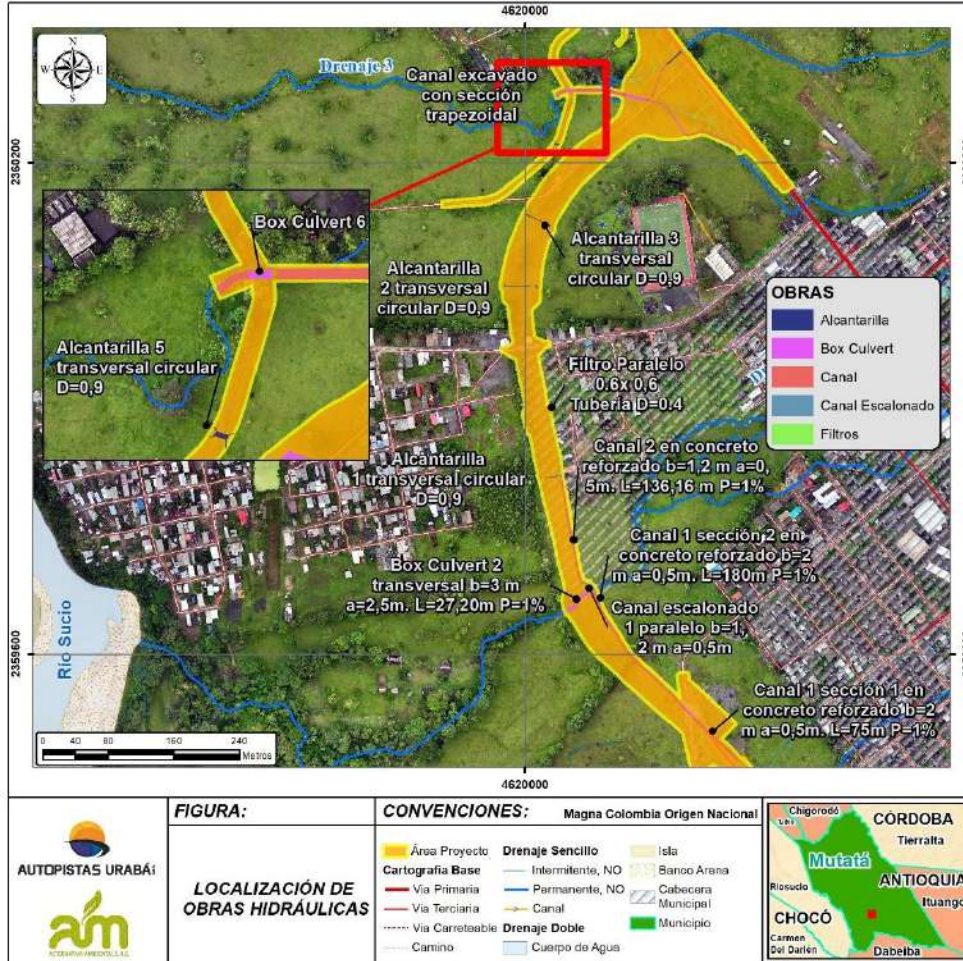


Figura 0.4 Obras hidráulicas
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

0.2.1.2 Obras a desafectar

La modificación de licencia implica la devolución de infraestructura del alineamiento aprobado en la resolución 01752 de 2019, en la Tabla 0.4 se relaciona área proyecto aprobada en la Resolución 1752 de 2019 a desafectar, y en la Tabla 0.5 se relacionan las obras de infraestructura objeto de devolución que fueron aprobadas en el artículo tercero de la resolución mencionada.

Tabla 0.4 Área proyecto aprobada en la Resolución 1752 de 2019 a desafectar

Descripción	Área
Polígono 1 del área aprobada en la Resolución 1752 de 2019 a desafectar	2,98
Polígono 2 del área aprobada en la Resolución 1752 de 2019 a desafectar	0,01
Total, área a desafectar	2,99 ha

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

Tabla 0.5 Infraestructura y obras a desafectar

ID	Abscisa	Tipo	Dimensiones (m)
4	K 45+318*	Alcantarilla*	Alcantarilla circular D=0,9
12	K 45+461	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
13	K 45+543	Box culvert	Box Culvert HxL=1,5x1,5
14	K 45+608	Box culvert	Box Culvert HxL=1,0x1,0
15	K 45+700	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
16	K 45+909	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
17	K 45+972	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
18	K 46+037	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
21	K 45+663,80	Alcantarilla	Alcantarilla circular D=0,9
22	K 46+064,81*	Alcantarilla*	Alcantarilla circular D=0,9
23	K 45+900	Puente peatonal	Puente peatonal L=24,4

*El área donde se encuentran las infraestructuras relacionadas hace parte del área proyecto como áreas aprobadas a modificar, por tanto, se hace devolución de las obras más no del área relacionada.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

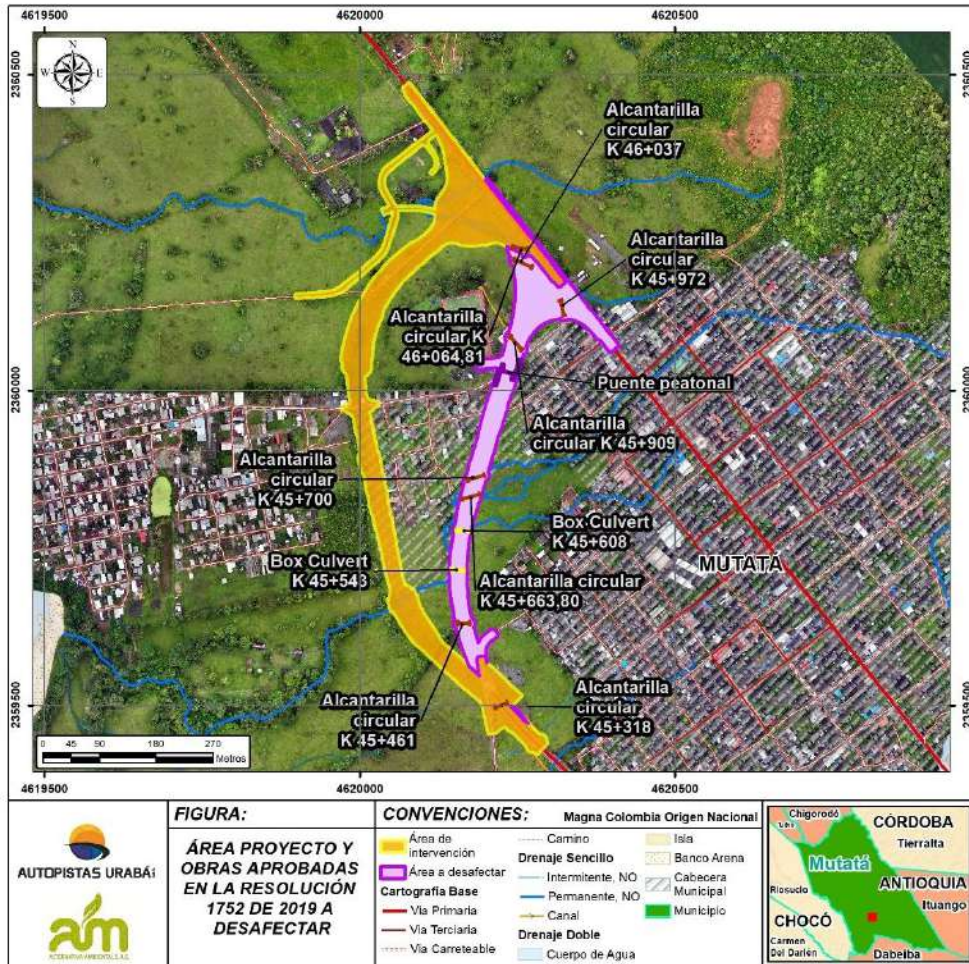


Figura 0.5 Área proyecto y obras a desafectar de la Resolución 1752 de 2019

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

En cuanto a la obra de alcantarilla circular (D=0,9) ubicada en la abscisa K 45+234 y aprobada por la Resolución 1752 de 2019, se indica que dicha obra se encuentra en “área aprobada a modificar” de la presente solicitud de modificación de licencia; se encuentra construida y no se considera desafectar.

0.2.1.3 Fases del proyecto

El proyecto será desarrollado en tres (3) fases, correspondientes a pre-constructiva, constructiva y desmantelamiento y abandono, donde se incluyen un total de 16 actividades, las cuales se presentan en la Tabla 0.6.

Tabla 0.6 Actividades del proyecto Variante Mutatá

Etapa	ID	Actividad	Descripción
Pre-construcción	1	Adquisición y gestión predial	Corresponde a la Investigación técnica, jurídica, física y socioeconómica, en la cual se identifique la relación existente entre los inmuebles requeridos para la ejecución del Proyecto y sus propietarios y /o terceros las actividades necesarias para iniciar y culminar la adquisición del predio, sea a través de enajenación voluntaria o expropiación. Es el proceso conducente para obtener la titularidad y disponibilidad del predio a favor de la Agencia Nacional de Infraestructura
	2	Socialización, Sensibilización e Información	Consiste en realizar reuniones informativas sobre las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo. Estos espacios se realizan para informar a la autoridad municipal y a la comunidad del área de influencia del proyecto, sobre las actividades a realizar, cuándo y en dónde se van a iniciar y la finalización de la etapa constructiva.
	3	Contratación mano de obra	Consiste en la convocatoria, recepción de hojas de vida, selección y contratación de la mano de obra calificada y no calificada requerida para la ejecución de los trabajos. Las convocatorias laborales se realizarán por medio de las Agencias de servicio de empleo y será divulgada a través de los canales de información del proyecto (redes sociales, página web, la oficina de atención al usuario de Mutatá) logrando informar a las comunidades del municipio y la Alcaldía Municipal.
Construcción	4	Instalación y funcionamiento de infraestructura temporal	Corresponde a la instalación y funcionamiento de la infraestructura como contenedores temporales destinados al almacenamiento de insumos menores, pinturas y herramientas, los cuales son requeridos para la ejecución del proyecto.
	5	Operación de maquinaria y equipos	Se refiere al uso integral de equipos especializados para llevar a cabo las distintas fases del proyecto constructivo. Esto incluye la operación de maquinaria pesada para la explanación y excavación del terreno, la conformación de la estructura vial y la pavimentación de los tramos. Esta actividad es esencial para garantizar la eficiencia, precisión y seguridad en el desarrollo de la obra, asegurando que las tareas se realicen según los estándares técnicos y dentro de los tiempos establecidos en el cronograma.

Etapa	ID	Actividad	Descripción
	6	Aprovechamiento forestal	El retiro de los árboles se desarrollará en forma sistemática de acuerdo con los estratos existentes, realizando podas y cortes para minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal que se encuentre en las inmediaciones del individuo a talar. El procedimiento de tala inicia desde el descope hasta la base del fuste, empleando manilas para orientar la caída del árbol hacia la zona de menor riesgo y evitar daños en el área aledaña. Los individuos se cortarán con motosierra, hacha u otro instrumento apropiado para esta actividad. Previo y durante las actividades de aprovechamiento forestal se realizan actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. Para flora se implementan medidas de rescate y reubicación de epifitas y de especies vedadas, especialmente brinzales.
	7	Desmante y limpieza	Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural en las áreas que ocupará la vía, y las zonas o fajas laterales del derecho de vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar las actividades constructivas. Comprende desraíce y limpieza de zonas cubierta de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos.
	8	Excavación, movimientos de tierra y acopio temporal de materiales sobrantes	Comprende la remoción de la capa vegetal o descapote, así como de otros materiales blandos y orgánicos, en las áreas destinadas a las excavaciones de explanación y terraplenes. Incluye la excavación y nivelación de las zonas donde se desarrolla la vía, como los taludes de corte, cimentación de terraplenes, construcción de canales, y demás obras para el manejo de aguas en el área del proyecto, asegurando una base sólida y adecuada para la ejecución de las obras.
	9	Acopio provisional de materiales de construcción	Consiste en la recepción, almacenamiento temporal y manejo adecuado de los materiales que serán utilizados durante el proceso constructivo. Estos materiales, como agregados, cemento, acero, tuberías y otros insumos, se colocan en áreas designadas dentro del sitio de la obra para garantizar su fácil acceso cuando sean requerido
	10	Retiro y/o reubicación de redes secas y húmedas	Consiste en la gestión realizada por el Consorcio ante las empresas prestadoras de servicios públicos con el fin de contar con el acompañamiento en el desarrollo de las actividades de retiro y/o traslado de las redes de servicios a cargo de terceros autorizados.

Etapas	ID	Actividad	Descripción
	11	Colocación de estructura de pavimento	La actividad de colocación de estructura de pavimento abarca el conjunto de procesos para construir las diferentes capas del pavimento. Incluye la colocación de bases y subbases, que consiste en el suministro, transporte, humedecimiento, extensión, conformación, compactación y terminado de material granular aprobado sobre una superficie preparada, asegurando una base estable. Posteriormente, se realiza la colocación de pavimento asfáltico, que implica actividades como el fresado del asfalto existente, la elaboración, transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica. Además, incluye la aplicación de riegos de imprimación y liga con emulsión para garantizar la correcta adherencia y durabilidad de la capa de rodadura final.
	12	Implementación de obras de geotecnia y contención	Incluye la construcción de estructuras y sistemas para garantizar la estabilidad del terreno en el área del proyecto. Esto abarca las obras de geotecnia, protección de taludes, terraplenes y excavaciones, mediante técnicas que aseguren la integridad de las áreas intervenidas. Asimismo, se contempla la construcción de muros mecánicamente estabilizados, que emplean geosintéticos para reforzar la tierra, ofreciendo estabilidad adicional en zonas críticas, lo que mejora la resistencia y durabilidad de las obras frente a condiciones adversas.
	13	Construcción obras hidráulicas (alcantarillas y box culvert y drenajes)	Incluye la construcción de obras hidráulicas (alcantarillas, box culvert, canales escalonados y filtro), diseñadas para manejar de manera eficiente tanto aguas permanentes como aguas lluvias a lo largo del corredor vial, permitiendo el adecuado drenaje y protección de las obras. Además, se integran soluciones de geotecnia que contribuyen a la estabilidad y conformación de la banca del corredor vial. Estas intervenciones son el resultado de los análisis y recorridos de campo, y buscan mejorar las condiciones hidráulicas del sitio.
	14	Señalización y demarcación	Consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los elementos necesarios para el control del tránsito y la correcta señalización de las intervenciones del proyecto. Incluye la señalización vertical, que comprende la excavación, anclaje e instalación de señales de tránsito, y la señalización horizontal, que abarca la instalación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento y defensas metálicas a lo largo de los costados de la carretera. Además, se realizan las líneas de demarcación y marcas viales, aplicando pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en caliente, reflectorizada con microesferas de vidrio, para garantizar una adecuada visibilidad y seguridad vial.
Desmantelamiento y abandono	15	Desmantelamiento de la infraestructura temporal	Retiro y limpieza de las instalaciones y áreas temporales ocupadas por el proyecto una vez terminadas las actividades constructivas.
	16	Restitución de acceso y recuperación de áreas afectadas	Actividades de recuperación ambiental de zonas afectadas por las diferentes obras del proyecto, a partir de recuperación de zonas con material vegetal. Con la construcción de la variante y la glorieta en el extremo norte de Mutatá, se requiere la restitución de un acceso a un predio localizado en el costado noroccidental del municipio.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

0.2.1.4 Vías de acceso existentes

El proyecto objeto de modificación de licencia ambiental se intercepta con vías de orden primario y terciario de acuerdo su clasificación según el Ministerio de Transporte.

Las vías de acceso existentes serán utilizadas para el tránsito hacia los frentes de trabajo, sin realizar intervenciones, adecuaciones ni nuevas construcciones sobre ellas, exceptuando el acceso objeto de restitución de acceso y la intersección con la vía industrial (privada). El uso de estas vías se llevará a cabo respetando sus condiciones actuales y asegurando su operación dentro de las capacidades establecidas según su clasificación y funcionalidad, de manera que no se generen afectaciones adicionales a su infraestructura o entorno.

Tabla 0.7 Vías existentes

Nombre	Clasificación Mintransporte	Observación
Ruta Nacional 6202	Vía de primer orden	NA
VE1	No aplica	Vía de acceso a instalaciones del Batallón de Infantería N°46 de la Brigada17
VE3	No aplica	Vía de acceso a predio privado
VE4	No aplica	Vía del casco urbano
VE5	No aplica	Vía industrial (privada)
CE1	No aplica	Camino de acceso a corralejas

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.



Figura 0.6 Vías existentes.
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

0.3 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

0.3.1 Localización y extensión

Las obras asociadas a la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, dentro de las cuales se incluye la construcción de la denominada “Variante Mutatá”, se encuentran proyectadas hacia el costado izquierdo del centro urbano del municipio de Mutatá con dirección a Chigorodó, en la vereda Mutatá.

0.3.2 Áreas de influencia

En la Tabla 0.8 y **Figura 0.7** se presenta el área de influencia definitiva, desglosada por cada uno de los medios analizados (abiótico, biótico y socioeconómico). Esta se definió partiendo de las consideraciones técnicas establecidas en el Capítulo 4 donde se describen las unidades mínimas

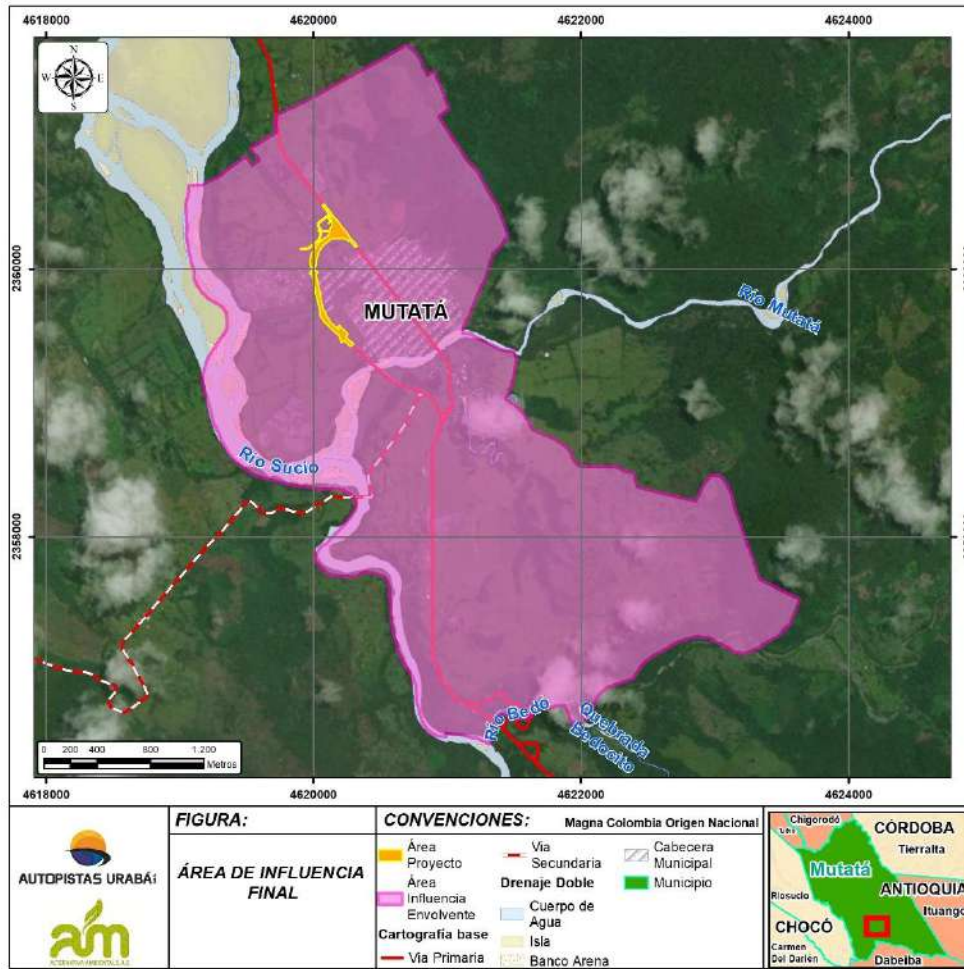
de análisis descritas para cada uno de los componentes o grupos de componentes, y el análisis desarrollado. Este proceso permitió identificar la relevancia de los impactos evaluados dentro del Capítulo 8 (Evaluación de impactos) y los criterios de delimitación, integrando de manera coherente los componentes de cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico).

El área de influencia definitiva del proyecto cuenta con una extensión de 1035,19 ha.

Tabla 0.8 Área de influencia final del proyecto

Área de influencia	Área (ha)
Medio Abiótico	164,83
Medio Biótico	138,96
Medio Socioeconómico	1074,87
Área de influencia definitiva del proyecto (envolvente)	1074,87

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025



Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.3.2.1 Medio abiótico

El área de influencia abiótica corresponde a la resultante de superponer las áreas de los componentes sobre los que se identificaron y evaluaron impactos significativos, los cuales corresponden a geomorfología, geotecnia, suelos, hidrología, paisaje y atmosfera. En la [Figura 0.8](#), se presenta la delimitación del área de influencia para el proyecto, la cual tiene una extensión de 98,64 ha.

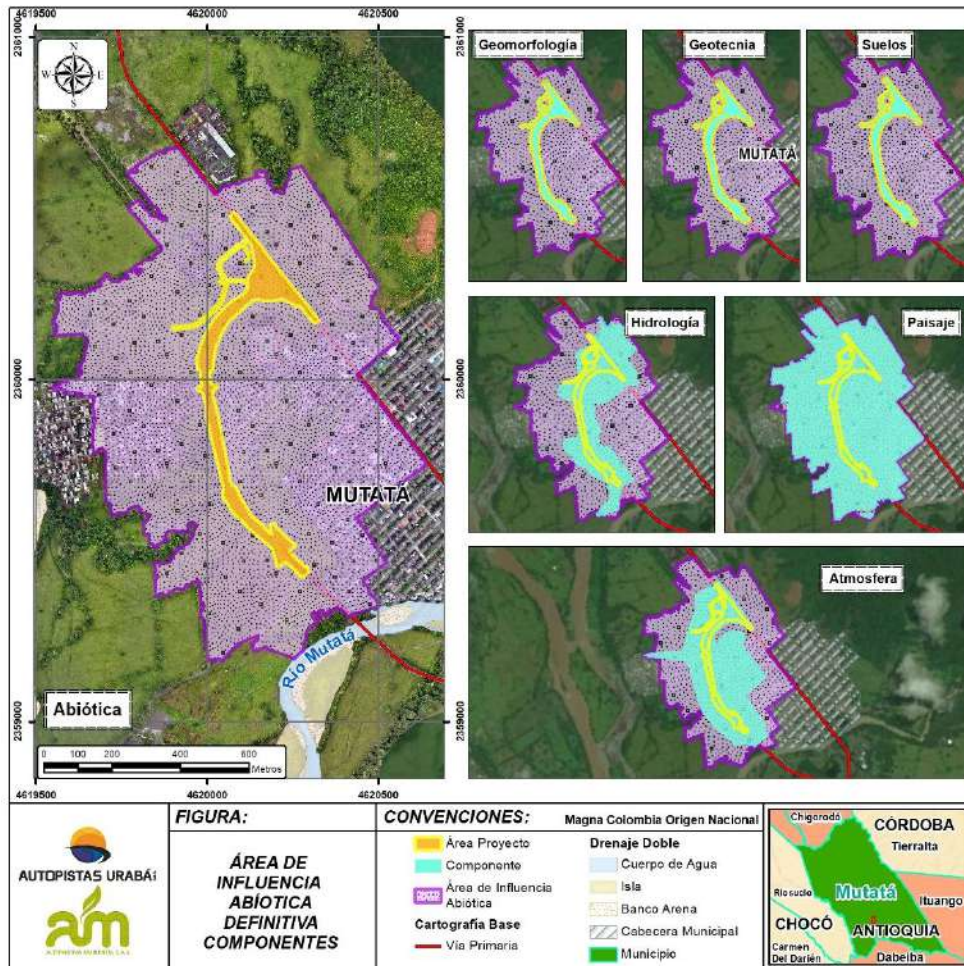


Figura 0.8 Área de influencia del medio abiótico
Fuente: AM Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.9 se presentan las características principales y la extensión de cada uno de los componentes del área de influencia del medio abiótico.

Tabla 0.9 Extensión y características principales del área de influencia abiótica por componente

Componente	Extensión (ha)	Características
Geomorfología	5,84	El área de influencia del componente geomorfología comprende el área de intervención más un buffer de seguridad de 5 metros,



AUTOPISTAS URABÁ S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”



ALTERNATIVA AMBIENTAL S.A.S.

Componente	Extensión (ha)	Características
		teniendo en que las actividades proyectadas, al no implicar cortes de taludes ni excavaciones profundas, tienen un potencial de impacto bajo sobre el componente geomorfológico, limitándose a modificaciones locales y temporales en la topografía de la zona.
Paisaje	97,78	La delimitación del área de influencia del componente paisaje, parte del análisis de visibilidad mediante herramienta de cuencas visuales del software ArcGIS, considerando las cuencas visuales como unidad mínima de análisis, la actualización de las coberturas vegetales y ecosistemas, Este análisis permitió establecer una extensión de 97,78 ha, reflejando de manera prospectiva el alcance del impacto <i>alteración en la percepción visual del paisaje</i> .
Suelos y usos de la tierra	5,84	El área de influencia del componente suelos y usos de la tierra, comprende el área de intervención más un buffer de seguridad de 10 metros. Este buffer se considera adecuado para incluir posibles afectaciones menores derivadas de actividades relacionadas, como acopio de materiales o maniobras de maquinaria.
Hidrología	33,44	La delimitación del área de influencia definitiva hidrológica tomó como referencia las cuencas hidrográficas utilizadas en la estimación de las dimensiones hidráulicas de las obras, sobre los drenajes que se tendrá intervención, asociados con el Drenaje 2 (D2) y Drenaje 3 (D3), así como el Jagüey (JY) identificados dentro del área de intervención, con el fin de asegurar que estas correspondieran con la realidad de las actividades constructivas y su potencial impacto sobre los sistemas hídricos locales y se acoge una longitud de 100 m aguas abajo de los cauces, bajo un escenario conservador, teniendo en cuenta que no se realizará ningún tipo de vertimiento por el proyecto y que se ejecutarán medidas de manejo para la contención de sedimentos que puedan generarse por la construcción de obras, esta entonces es una longitud máxima donde se prospecta que no exista algún tipo de afectación en turbidez y carga de sólidos por la implementación de las obras de drenaje transversal asociadas a la vía. La delimitación del área de influencia aguas arriba de la intervención se estableció considerando barreras físicas preexistentes, tales como linderos, caminos, infraestructura y cambios abruptos de pendiente. Estos elementos pueden generar discontinuidades en el perfil longitudinal del cauce, alterando la conectividad hidráulica y funcionando como puntos de amortiguación o contención del flujo, lo que limita la propagación de los impactos. Asimismo, se tomó en cuenta el ingreso de afluentes, los cuales actúan como elementos limitantes que condicionan y restringen la extensión espacial de la influencia de la afectación.
Geotecnia	5,84	El área de influencia del componente de geotecnia comprende el área de intervención, más un buffer de seguridad de 5m, teniendo en cuenta que se proyecta afectaciones a la estabilidad del terreno

Componente	Extensión (ha)	Características
		por las actividades relacionadas con excavaciones y conformación de terraplenes.
Atmosfera	49,05	<p>La delimitación del área de influencia en función del modelo de dispersión identifica las zonas donde las concentraciones de PM₁₀ podrían aproximarse o superar los valores establecidos como límites permisibles para la calidad del aire. Estas áreas coinciden con las zonas asociadas al corredor vial y las inmediaciones del proyecto, donde las emisiones directas de las fuentes móviles y las fuentes de área podrían generar impactos significativos en la calidad del aire. Este análisis respalda que la delimitación del área de influencia incluye tanto las zonas de emisión directas como aquellas donde, debido a las condiciones atmosféricas locales se podrían dispersar y depositar los contaminantes generados. La isopleta generada por el modelo abarca las zonas de mayor impacto potencial, delimitando las áreas donde se podrían presentar las mayores concentraciones en función de las actividades proyectadas en la etapa constructiva.</p> <p>Con relación a las afectaciones por ruido, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos de los modelos de ruido, en función del ámbito de manifestación del impacto “<i>Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera</i>”. Para esto, se tomó el escenario más restrictivo o crítico, establecido como escenario 2, el cual incluye las fuentes de línea base más las asociadas a la construcción del proyecto. Los incrementos en los niveles de ruido simulados se concentran principalmente alrededor del eje vial, la cual corresponde al área de mayor actividad asociada al proyecto. Es importante resaltar que estas isolíneas no alcanzan a perjudicar a la población existente, indicando que el impacto se encuentra contenido y dentro de los límites permisibles.</p> <p>Por lo anterior, la extensión del área de influencia del componente se encuentra definida por respectivos criterios mencionados de aire y ruido, y corresponde a 49,05 ha</p>

Fuente: AM Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.3.2.2 Medio biótico

El área de influencia biótica corresponde a la resultante de superponer las áreas de los componentes sobre los que se identificaron y evaluaron impactos significativos, los cuales corresponden a ecosistemas terrestres (cobertura y flora), ecosistemas terrestres (fauna) y ecosistemas acuáticos. Para esta delimitación se tuvieron en cuenta los límites espaciales, tanto físicos como naturales, con el fin de garantizar la espacialización de los impactos en la zona.

El área de influencia del medio biótico se presenta en la [Figura 0.9](#), la cual tiene una extensión de 138,96 ha.

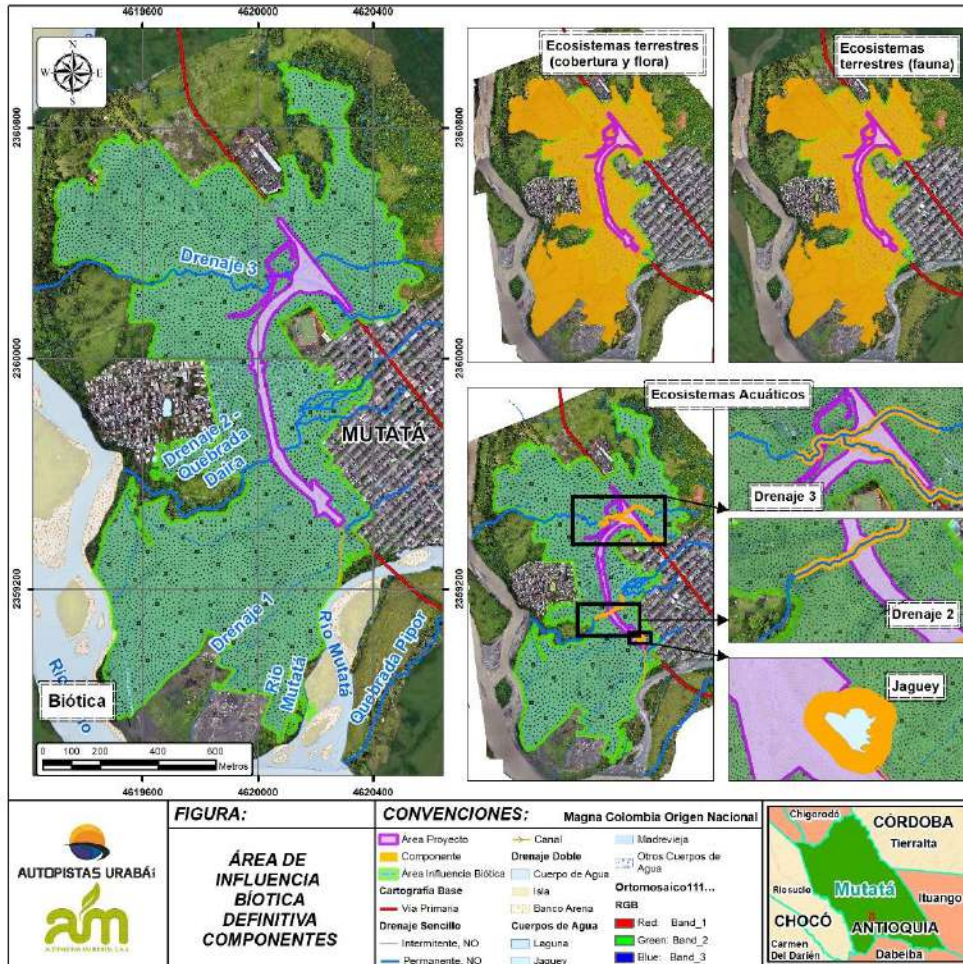


Figura 0.9 Área de influencia del medio biótico

Fuente: AM Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.10 se presentan las características principales y la extensión de cada uno de los componentes del área de influencia del medio abiótico.

Tabla 0.10 Extensión y características principales del área de influencia biótica por componente

Componente	Extensión (ha)	Características
Ecosistemas terrestres (cobertura y flora)	138,96	Para determinar la delimitación, se utilizaron como insumos el Mapa de ecosistemas de Colombia y las coberturas actualizadas según los diseños del proyecto, complementados con datos obtenidos en campo. El área de influencia considerado los límites físicos, tanto naturales como artificiales, tales como el área de intervención del proyecto, vías existentes, cuerpos de agua, tejido urbano continuo y cercamientos, incluidas barreras vivas que afectan la continuidad ecológica. Este enfoque garantizó que todas las zonas

Componente	Extensión (ha)	Características
		potencialmente afectadas fueran incluidas en la delimitación del área de influencia. La delimitación final del área de influencia para el componente ecosistemas terrestres (Coberturas y flora) abarca 138,96 ha, incluye todos los ecosistemas que podrían verse afectados por las actividades del proyecto.
Ecosistemas terrestres (fauna)	138,96	Para la delimitación del área de influencia del componente de fauna terrestre, se consideraron tanto barreras naturales como límites físicos que afectan la distribución y movimiento de las especies. Estas barreras se utilizaron para delimitar las coberturas vegetales que forman parte de los ecosistemas, tal y como se explicó en la delimitación del área de influencia de los ecosistemas terrestres (coberturas y flora). De este modo, el área de influencia se ajustó en función de los ecosistemas sobre los cuales el proyecto generará alteraciones. Además, se evaluaron los impactos significativos a manifestarse sobre la fauna (Aves, Mamíferos, Anfibios y Reptiles). El área de influencia del componente de ecosistemas terrestres (Fauna), cuenta con una extensión de 138,96 ha.
Ecosistemas acuáticos e hidrobiota	0,64	El área de influencia definitiva del componente de ecosistemas acuáticos se define en función de las intervenciones puntuales. Adicionalmente, se considera cada drenaje como un sistema independiente que puede verse afectado en su hábitat acuático en función de su capacidad de respuesta a las intervenciones.

Fuente: AM Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.3.2.3 Medio socioeconómico

El área de influencia socioeconómica corresponde a la resultante de superponer las áreas de los componentes sobre los que se identificaron y evaluaron impactos significativos, los cuales corresponden a espacial, económico, cultural y político organizativo.

El área de influencia del medio biótico se presenta en la [Figura 0.10](#), la cual tiene una extensión de 1035,19 ha.

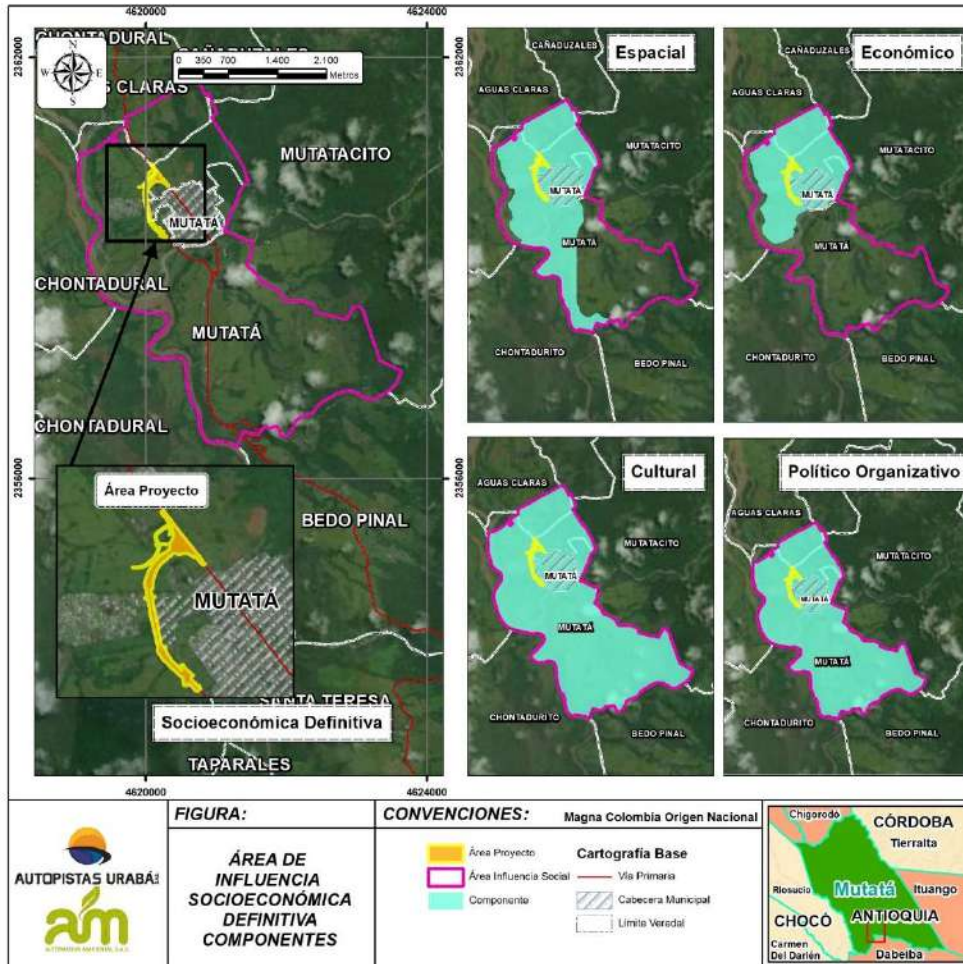


Figura 0.10 Área de influencia socioeconómica

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.11 se presentan las características principales y la extensión de cada uno de los componentes del área de influencia del medio socioeconómico.

Tabla 0.11 Extensión y características principales del área de influencia socioeconómica por componente

Componente	Extensión (ha)	Características
Espacial	615,19	La delimitación del área de influencia del componente espacial se compone por el centro poblado de Mutatá, la vereda Mutatá incluyendo las viviendas dispersas al costado de la vía nacional y los predios ID: 4802001000000400001, ID: 4802001000000300021, ID: 4802001000000300022, ID: 4802001000000300019.
Economico	420,19	Para el componente económico se contempla generar un impacto directo en las actividades y funciones que se desarrollan en un área determinada, como consecuencia de un proyecto o actividad. Estos

Componente	Extensión (ha)	Características
		cambios pueden implicar la transformación de terrenos originalmente destinados a la agricultura, vivienda o recreación en zonas comerciales, industriales o de infraestructura.
Político organizativo	1074,87	La delimitación del área de influencia del componente político-organizativo se compone por el centro poblado de Mutatá, la vereda Mutatá incluyendo las viviendas dispersas al costado de la vía nacional y los predios ID: 4802001000000400001, ID: 4802001000000300021, ID: 4802001000000300022, ID: 4802001000000300019.
Cultural	1074,87	La delimitación acoge las rutas de acceso a estos lugares sí están incluidas en ella. El impacto denominado “ <i>Alteración en el uso socioeconómico del suelo</i> ”, clasificado con una interacción de intensidad moderada, se manifiesta espacialmente en los asentamientos donde el proyecto generará cambios en el uso actual del suelo. Dichas modificaciones podrían influir en la distribución de actividades económicas, la disponibilidad de espacios destinados a la producción y el comercio, e incluso en la identidad cultural de la comunidad.

Fuente: AM Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.4.1 Medio abiótico

0.4.1.1.1 Geología

A nivel regional, el área de influencia del medio abiótico se encuentra en una única unidad que corresponde a sedimentos cuaternarios de origen aluvial; la cual se caracteriza por las siguientes unidades geológicas: ultramafitas la cordillera occidental (Kum), complejo Santa Cecilia – La Equis (Ksvx), depósitos aluviales y de terraza (Qal). A continuación, se presenta la distribución espacial ([Figura 0.11](#)).

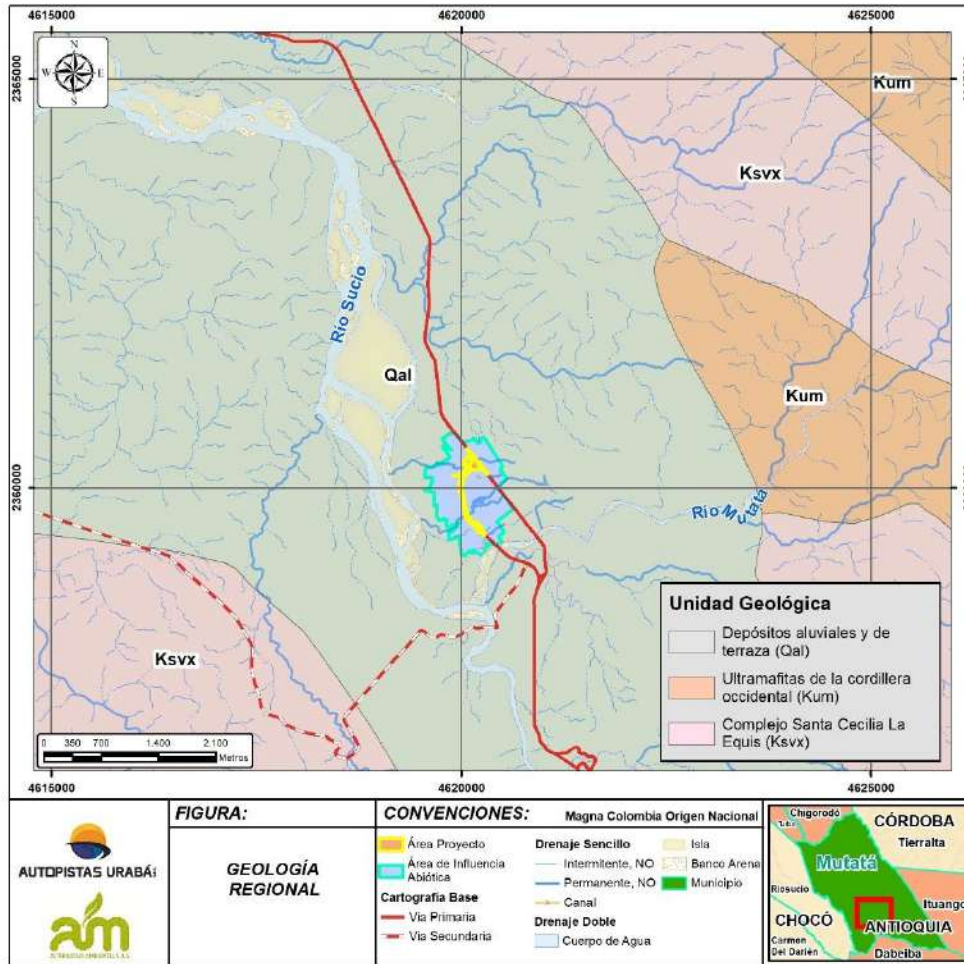


Figura 0.11 Mapa geología regional 1:400.000

Fuente: Modificado de INGEOMINAS 1999

A nivel de geología local, en el área de estudio se identificaron y mapearon dos (2) unidades, que corresponden a edades del Cenozoico (Cuaternario); depósitos aluviales recientes (Q2al) (8,08% del AI) y depósitos de terraza (Qalt) (91,92% del AI). Ver Tabla 0.12. Se puede observar la distribución espacial de las unidades geológicas y en la Figura 0.12 se presenta su localización.

Tabla 0.12 Áreas de las unidades geológicas

Unidad Geológica	Área (ha)	Área (%)
Depósitos de terraza (Qalt)	90,67	91,92
Depósitos aluviales recientes (Q2al)	7,97	8,08
Total	98,64	100

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

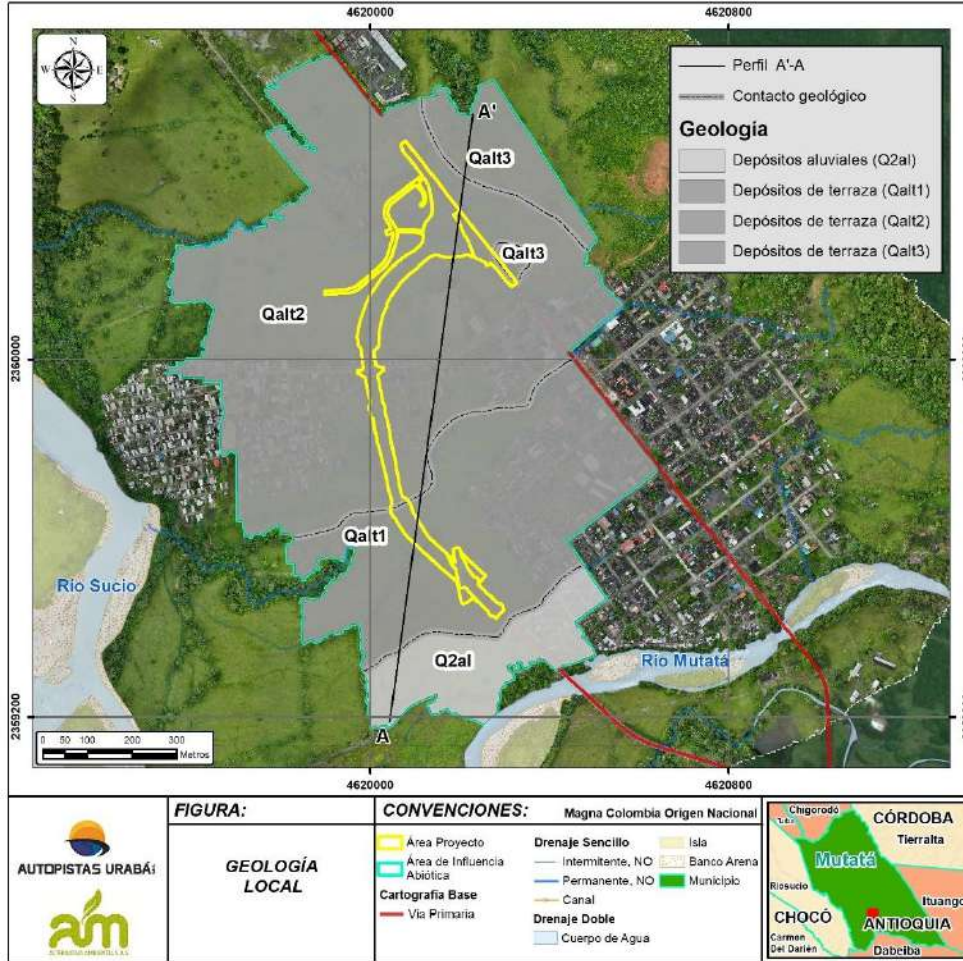


Figura 0.12 Mapa geología local 1:10.000

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

En cuanto al análisis de unidades de geología superficial, se clasificaron dos (2); estas corresponden a suelos transportados. Ver Tabla 0.13 y Figura 0.13.

Tabla 0.13 Áreas de las unidades geológicas superficiales

Unidad Geológica Superficial	Área (ha)	Área (%)
UGS1	7,97	8,08
UGS2	90,67	91,92
Total	98,64	100

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

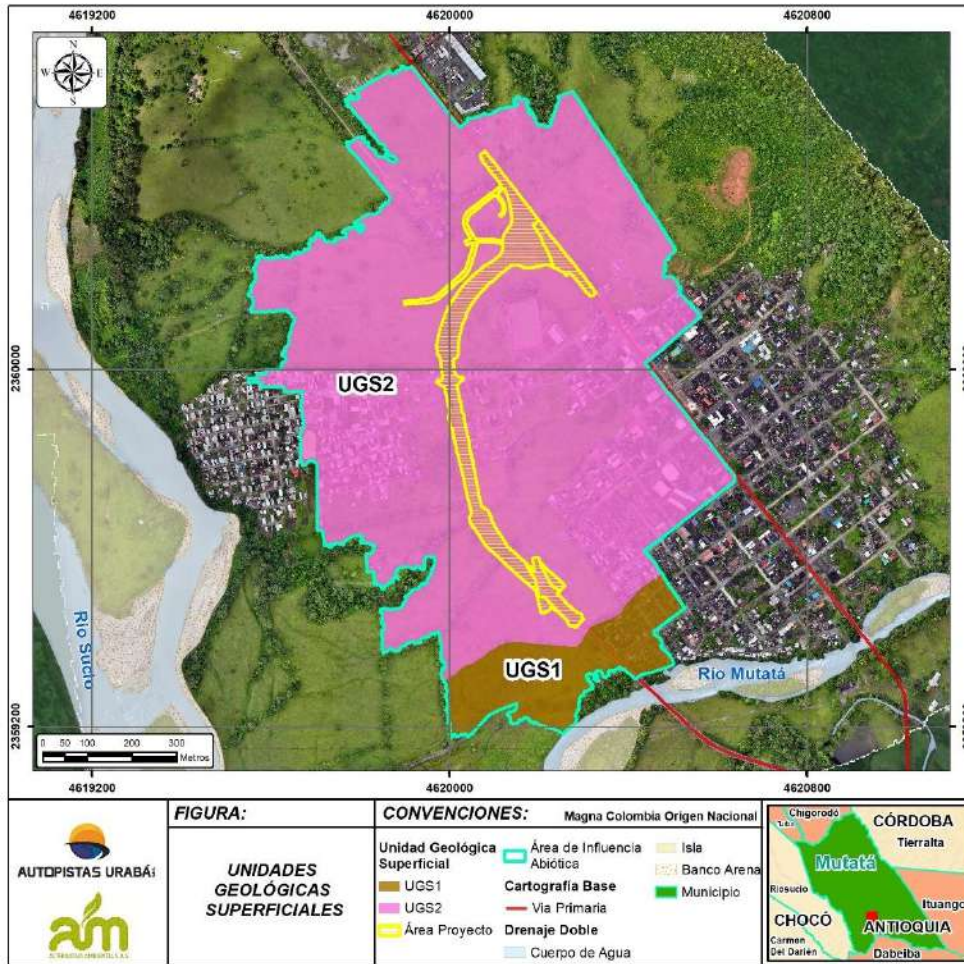


Figura 0.13 Mapa de unidades geológicas superficiales 1:10.000

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

Las principales fallas que afectan el municipio de Mutatá donde resaltan las fallas Uramita y Murindó las cuales se visualizan en la Figura 0.14.

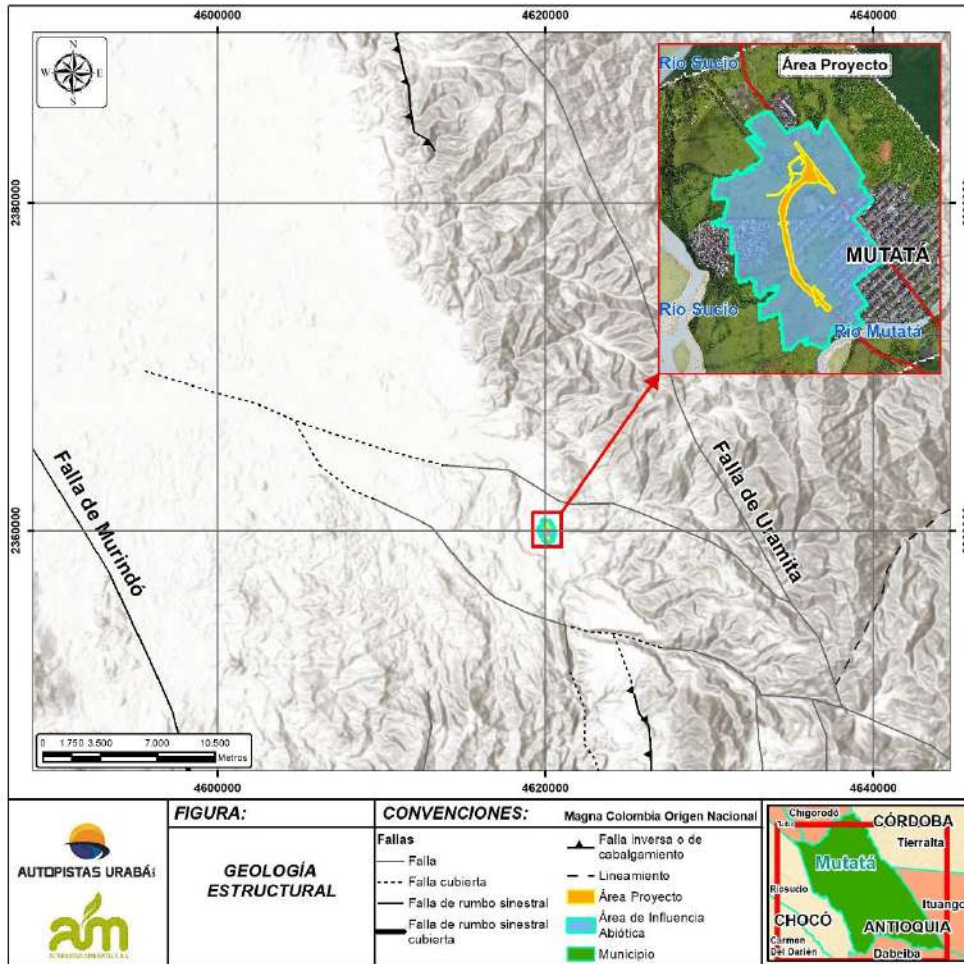


Figura 0.14 Mapa geología estructural regional 1:500.000

Fuente: Modificado de (SGC, 2023)¹

Con respecto a la amenaza sísmica del área de influencia del proyecto se localiza en su totalidad en zona de amenaza Alta, como se aprecia en la Figura 0.15.

¹ (SGC, 2023)

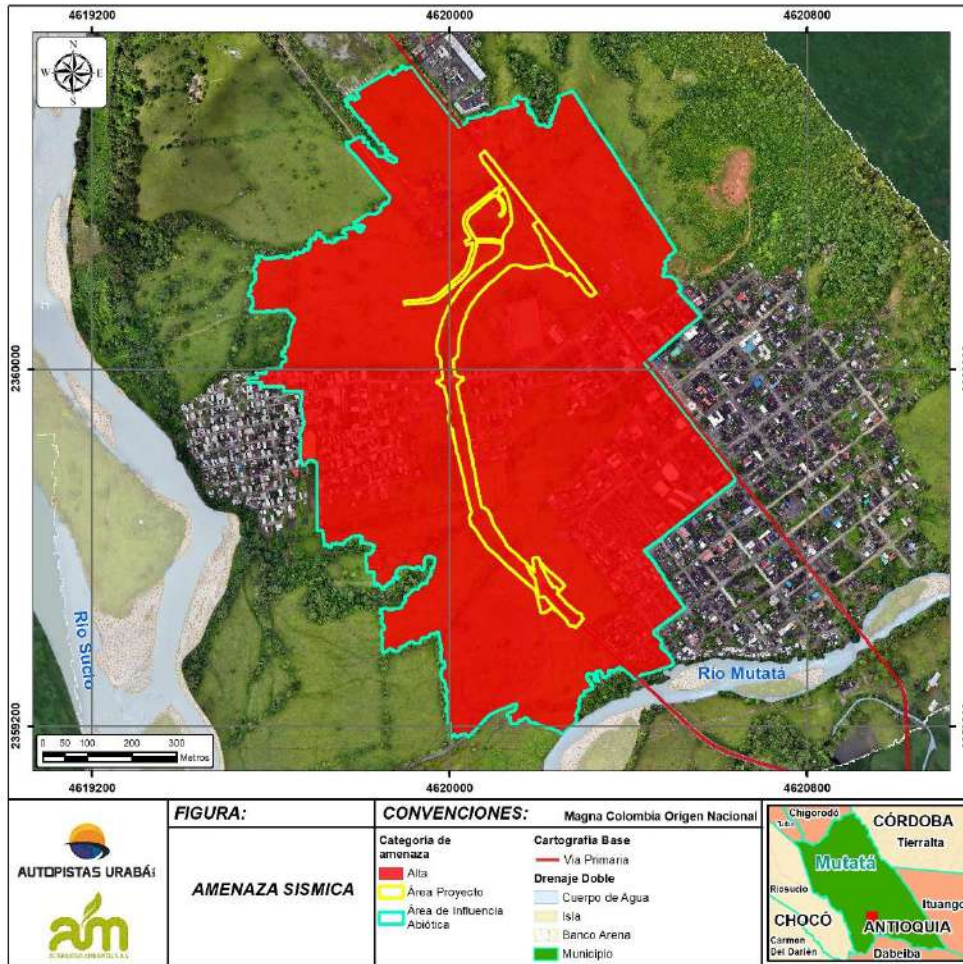


Figura 0.15 Zonificación de amenaza sísmica

Fuente: Modificado de (SGC, 2025) ²

0.4.1.2 Geomorfología

El área de influencia de la Variante Mutatá se ubica sobre el núcleo de la parte norte de la Cordillera Occidental, sobre las vertientes del río Suctio. Las geofomas presentes del área se dividen en dos (2) ambientes morfogenéticos: fluvial y antrópico, tal como se relaciona en la Tabla 0.64 y en la Figura 0.16 su distribución espacial.

² Ibid

Tabla 0.14 Leyenda de unidades geomorfológicas para el área del proyecto

Geomorfoestructura	Provincia geomorfológica	Región geomorfológica	Unidad geomorfológica	Nomenclatura	Área (ha)	Área (%)
Sistema Orogénico Andino	Cordillera Occidental	Ambiente fluvial	Escarpe de terraza	Fet	2,52	2,56
			Terraza de acumulación	Fta	55,18	55,94
			Planicie o llanura de inundación	Fpi	5,15	5,22
			Meandro abandonado	Fma	0,05	0,05
		Ambiente antrópico	Planos y campos de llenos antrópicos	Ar	35,52	36,01
			Jagüey	Aj	0,22	0,22
Total					98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

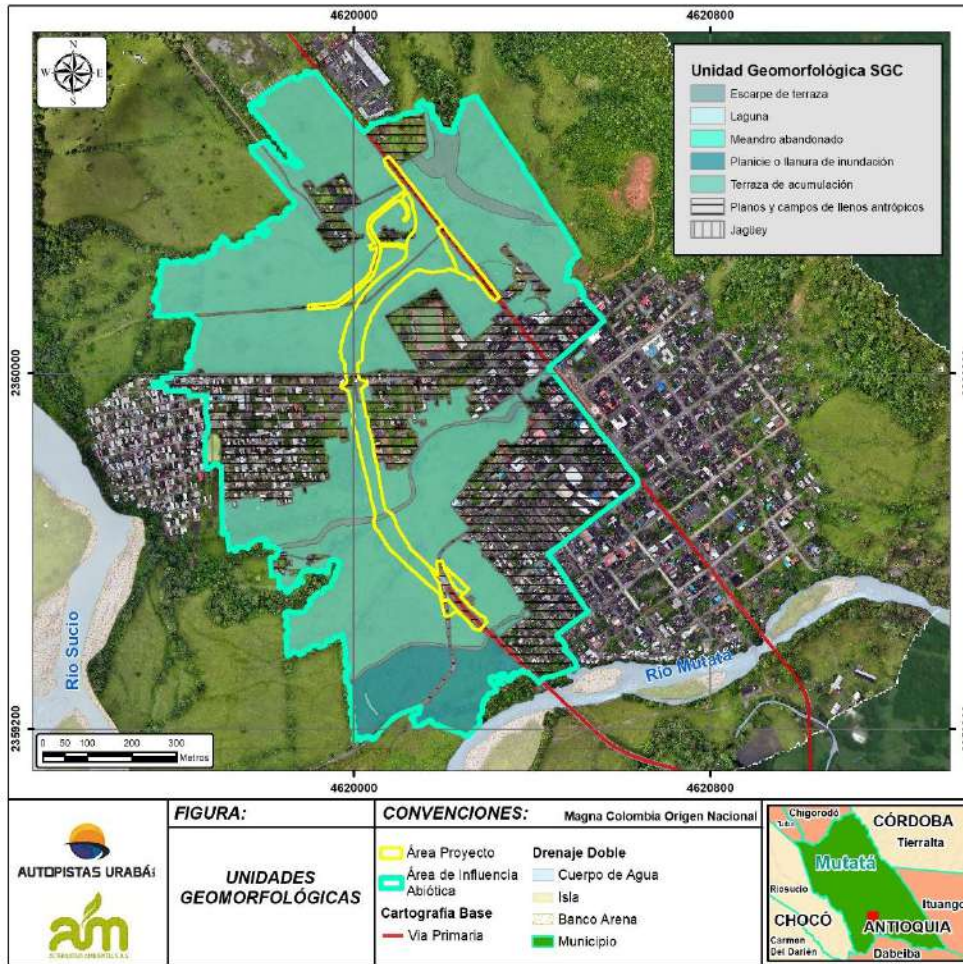


Figura 0.16 Unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

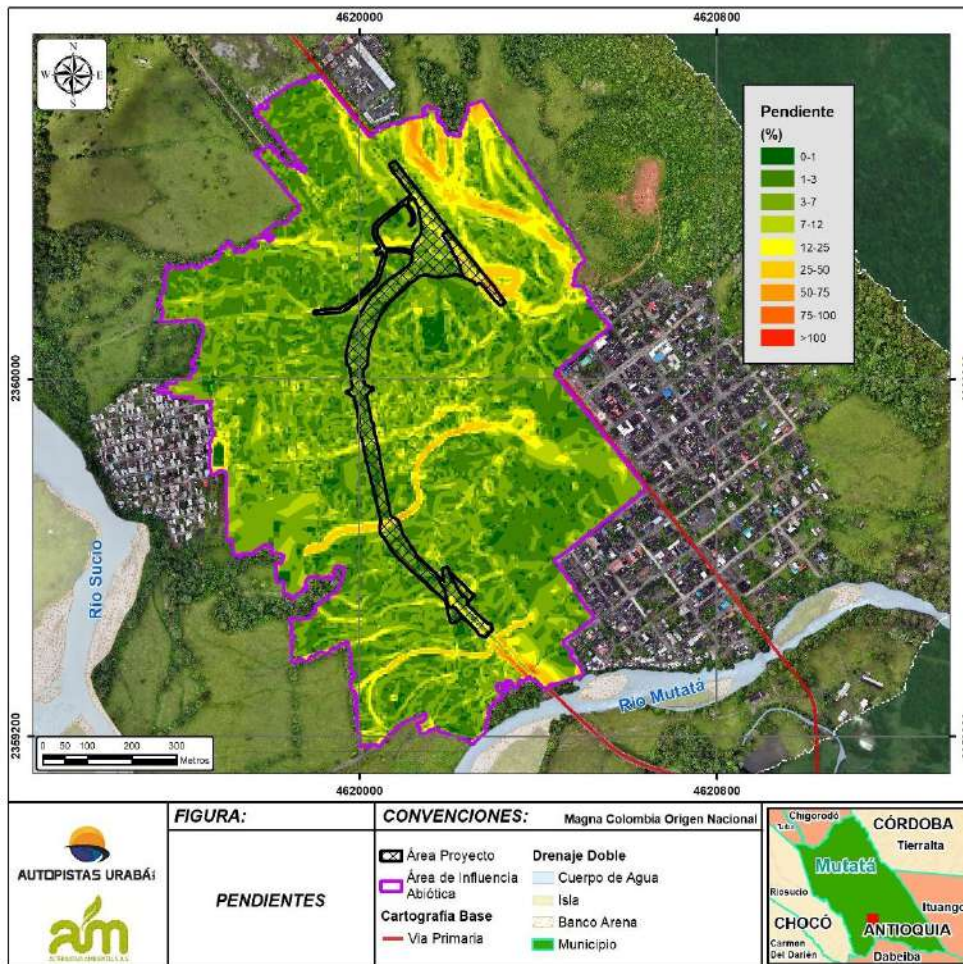
Referente a las pendientes presentes en el área de influencia abiótica predominan las pendientes entre 3 y 7%, seguidas por las pendientes entre 1-3%, típico de las geofomas aluviales anteriormente descritas, que tienden a ser relativamente planas. Ver Tabla 0.66 y Figura 0.17.

Tabla 0.15 Calificación del factor morfometría

Valor de la pendiente	Nomenclatura	Área (ha)	Área (%)
0 – 1%	A nivel	4,42	4,48
1 – 3 %	Ligeramente plana	31,49	31,93
3 – 7 %	Ligeramente inclinada	40,30	40,86
7 – 12 %	Moderadamente inclinada	12,29	12,46
12 – 25 %	Fuertemente inclinada	6,59	6,68
25 – 50 %	Ligeramente escarpada o ligeramente empinada	2,96	3,00

Valor de la pendiente	Nomenclatura	Área (ha)	Área (%)
50 – 75%	Moderadamente escarpada o moderadamente empinada	0,51	0,52
75-100%	Fuertemente escarpada o fuertemente empinada	0,05	0,06
>100%	Totalmente escarpada	0,01	0,01
Total		98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.



Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Conforme los resultados del análisis multitemporal de procesos morfodinámicos en el área de influencia abiótica, las principales variaciones observadas en la región se deben a la expansión urbana en Mutatá y sus alrededores, lo que ha transformado áreas de pastizales en tejido urbano. Desde 2012, se han identificado empozamientos de agua (E1 y E2), zonas de sedimentación

aluvial activa (S1 y S2), especialmente en el sur del área de estudio (S2) y presencia de una vía principal y área urbana poco consolidada.

En el año 2020, se mantienen los empozamientos (E1 y E2) debido a la baja pendiente, se observa sedimentación activa principalmente en S2, permanece la vía principal (V3) y se evidencia una mayor ocupación de terreno, lo que sugiere crecimiento urbano. Para el año 2021, se incorporan los empozamientos (E3, E4, E5 y E6) indicando un aumento en áreas propensas a acumulación de agua, se mantiene la sedimentación en S2, pero se empiezan a identificar áreas con sedimentación aluvial. Adicionalmente se identifica infraestructura vial (V1 y V2), lo que indica una mejora en la conectividad interna y continua la ocupación de terreno, lo que sugiere crecimiento urbano. Finalmente, para el año 2024 se añade un empozamiento E7, lo que confirma una tendencia al incremento de empozamientos de agua, hay expansión de la infraestructura vial con mayor consolidación de las rutas existentes y mayor urbanización y consolidación del área de proyecto.

Respecto a los procesos morfodinámicas presentes en el área de influencia se presentan como elementos puntuales; procesos de sedimentación activa, sedimentación aluvial, empozamientos, reptación e intervención antrópica. (ver Figura 0.18).

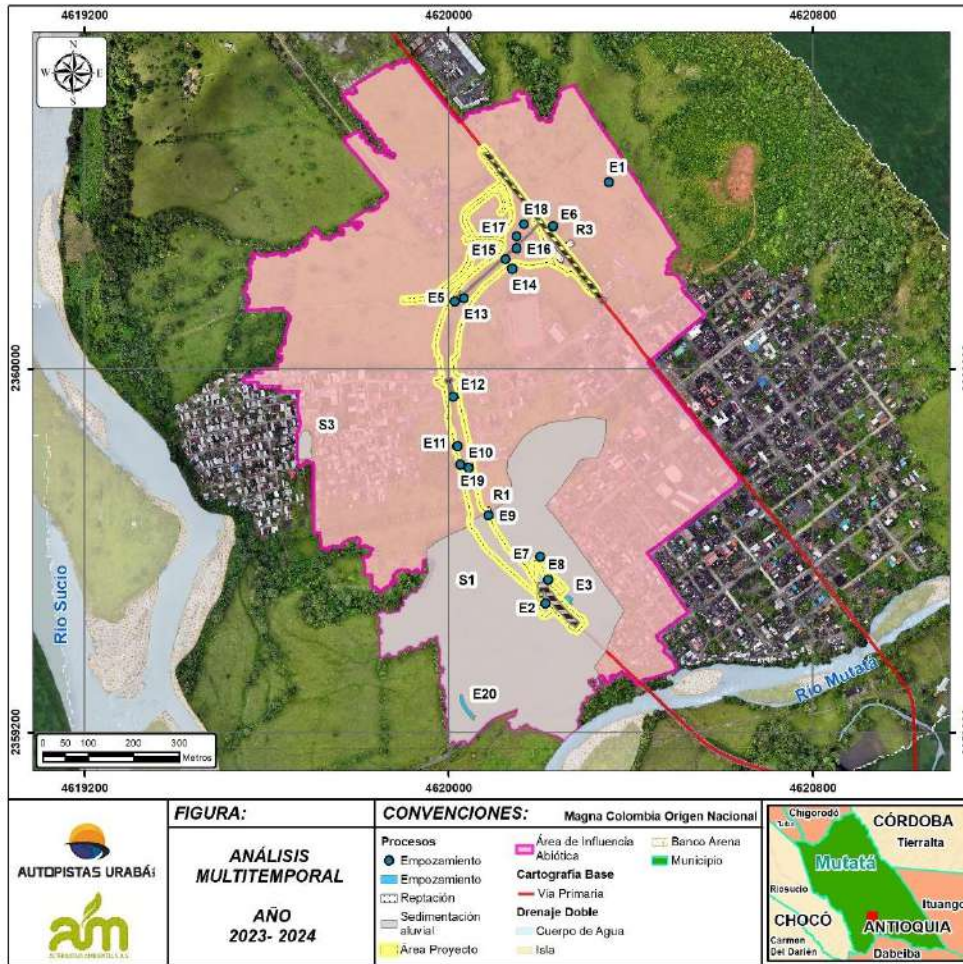


Figura 0.18 Análisis de procesos morfodinámicos para el año 2024

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Respecto a la susceptibilidad procesos erosivos y movimientos en masa en el área de influencia revela que la mayor parte de esta región presenta una susceptibilidad baja, abarcando aproximadamente el 96,13% de la superficie total y la susceptibilidad media representan únicamente el 3,87 % del área.

Tabla 0.16 Susceptibilidad a procesos erosivos y remoción en masa

Rango de susceptibilidad	Área (ha)	Área (%)
Media	3,82	3,87
Baja	94,82	96,13
Total	98,64	100

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

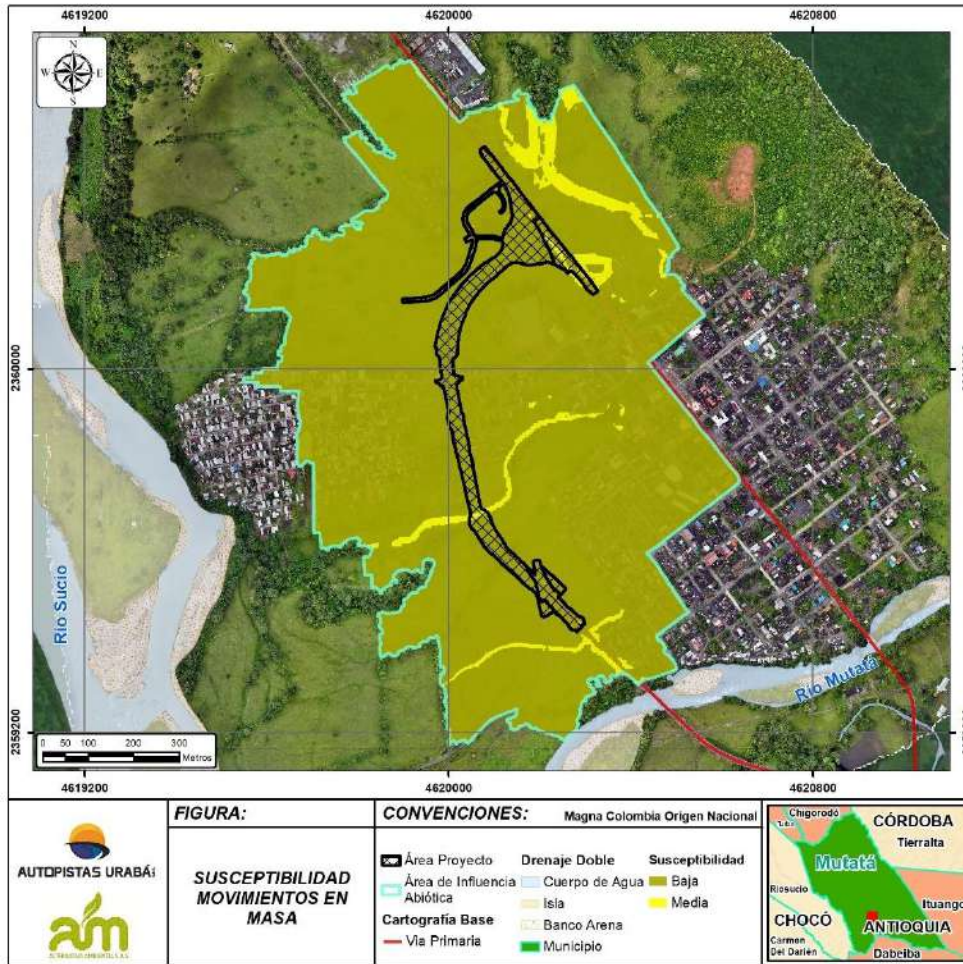


Figura 0.19 Mapa de susceptibilidad a procesos erosivos y remoción en masa

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

Los principales factores que determinan la susceptibilidad a inundaciones en el área de influencia son sus características geomorfológicas y la proximidad tanto al río Mutatá como a los drenajes menor. En este orden de ideas, se obtiene lo siguiente:

Las planicies o llanuras de inundación y las rondas hídricas presentan la mayor susceptibilidad debido a su cercanía con los cuerpos de agua, abarcando un 20,13% del área (Ver Tabla 0.17).

Las terrazas de acumulación presentan una susceptibilidad media, atribuida a su predisposición a inundaciones y a la presencia de sistemas de drenaje simples, que pueden ser factores desencadenantes en la evaluación de la amenaza por inundación. Estas áreas ocupan el 30,85% del área de influencia. Finalmente, las geoformas de escarpe de terraza y las áreas urbanas con obras de manejo de escorrentía se clasifican con baja susceptibilidad (49,02%), ya que sus pendientes reducen significativamente el riesgo de inundación.

Tabla 0.17 Susceptibilidad a inundaciones

Rango de susceptibilidad	Área (ha)	Área (%)
Baja	48,35	49,02
Media	30,43	30,85
Alta	19,86	20,13
Total	98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

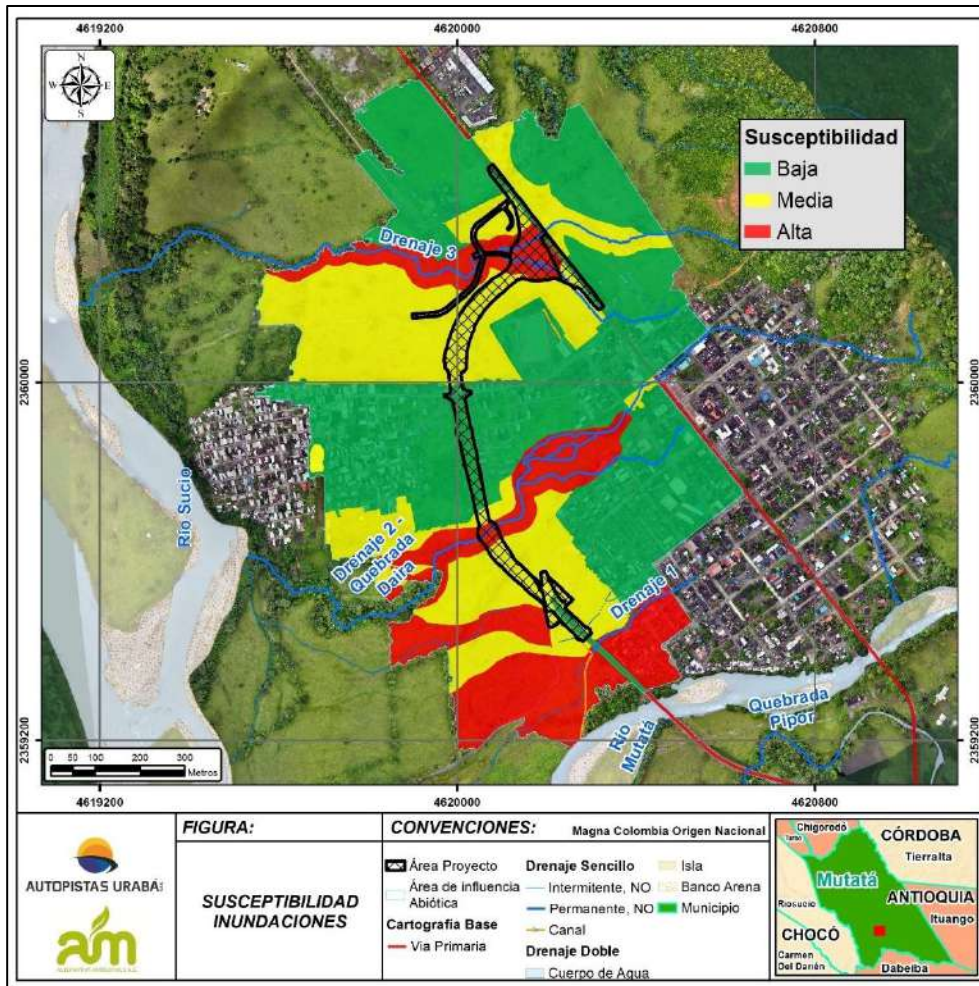


Figura 0.20 Susceptibilidad a inundaciones en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

0.4.1.3 Paisaje

Las unidades de paisaje resultantes se resumen en la Tabla 0.18 con su respectivo porcentaje de ocupación y en la Figura 0.21 se muestra la distribución espacial.

Tabla 0.18 Unidades de paisaje en el área de influencia abiótica

Unidades de paisaje	Nomenclatura	Área	
		ha	%
Tejido urbano continuo en Escarpe de terraza	UP1	0,01	0,01%
Tejido urbano continuo en Planos y campos de llenos antrópicos	UP2	24,71	25,05%
Tejido urbano discontinuo en Planos y campos de llenos antrópicos	UP3	0,52	0,53%
Zonas industriales o comerciales en Planos y campos de llenos antrópicos	UP4	1,47	1,49%
Pastos limpios en Escarpe de terraza	UP5	1,51	1,53%
Pastos limpios en Planicie o llanura de inundación	UP6	5,15	5,22%
Pastos limpios en Terraza de acumulación	UP7	39,36	39,91%
Pastos enmalezados en Escarpe de terraza	UP8	0,90	0,91%
Pastos enmalezados en Terraza de acumulación	UP9	13,14	13,32%
Bosque de galería y ripario en Escarpe de terraza	UP10	0,10	0,11%
Zonas industriales o comerciales en Terraza de acumulación	UP11	1,05	1,06%
Bosque de galería y ripario en Terraza de acumulación	UP12	0,61	0,62%
Plantación forestal en Terraza de acumulación	UP13	0,66	0,67%
Cuerpos de agua artificiales en Jagüey	UP14	0,22	0,22%
Cuerpos de agua artificiales en Meandro abandonado	UP15	0,05	0,05%
Red vial y territorios asociados en Planos y campos de llenos antrópicos	UP17	5,64	5,72%
Parques cementerio en Planos y campos de llenos antrópicos	UP18	1,04	1,05%
Áreas deportivas en Planos y campos de llenos antrópicos	UP19	2,14	2,17%
Tejido urbano discontinuo en Terraza de acumulación	UP22	0,36	0,36%
Total		98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

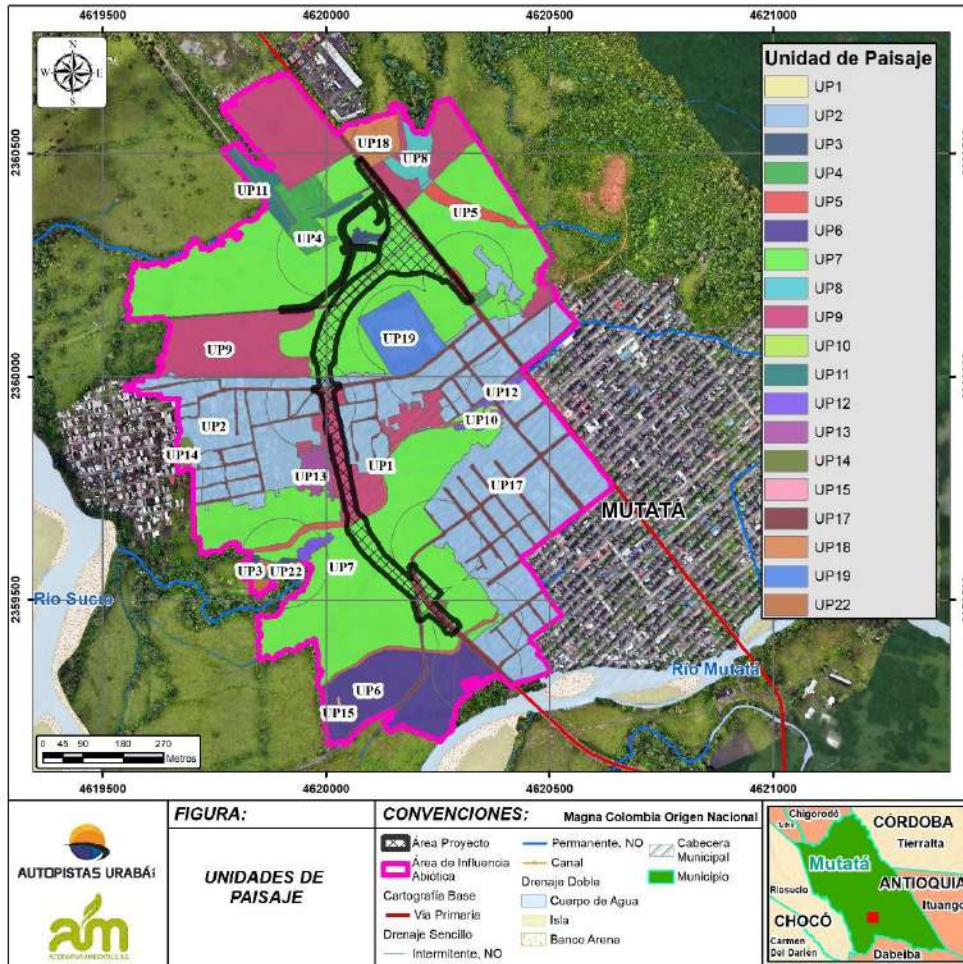


Figura 0.21 Unidades de paisaje en el área de influencia abiótica

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En cuanto al análisis de visibilidad la categoría de escala visual para las unidades de paisaje dentro del área de influencia abiótica del proyecto. inmediata: 30,08 ha (30,49%) y primer plano: 68,56 ha (69,51%). La mayor parte del territorio pertenece a la categoría primer plano, lo que indica que la mayoría de las vistas están dominadas por elementos relativamente cercanos y un 30,49% corresponde a la escala inmediata, lo que significa que hay zonas donde el observador percibe los elementos del paisaje a muy corta distancia. En la Tabla 0.19 se observa el porcentaje de ocupación de las escalas visuales en el área de influencia y en la Figura 0.22 se muestra la distribución espacial de las mismas.

Tabla 0.19 Categoría de escala visual para las unidades de paisaje en el área de influencia abiótica

Escala visual	Área (ha)	Área (%)
Inmediata	30,08	30,49
Primer plano	68,56	69,51
Total	98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

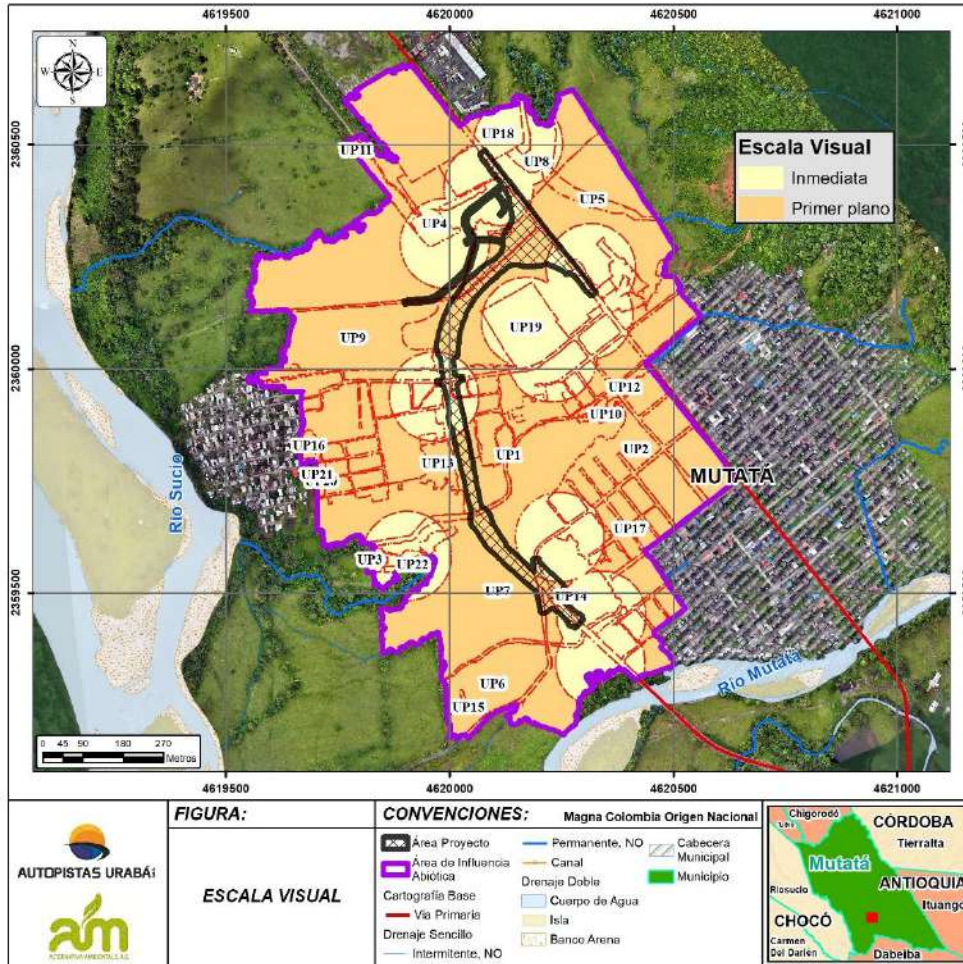


Figura 0.22 Escala visual en el área de influencia abiótica

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Respecto al análisis de la calidad visual del paisaje en el área de influencia abiótica, la mayoría del área tiene una calidad visual media (62,21 ha, 63,06%), La calidad visual baja ocupa una proporción significativa (35,06 ha, 35,54%) y la calidad visual alta es mínima (1,37 ha, 1,39%). Conforme los resultados, se indica que un predominio de calidad visual media o baja puede indicar que el paisaje tiene elementos de alteración visual o poca diversidad escénica y la pequeña cantidad de área con calidad visual alta sugiere la presencia limitada de paisajes visualmente atractivos. Ver Tabla 0.20 y Figura 0.23, donde se presenta la distribución espacial de la calidad visual con su respectiva categoría.

Tabla 0.20 Categorías de calidad visual en el área de influencia abiótica del proyecto

Calidad visual	Área (ha)	Área (%)
Bejo	35,06	35,54

Calidad visual	Área (ha)	Área (%)
Medio	62,21	63,06
Alto	1,37	1,39
Total	98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

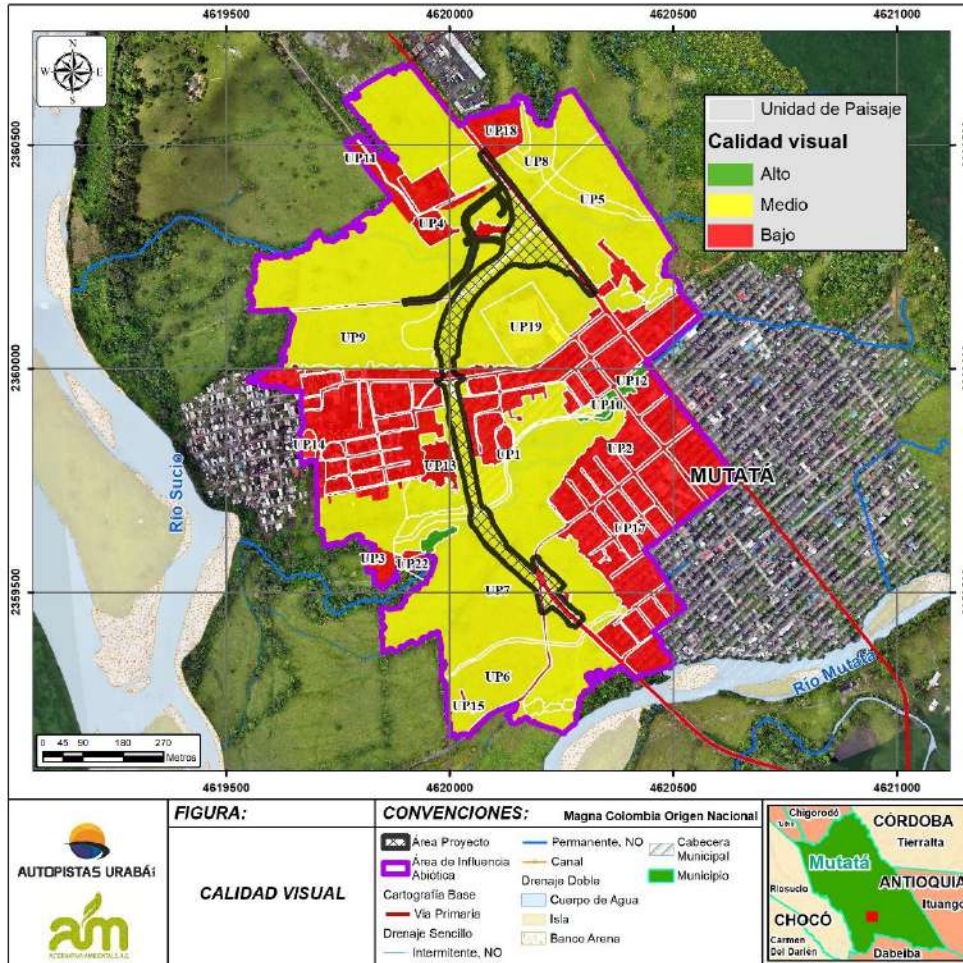


Figura 0.23 Calidad visual en el área de influencia abiótica

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Respecto a la fragilidad del paisaje en el área de influencia abiótica indica que la mayor parte del área de influencia abiótica del proyecto (93,72%) presenta una fragilidad visual moderada, lo que implica que es sensible a cambios paisajísticos, aunque con cierta capacidad de adaptación. Un 5,21% del área tiene fragilidad alta, lo que significa que cualquier alteración podría generar un impacto visual significativo y requerir medidas de mitigación. Solo el 1,07% del territorio muestra baja fragilidad, lo que sugiere que hay muy pocas zonas donde los cambios pasarían

desapercibidos. En general, estos datos destacan la necesidad de un manejo cuidadoso del paisaje para minimizar afectaciones visuales y preservar la calidad escénica del entorno.

Tabla 0.21 Fragilidad en el área de influencia abiótica del proyecto

Fragilidad visual	Área (ha)	Área (%)
Bajo	5,10	1,07
Moderado	92,48	93,72
Alto	1,05	5,21
Total	98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

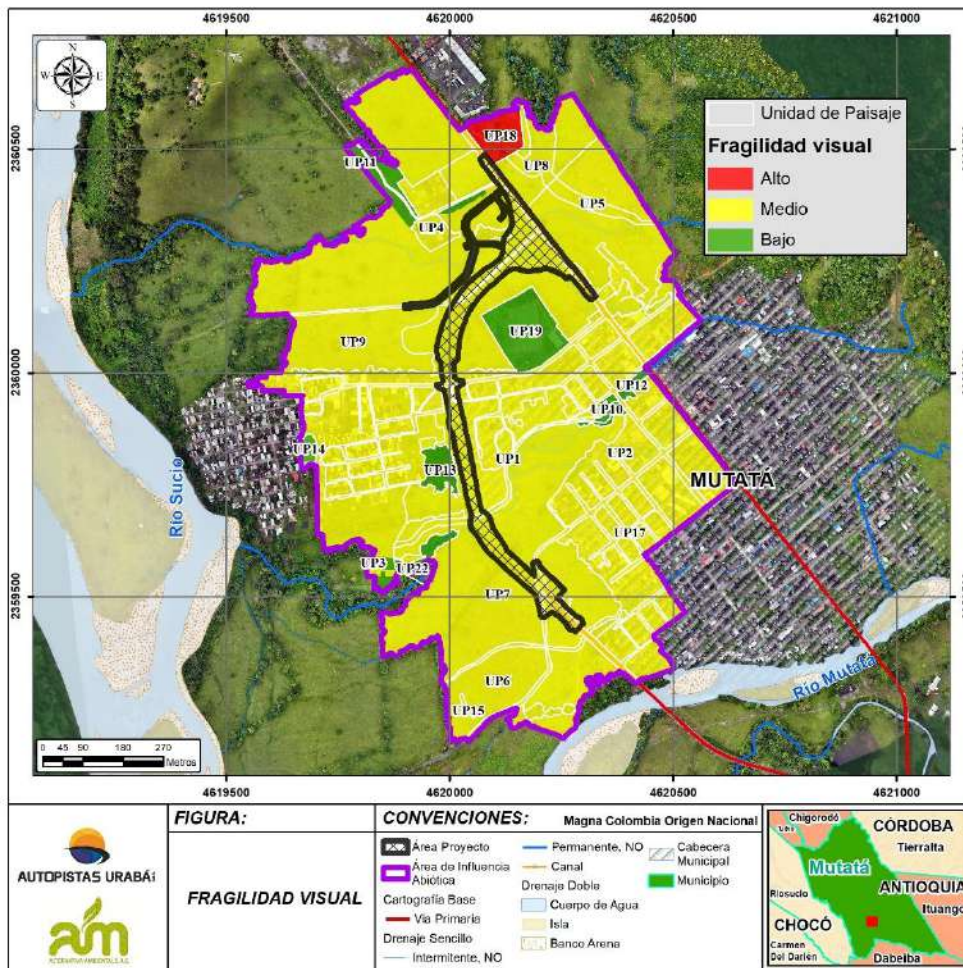


Figura 0.24 Fragilidad visual en el área de influencia abiótica

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

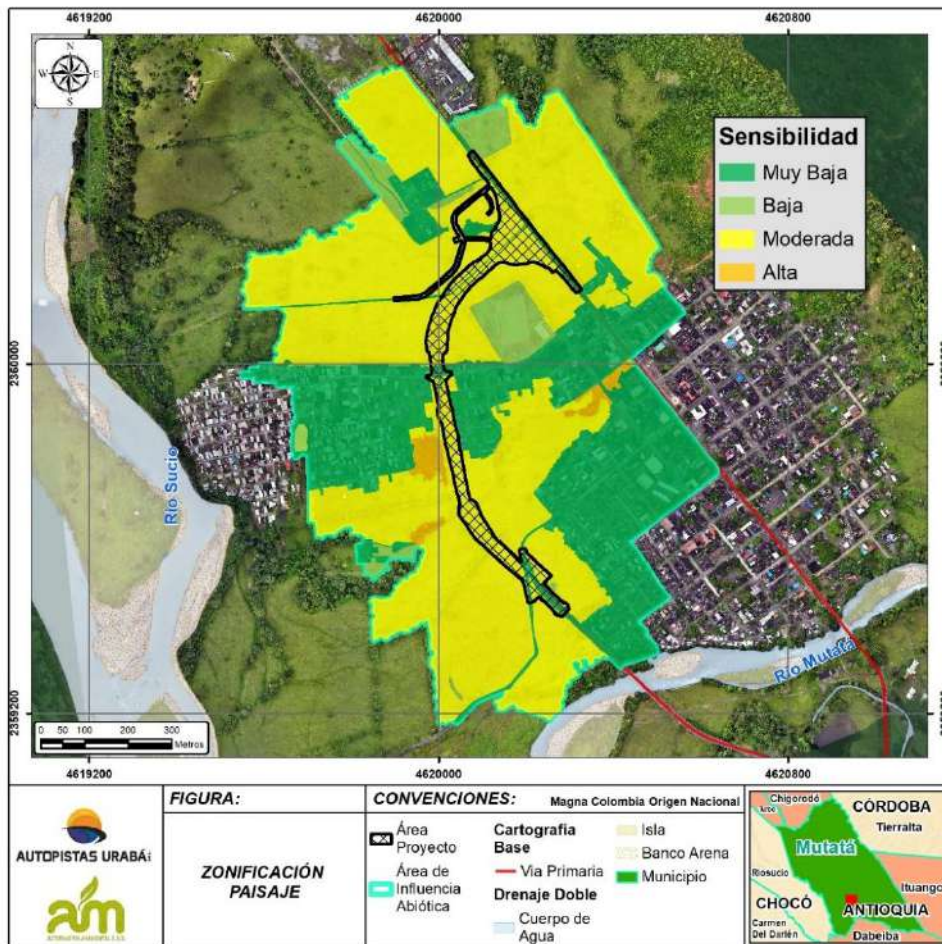
Respeto a la zonificación de cada una de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia abiótica del proyecto. Según los resultados determinados en la Tabla 0.22, en el área de influencia del proyecto se identificaron seis (6) unidades de paisaje con sensibilidad baja, las

cuales abarcan una extensión de 4,87 ha que corresponden al 4,94 % de ocupación, seguido de cinco (5) unidades de paisaje con sensibilidad moderada (media) y con una ocupación de 60,06 ha que equivalen a 60,89 %; posteriormente se encuentran cuatro (4) unidades de paisaje con sensibilidad muy baja con una extensión de 32,34 ha con 32,78 % del área. Finalmente, se identificaron también, cuatro (4) unidad de paisaje con sensibilidad alta, la cual abarca un área de 1,37 ha que está representado por 1,39 % del área de influencia abiótica del proyecto.

Tabla 0.22 Zonificación de las unidades de paisaje en el área de influencia abiótica

Zonificación paisajística	Área (ha)	Área (%)
Muy baja	32,34	32,78
Baja	4,87	4,94
Moderada	60,06	60,89
Alta	1,37	1,39
Total	98,64	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.



Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.4.1.4 Suelos y usos de la tierra

La mayor proporción del territorio corresponde a terrazas fluviales con depósitos de terrazas de distintos niveles, ocupando el 63,38% del área total. Dentro de este grupo, la unidad asociación Juradó (VUFa1- JU) es la más extensa con **41,29 ha**, seguida por complejo Río Sucio (VUFb2-RS) con **21,56 ha**. Estas unidades están compuestas por suelos de tipo Udorthents, Dystudepts y Eutrudepts, reflejando una variabilidad en la capacidad de drenaje y fertilidad. Las llanuras de inundación, con depósitos aluviales recientes, presentan suelos Fluvaquentic Endoaquents y Aquic Eutrudepts, indicando una alta influencia de agua y posible susceptibilidad a inundaciones.

Otra área clasificada como “no suelos” corresponde a cuerpos de agua (CA) representa solo **0,26 ha (0,28%)**. Finalmente, zona urbana (ZU) con un **35,52 ha**, representa una parte significativa del terreno modificado por actividades humanas.

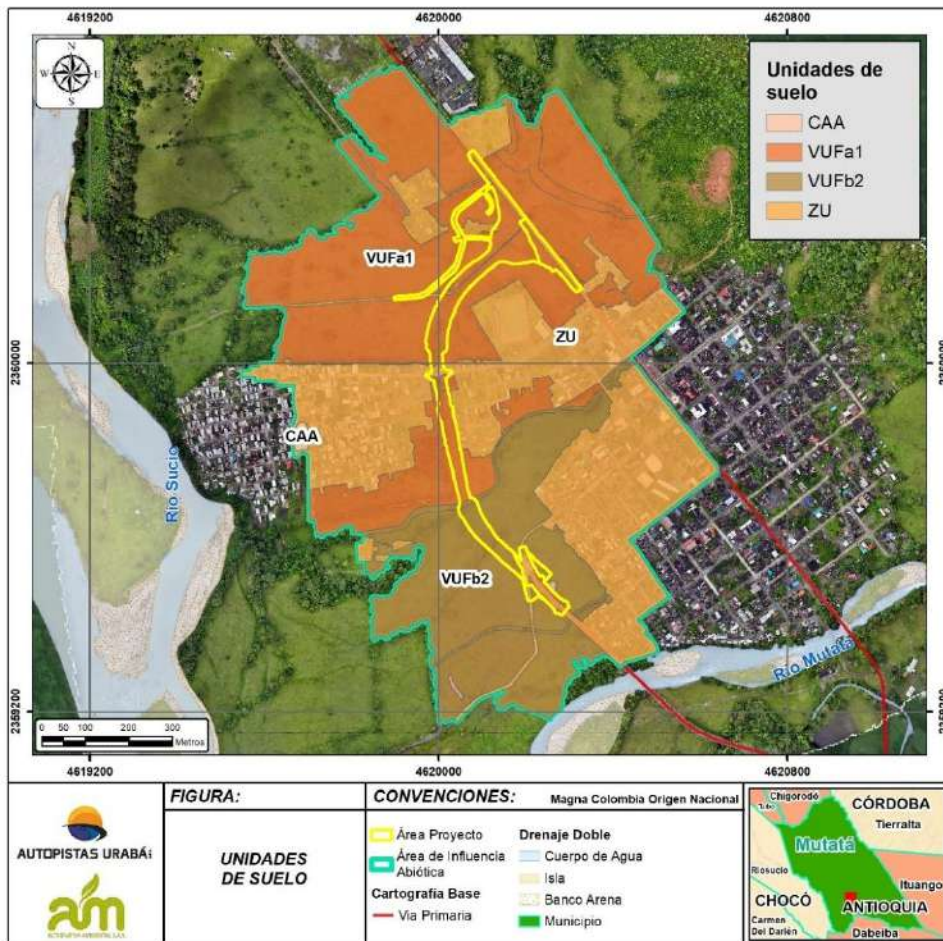


Figura 0.26 Unidades de suelo presentes en el área de influencia
 Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025. a partir de información del IGAC

La distribución del uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto, destacando que la mayor parte del territorio (60,89%) está destinada a ganadería extensiva, con predominio de pastos enmalezados y limpios. Los asentamientos urbanos ocupan 29,18% del área, con tejido urbano discontinuo, áreas deportivas y parques. El uso para transporte representa 5,72%, incluyendo carreteras y vías ferroviarias. Las áreas destinadas a conservación con bosques de galería y riparios cubren 0,72%, mientras que la forestería productiva abarca 0,67%. El uso industrial es (2,55%) y los cuerpos de agua artificiales representan apenas 0,27% del territorio.

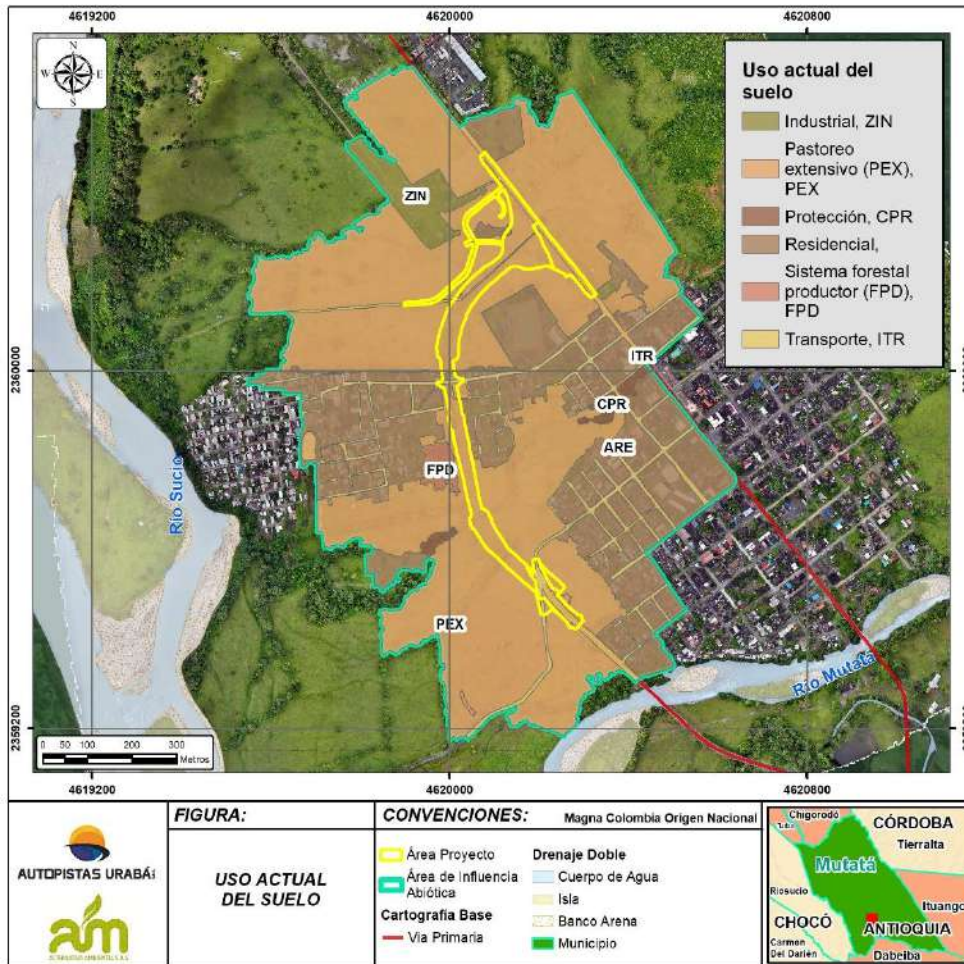


Figura 0.27 Uso actual del suelo en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

El uso potencial del suelo en función de su aptitud agrológica, destacando que 63,72% del área es apta para sistemas agrosilvopastoriles (ASP), con 21,56 ha y 41,29 ha, lo que indica suelos con limitaciones moderadas a severas para la producción agropecuaria. La infraestructura urbana y transporte (ZU) ocupa 36,01% del territorio, reflejando una significativa conversión del suelo a usos no agrícolas. Finalmente, los cuerpos de agua (CA) representan 0,27% del área (0,26 ha), lo que indica una baja presencia de masas de agua en la zona. En general, el área combina un

uso agropecuario predominante con un alto grado de urbanización, lo que sugiere un entorno en transición entre actividades rurales y crecimiento urbano.

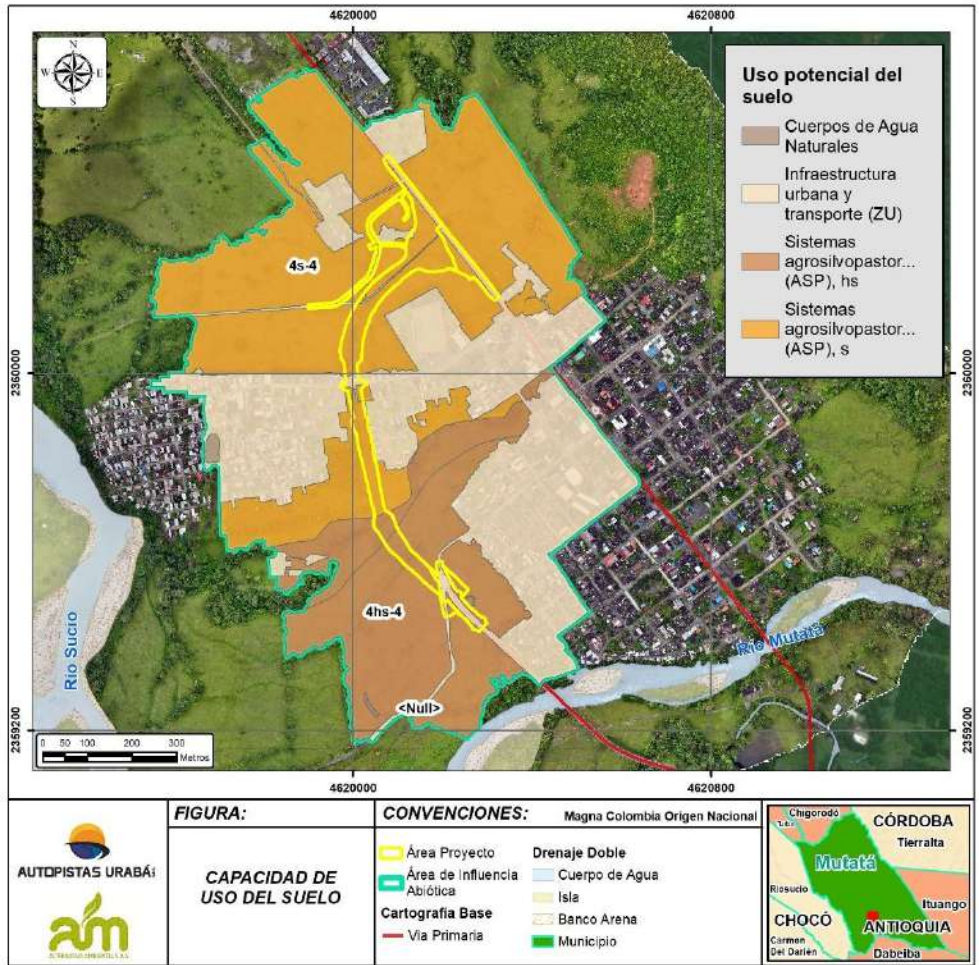


Figura 0.28 Capacidad de uso del suelo según grupos de manejo en el área de influencia
 Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

La distribución de conflictos por el uso del suelo en el área de influencia, destacando que el **97,57%** del territorio (**96,24 ha**) presenta el conflicto identificado Sin conflicto de uso o uso adecuado (A), lo que indica que casi toda el área tiene un grado de incompatibilidad o presión en el uso del suelo. Un **0,72%** (**0,71 ha**) está clasificado como Subutilización severa (S3), mientras que solo **1,68%** (**1,71 ha**) corresponde a Sobreutilización severa (O3), sugiriendo que estas categorías representan conflictos menores en comparación con el conflicto identificado Sin conflicto de uso o uso adecuado (A).

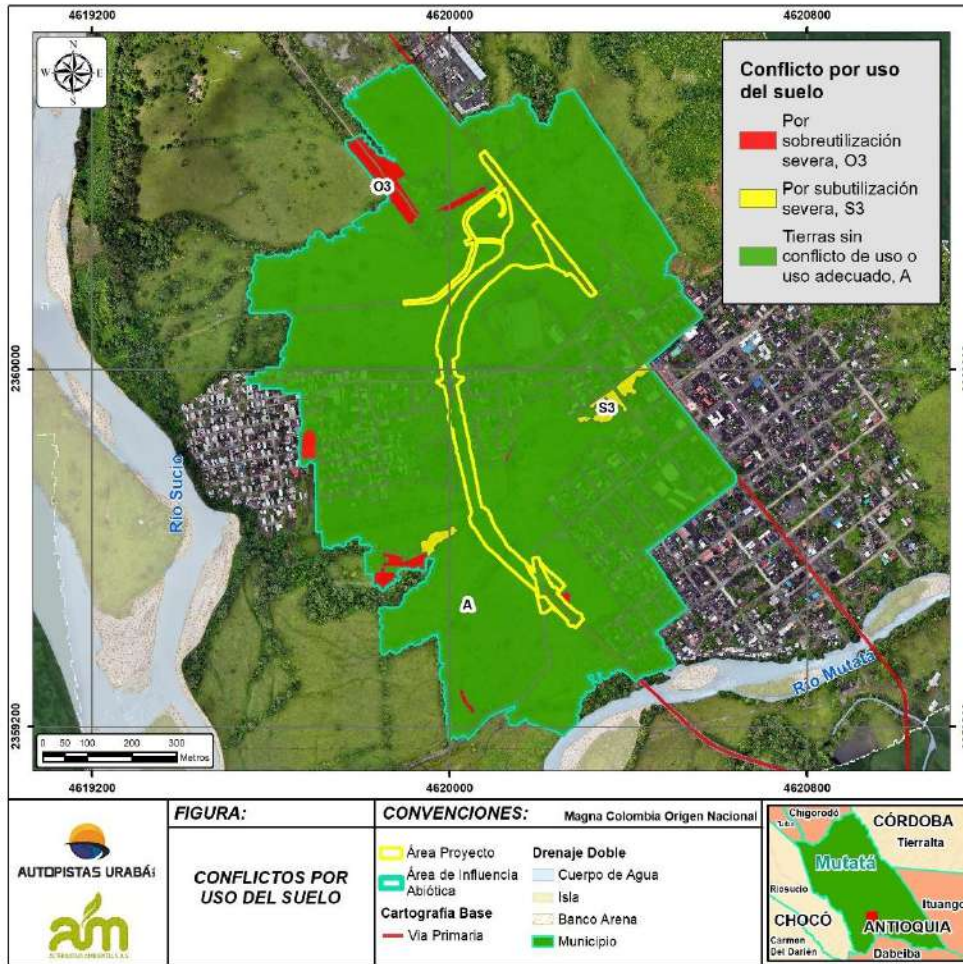


Figura 0.29 Conflictos por uso del suelo en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

0.4.1.5 Hidrología

En el área de influencia del medio abiótico se identificaron principalmente tres (3) drenajes principales los cuales drenan hacia el río Sucio y se denominan Drenaje 1, Drenaje 2 y Drenaje 3 (Figura 0.30), el río Mutatá y el río Sucio se tuvieron en consideración para la caracterización y entendimiento del régimen hidrológico de la región de análisis. Dentro del área de influencia únicamente se presentan cuerpos lénticos artificiales o modificados de forma antrópica. En la Tabla 0.23 se presentan los sistemas identificados en el área de influencia abiótica del proyecto.

Tabla 0.23 Sistemas lénticos y lóticos – área de influencia abiótica

Tipo de sistema	Nombre	Numero de cuerpos de agua
Lótico	Drenaje 1	3
	Drenaje 2 (Quebrada Daira)	
	Drenaje 3	

Tipo de sistema	Nombre	Numero de cuerpos de agua
Léntico	Jaguey	3
	Laguna (Vestigios laguna de oxidación)	
	Otros cuerpos de agua (Cuerpo de agua artificial)	

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

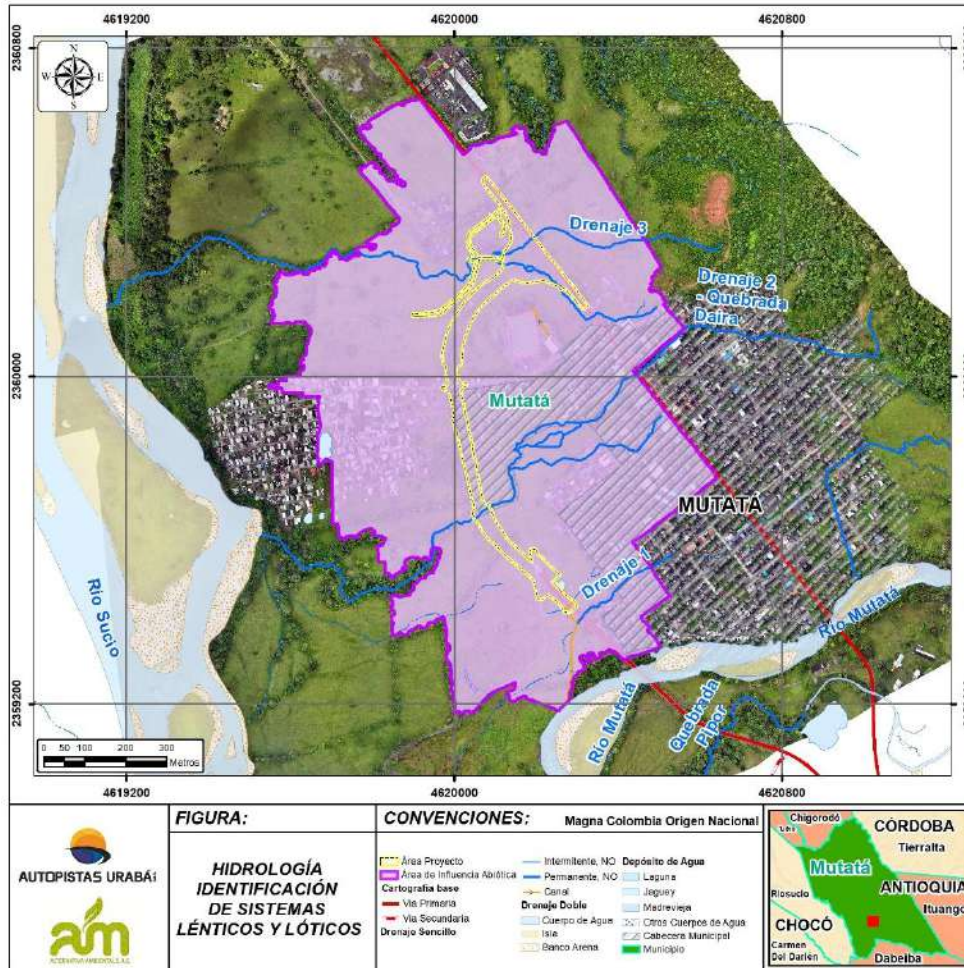


Figura 0.30 Identificación de sistemas lénticos y lóticos

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Se presenta la caracterización morfométrica de las microcuencas, donde se incluye los parámetros físicos, de forma, de relieve, las características del sistema de drenaje y la determinación del tiempo de concentración. Si bien el área hidrográfica denominada Río Suro Medio y Bajo se tuvo en consideración para el análisis de las variables climáticas, para el caso de la caracterización morfométrica no se tendrá en consideración, únicamente se tendrán presentes las cuencas a la altura del proyecto y la cuenca Río Mutatá por su cercanía.

Tabla 0.24 Parámetros físicos de las microcuencas

ID	Nombre microcuenca	Área [km ²]	Perímetro [km]	Longitud de la cuenca [km]	Ancho de la cuenca [km]
1	Río Mutatá	151,92	73,47	19,31	10,25
2	Drenaje 1	0,17	2,48	0,95	0,28
3	Drenaje 2	0,70	4,51	1,72	0,46
4	Drenaje 3	0,30	3,32	1,05	0,56

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Tabla 0.25 Parámetros de forma

ID	Nombre microcuenca	Kc	Descripción	Kf	Descripción
1	Río Mutatá	1,68	Cuenca oblonga a rectangular	0,41	Forma alargada con baja susceptibilidad a las avenidas
2	Drenaje 1	1,71	Cuenca oblonga a rectangular	0,18	Forma alargada con baja susceptibilidad a las avenidas
3	Drenaje 2	1,55	Cuenca oblonga a rectangular	0,23	Forma alargada con baja susceptibilidad a las avenidas
4	Drenaje 3	1,67	Cuenca oblonga a rectangular	0,28	Forma alargada con baja susceptibilidad a las avenidas

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Tabla 0.26 Parámetros de relieve de las cuencas de las Microcuencas

ID	Nombre microcuenca	Pendiente [%]	Descripción	Elevación media [m,s,n,m.]
1	Río Mutatá	51,60	Escarpada	1168,87
2	Drenaje 1	4,76	Suave	141,55
3	Drenaje 2	12,66	Accidentado	172,94
4	Drenaje 3	8,36	Medianamente accidentado	153,39

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025..

Tabla 0.27 Parámetros asociados al perfil del cauce de las UAH

ID	Nombre microcuenca	Longitud del cauce principal [km]	Cota máxima del cauce [m.s.n.m.]	Cota mínima del cauce [m.s.n.m.]	Pendiente media del cauce [%]
1	Río Mutatá	26,75	2515,00	122,00	7,46
2	Drenaje 1	0,50	153,00	131,00	1,80
3	Drenaje 2	1,61	293,00	135,00	2,66
4	Drenaje 3	0,90	217,00	136,00	4,44

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Tabla 0.28 Parámetros relacionados con la red de drenaje de las UAH

ID	Nombre microcuenca	Is	Descripción sinuosidad	Dd	Dc	Descripción densidad de drenaje y corrientes
1	Río Mutatá	1,40	Canal transicional	3,79	7,50	Densidad de corriente alta
2	Drenaje 1	0,97	Cauce rectilíneo	8,31	53,57	Densidad de corriente alta
3	Drenaje 2	1,21	Canal transicional	3,80	11,68	Densidad de corriente alta
4	Drenaje 3	1,16	Cauce rectilíneo	5,12	22,80	Densidad de corriente alta

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

El tiempo de concentración se estimó como el promedio aritmético de los valores obtenidos por las diferentes metodologías. Los datos por fuera de los límites de confianza definidos (resaltados en color gris) no fueron usados para el análisis. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 0.29.

Tabla 0.29 Resultados de tiempos de concentración en las cuencas de estudio

ID	1	2	3	4
Método	Río Mutatá	Drenaje 1	Drenaje 2	Drenaje 3
Bransby - Williams	397,32	19,53	50,43	27,60
California Culvert Practice	135,88	10,99	23,24	12,20
Giandiotti	15,01	5,98	6,59	4,24
Johnstone y Cross	274,59	53,63	87,23	57,40
Kirpich	135,69	10,97	23,21	12,18
Linsey	65,99	10,31	14,55	9,39
Passini	378,47	21,18	41,31	20,12
Pérez Monteagudo	105,84	4,65	11,84	4,87
Pilgrim y McDermott	307,39	23,15	39,78	29,22
SCS - Ramser	104,50	36,33	46,60	34,27
Snyder	75,74	12,46	17,76	13,18
Témez	145,28	9,60	21,45	12,60
Williams	204,48	17,87	29,19	19,05
T seleccionado [min]	121,68	15,12	26,31	14,10

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.30 se presentan los resultados del balance hídrico a largo plazo estimado para cada una de las UAH. Se puede observar que los resultados obtenidos por cada una de las metodologías presentan pequeñas variaciones; por lo que para seleccionar la metodología que represente de mejor manera los caudales medios, se comparó con los datos obtenidos para la cuenca del río Sucio en la estación ANIL EL [11117010], la cual tiene un valor medio de 35,19 m³/s, obteniendo que la metodología que más se acerca al valor medio observado es la calculada mediante el método de Turc la cual para la misma cuenca presenta un valor de 36,34, de esta manera se espera que los valores estimados de ETR por el método de sean más precisos para las demás cuencas de la zona.

Tabla 0.30 Resultados del balance hídrico a largo plazo

ID	Nombre microcuenca	Metodología	ETR [mm/año]	P [mm/año]	Q [m ³ /s]
1	Río Mutatá	Cenicafé - Budyko	770,59	4.065,84	15,846
		Turc	1.216,37		13,703
		Regional	1.118,36		14,174
2	Drenaje 1	Cenicafé - Budyko	936,58	4.483,96	0,019

ID	Nombre microcuenca	Metodología	ETR [mm/año]	P [mm/año]	Q [m³/s]
3	Drenaje 2	Turc	1.735,18	4.496,12	0,015
		Regional	1.127,92		0,018
		Cenicafé - Budyko	931,20		0,079
		Turc	1.717,74		0,061
		Regional	1.128,14		0,074
		Cenicafé - Budyko	934,79		0,035
4	Drenaje 3	Turc	1.729,70	4.510,67	0,027
		Regional	1.128,40		0,033

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.31 se presentan los resultados del caudal medio obtenido a partir de las series sintéticas de caudales generadas con el modelo de Tanques.

Tabla 0.31 Caudal medio simulado – Modelo de Tanques

ID	Nombre microcuenca	Caudales medios	
		[m³/s]	[L/s]
1	Río Mutatá	23,27	23.271,89
2	Drenaje 1	0,03	25,78
3	Drenaje 2	0,11	107,11
4	Drenaje 3	0,05	47,57

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

El caudal ambiental para las UAH se estimó a partir de la metodología propuesta en la resolución 865 de 2004.

Tabla 0.32 Caudal ambiental para cada microcuenca de interés

ID	Nombre microcuenca	Caudal ambiental			
		Resolución 865 de 2004		ENA, 2010	
		[m³/s]	[L/s]	[m³/s]	[L/s]
1	Río Mutatá	8,49	8485,70	1,98	1985,14
2	Drenaje 1	0,01	9,40	0,00	2,19
3	Drenaje 2	0,04	39,06	0,01	9,14
4	Drenaje 3	0,02	17,35	0,00	4,06

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Se presentan los caudales máximos en los sitios de interés, asociados a diferentes periodos de retorno. Debido a que las corrientes de las cuencas de interés en la zona de estudio corresponden a cuencas no instrumentadas, fue necesario recurrir a métodos indirectos como son los denominados modelos lluvia – escorrentía para estimar las crecientes a partir de la aplicación de hidrogramas sintéticos.

En la Tabla 0.33 se presentan los caudales máximos estimados mediante los métodos de las hidrógrafas unitarias Snyder, SCS y Williams y Hann (WyH).

Tabla 0.33 Caudales máximos estimados método hidrógrafas unitarias

ID	Nombre microcuenca	Método	Periodo de retorno [años]					
			2,33	5	10	25	50	100
1	Río Mutatá	WyH	112,88	179,44	260,35	403,63	545,20	727,89

ID	Nombre microcuena	Método	Periodo de retorno [años]					
			2,33	5	10	25	50	100
		Snyder	92,83	146,06	211,06	329,81	447,87	595,07
		SCS	111,65	175,85	252,98	392,31	533,51	709,77
		WyH	0,35	0,48	0,62	0,85	1,07	1,33
2	Drenaje Sin Nombre 1	Snyder	0,90	1,23	1,59	2,20	2,78	3,48
		SCS	1,11	1,52	1,97	2,72	3,43	4,26
		WyH	1,78	2,40	3,09	4,23	5,29	6,55
3	Drenaje Sin Nombre 2	Snyder	2,99	4,04	5,22	7,18	8,99	11,14
		SCS	3,66	4,96	6,42	8,82	11,06	13,71
		WyH	0,82	1,16	1,54	2,18	2,78	3,51
4	Drenaje Sin Nombre 3	Snyder	1,12	1,57	2,09	2,96	3,81	4,84
		SCS	1,35	1,90	2,52	3,57	4,57	5,77

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Adicionalmente el caudal estimado mediante el método racional se presenta en la Tabla 0.34.

Tabla 0.34 Caudales máximos estimados método racional

ID	Nombre microcuena	Periodo de retorno [años]					
		2,33	5	10	25	50	100
1	Río Mutatá	418,36	531,58	637,39	832,29	1012,51	1250,39
2	Drenaje Sin Nombre 1	2,79	3,43	4,08	5,18	6,20	7,50
3	Drenaje Sin Nombre 2	6,39	7,92	9,52	12,19	14,79	18,07
4	Drenaje Sin Nombre 3	3,03	3,80	4,59	6,01	7,35	9,10

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

La Tabla 0.35 resume los valores de oferta hídrica para cada microcuena, durante las condiciones de año hidrológico medio.

Tabla 0.35 Oferta hídrica disponible media anual

ID	Nombre microcuena	Oferta hídrica disponible [m ³ /s]
1	Río Mutatá	14,79
2	Drenaje Sin Nombre 1	0,016
3	Drenaje Sin Nombre 2	0,068
4	Drenaje Sin Nombre 3	0,030

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

El día 5 de diciembre de 2024 y el 21 de enero de 2025 se llevaron a cabo las campañas de monitoreo para el proyecto, ambas jornadas comprendieron cuatro (4) puntos de muestreo distribuidos en un (1) jagüey y tres (3) fuentes superficiales (Tabla 0.36 y Figura 0.31).

Tabla 0.36 Puntos de monitoreo de calidad del agua

Código	Coordenadas - Magna Colombia Origen Nacional		Tipo de Cuerpo hídrico
	X [m]	Y[m]	
D3_AR	4620225,05	2360358,86	Lótico
D3_AB	4620033,32	2360247,19	Lótico
D2_AB	4620020,44	2359639,79	Lótico
JY	4620260,13	2359489,33	Léntico

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

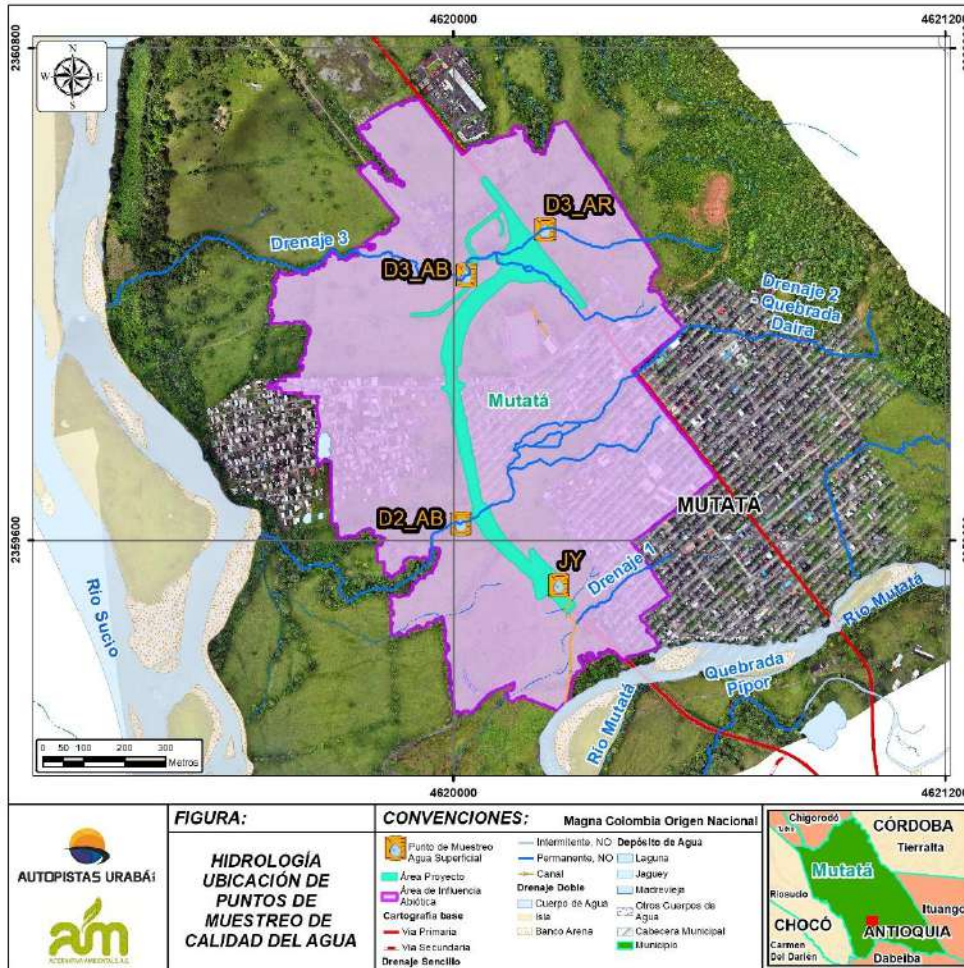


Figura 0.31 Puntos de monitoreo de calidad del agua

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

La caracterización se realizó con base en los parámetros definidos en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en construcción de carreteras y/o túneles para cuerpos de agua. De acuerdo con los TdR, las fuentes hídricas a caracterizar en la línea base corresponden a aquellas en las que se realizarán captaciones y/o vertimientos, es importante enfatizar que el proyecto Variante Mutatá no contempla ninguna de estas actividades dentro del área de influencia, no obstante, se realiza un monitoreo en los sitios donde se requerirá ocupaciones de cauce.

En la Tabla 0.37 se presentan los valores obtenidos para los parámetros in situ medidos en cada uno de los puntos de muestreo.



AUTOPISTAS URABÁ S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”



ALTERNATIVA AMBIENTAL S.A.S.

Tabla 0.37 Parámetros in situ de los puntos de monitoreo

Parámetro	Unidades	Campaña 2024				Campaña 2025			
		JY	D2 AB	D3 AB	D3 AR	JY	D2 AB	D3 AB	D3 AR
pH	Unid. de pH	6,43	7,18	6,90	6,68	6,70	7,50	7,00	6,90
Temperatura	°C	27,80	34,10	27,80	31,30	30,80	30,50	26,50	29,10
Conductividad	µS/cm	23,00	77,00	89,00	69,00	50,00	130,00	90,00	60,00
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	2,83	7,74	8,16	7,27	2,90	7,01	7,63	7,11
Saturación de Oxígeno	%	36,60	112,10	112,10	100,50	33,20	100,50	101,20	101,70

Fuente: Alta Biotecnología Colombiana S.A.S, 2025.

Los resultados obtenidos a partir de los muestreos fisicoquímicos y microbiológicos proporcionan una estimación del estado actual de la calidad del agua en los cuerpos de agua ubicados dentro del área de influencia del proyecto. A continuación, en la Tabla 0.38 y la Tabla 0.39 se detallan los resultados de obtenidos en los puntos de monitoreo para las campañas ejecutadas en diciembre de 2024 y enero de 2025 respectivamente.

Tabla 0.38 Resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos Campaña 1

Parámetro	Unidades	JY	D2_AB	D3_AB	D3_AR
pH	Unid. de pH	6,43	7,18	6,90	6,68
Temperatura	°C	27,80	34,10	27,80	31,30
Conductividad	µS/cm	23,00	77,00	89,00	69,00
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	2,83	7,74	8,16	7,27
Saturación de Oxígeno	%	36,6	112,1	112,1	100,5
Turbidez	NTU	8,20	1,80	1,02	2,40
Demanda Química Oxígeno	mg O ₂ /L	10,00	16,94	10,00	10,00
Demanda Bioquímica Oxígeno	mg O ₂ /L	10,00	10,00	10,00	10,00
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	11,60	<10	<10,00	<100
Grasas y Aceites	mg/L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Fenoles Totales	mg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
Fósforo Total	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Arsénico	mg As/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bario	mg Ba/L	0,013	0,024	0,022	0,021
Cadmio	mg Cd/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cinc	mg Zn/L	0,010	0,033	0,015	0,006
Cobre	mg Cu/L	0,018	0,011	0,009	0,008
Cromo	mg Cr/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio	mg Hg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Níquel	mg Ni/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Plata	mg Ni/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomo	mg Pb/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Selenio	mg Se/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	<20	36,36	36,36	20,20
Dureza Cálcica	mg CaCO ₃ /L	20,00	30,00	26,00	10,00
Color Real a 436 nm	m ⁻¹	4,60	0,40	0,40	0,30
Color Real a 525 nm	m ⁻¹	1,10	<0,0062	0,10	0,20
Color Real a 620 nm	m ⁻¹	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033
Coliformes Totales	NMP/100mL	2.300,00	68,00	260,00	790,00

Parámetro	Unidades	JY	D2_AB	D3_AB	D3_AR
Coliformes Fecales	NMP/100mL	780,00	12,00	17,00	8,00

Fuente: Alta Biotecnología Colombiana S.A.S, 2025

Tabla 0.39 Resultados de análisis fisicoquímicos y microbiológicos Campaña 2

Parámetro	Unidades	JY	D2_AB	D3_AB	D3_AR
pH	Unid. de pH	6,70	7,50	7,00	6,90
Temperatura	°C	30,80	30,50	26,50	29,10
Conductividad	µS/cm	50,00	130,00	90,00	60,00
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	2,90	7,01	7,63	7,11
Saturación de Oxígeno	%	33,20	100,50	101,20	101,70
Turbidez	NTU	25	1,2	3,1	<1
Demanda Química Oxígeno	mg O ₂ /L	55,76	10	10	26,94
Demanda Bioquímica Oxígeno	mg O ₂ /L	10	10	10	10
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	57,2	<10,0	<10,0	< 10,0
Grasas y Aceites	mg/L	< 0,5	<0,5	<0,5	< 0,5
Fenoles Totales	mg/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Fósforo Total	mg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsénico	mg As/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Bario	mg Ba/L	0,007	0,02	0,023	0,019
Cadmio	mg Cd/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cinc	mg Zn/L	0,014	0,02	0,015	0,019
Cobre	mg Cu/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cromo	mg Cr/L	0,008	0,007	0,009	0,006
Mercurio	mg Hg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Níquel	mg Ni/L	< 0,01	0,01	0,01	0,01
Plata	mg Ni/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Plomo	mg Pb/L	< 0,01	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Selenio	mg Se/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	<20,0	44	28	44
Dureza Cálctica	mg CaCO ₃ /L	11,47	32,5	<10,0	32,5
Color Real a 436 nm	m ⁻¹	1,1	0,5	0,7	0,4
Color Real a 525 nm	m ⁻¹	0,5	0,2	0,4	0,2
Color Real a 620 nm	m ⁻¹	0,3	0,1	0,2	0,1
Coliformes Totales	NMP/100mL	230	14.0000	11	49
Coliformes Fecales	NMP/100mL	79	79000	11	23

Fuente: Alta Biotecnología Colombiana S.A.S, 2025

Con base en los resultados obtenidos, se calcularon los diferentes índices de calidad del agua, de los cuales se presentan a continuación los datos más representativos.

En la Tabla 0.40 se presentan los resultados obtenidos del índice de calidad del agua (ICA). La calidad del agua en dos campañas muestra que el punto JY experimentó un deterioro, pasando de "Aceptable" (0,79) a "Regular" (0,64), lo que sugiere un posible aumento en la contaminación. Los puntos D2-AB y D3-AB mantuvieron una calidad "Buena" con ligeras variaciones, lo que indica estabilidad en sus condiciones. Sin embargo, el punto D3-AR bajó de "Bueno" (0,92) a

"Aceptable" (0,86), reflejando una leve degradación. Se recomienda investigar las causas de los descensos en JY y D3-AR para mitigar impactos negativos en la calidad del agua.

Tabla 0.40 Resultados del Índice de Calidad del Agua – ICA 5 Variables

Punto	Campaña 1		Campaña 2	
	ICA- Valor	ICA - Descripción	ICA- Valor	ICA - Descripción
JY	0,79	Aceptable	0,64	Regular
D2 AB	0,92	Bueno	0,90	Bueno
D3 AB	0,90	Bueno	0,93	Bueno
D3 AR	0,92	Bueno	0,86	Aceptable

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

En la Tabla 0.41 se presentan los resultados del índice de contaminación por mineralización (ICOMI) para los puntos monitoreados, en ambas campañas muestra que no se detecta contaminación en ninguno de los puntos monitoreados. Sin embargo, se observa un ligero aumento en los valores en JY (de 0,01 a 0,03) y en D2-AB (de 0,06 a 0,13), aunque ambos siguen dentro de la categoría de "Ninguna contaminación". Los puntos D3-AB y D3-AR mantienen valores estables, lo que indica que la calidad microbiológica del agua en estos sitios no ha variado.

Tabla 0.41 Resultados del cálculo de índice ICOMI

Punto	Campaña 1		Campaña 2	
	ICOMI – Valor	ICOMI - Descripción	ICOMI – Valor	ICOMI - Descripción
JY	0,01	Ninguna contaminación	0,03	Ninguna contaminación
D2 AB	0,06	Ninguna contaminación	0,13	Ninguna contaminación
D3 AB	0,08	Ninguna contaminación	0,08	Ninguna contaminación
D3 AR	0,05	Ninguna contaminación	0,05	Ninguna contaminación

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

Para los usos del agua del área de influencia abiótica del proyecto, se presentan los IUA estimados para cada una de las Unidades de Análisis Hidrológico asociadas al proyecto, considerando los valores de demanda hídrica sectorial y la oferta hídrica disponible. Se puede observar que la presión sobre el recurso hídrico en las UAH no es significativa respecto a la oferta.

En la Tabla 0.42 se presentan los IUA estimados para cada una de las Unidades de Análisis Hidrológico asociadas al proyecto, considerando los valores de demanda hídrica sectorial y la oferta hídrica disponible. Se puede observar que la presión sobre el recurso hídrico en las UAH no es significativa respecto a la oferta.

Tabla 0.42 Índice y categoría del Uso del Agua

Cuenca	IUA [%]	IUA Categoría
Río Mutatá	0,29	Muy Bajo
Drenaje 2 - Quebrada Daira	5,90	Bajo

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Haciendo uso de los valores de IRH reportados en el apartado 5.1.5.7.3 y de los resultados del IUA indicados en la Tabla 0.43 se estimó el Índice de Vulnerabilidad Hídrica para las UAH del proyecto.

Tabla 0.43 Índice de Vulnerabilidad Hídrica para las microcuencas de interés

Cuenca	IVH
Mutatá	Muy Bajo
Drenaje 2 - Quebrada Daira	Bajo

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S, 2025

De acuerdo con los resultados obtenidos para la cuenca del río Mutatá se obtuvo un IUA muy bajo y un IRH Alto, lo cual define que la vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento es muy baja, según la clasificación establecida por el IDEAM. Para el IVH determinado en la cuenca del Drenaje 2 correspondiente a la quebrada Daira se obtuvo que la vulnerabilidad al desabastecimiento es Baja según la misma regla de decisión.

0.4.1.6 Hidrogeología

La zona de estudio se encuentra una unidad hidrogeológica: UHG1 – Sedimentos con flujo esencialmente intergranular, conformado por depósitos aluviales recientes y de terrazas (tonalidad A3). Ver Figura 0.32.

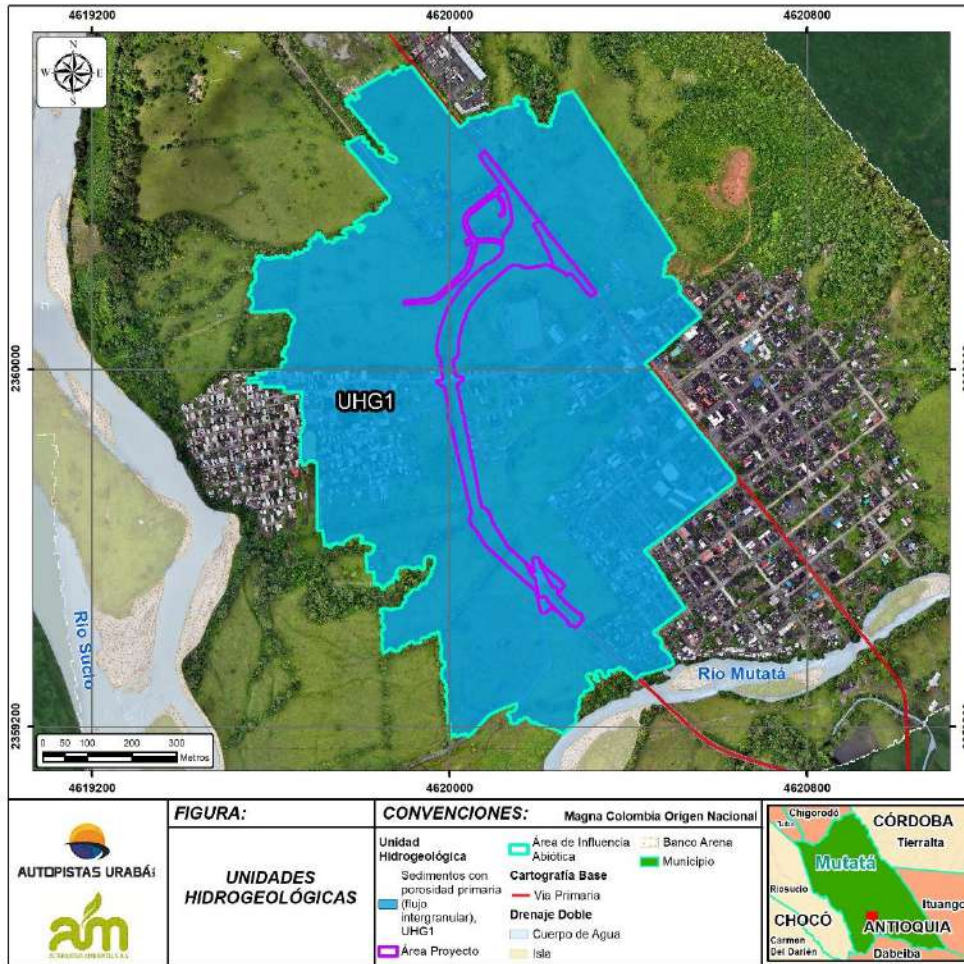


Figura 0.32 Mapa de unidades hidrogeológicas del área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

Según los resultados encontrados, el 35,78% del área de influencia presenta un muy bajo potencial de recarga; 1,67% potencial bajo, 2,32% potencial moderado, 11,58% potencial alto y 48,65% potencial muy alto de recarga.

Más de la mitad del área de influencia se localiza en zona de recarga muy alta y alta, esto debido a que la geología de la zona es relativamente homogénea, correspondiente a depósitos fluviales, los cuales presentan alta porosidad y favorecen la infiltración del agua, proporcionando así una alta capacidad de recarga. Además, las geoformas de llanura de inundación y de terrazas de acumulación, que poseen bajas pendientes y ayudan también a la recarga, dan más peso a este resultado. La zonificación del mapa de recarga resultante se muestra en la Figura 0.33.

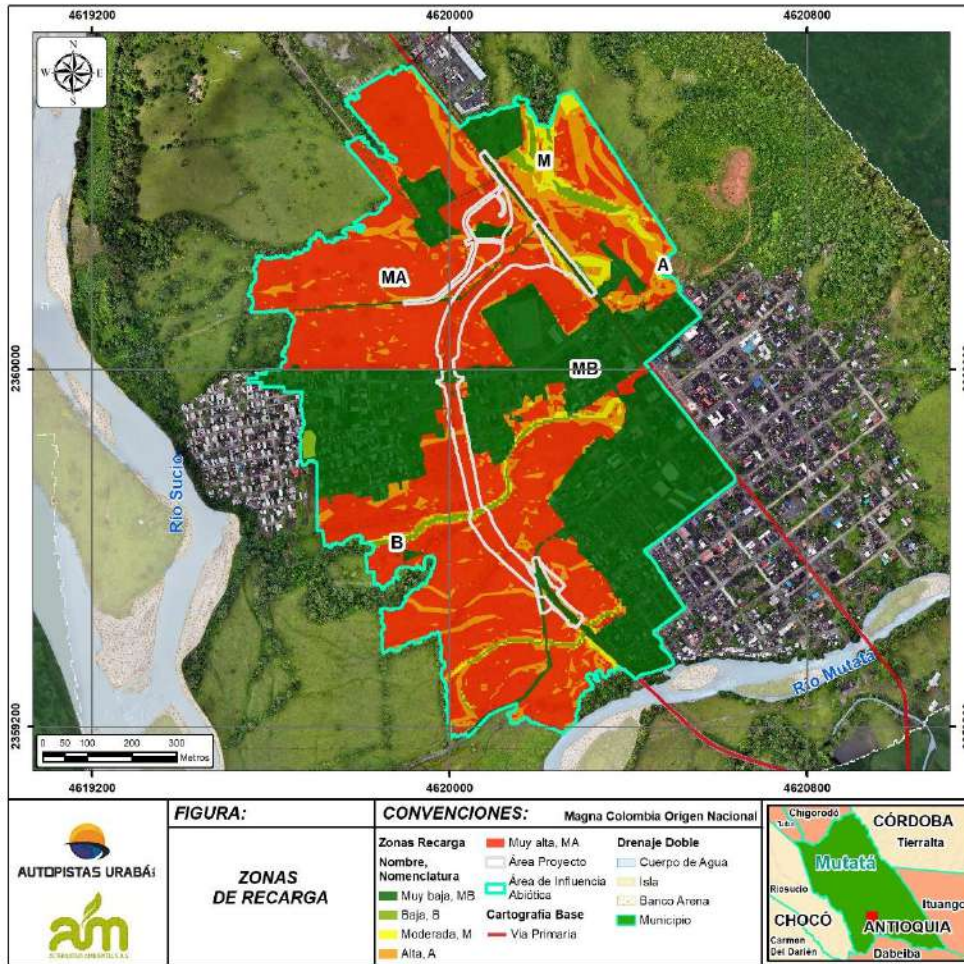


Figura 0.33 Mapa de recarga en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

El área de influencia del presente estudio se clasifica dentro de la categoría de vulnerabilidad intrínseca de un acuífero a la contaminación muy alta, esto determinado principalmente por los materiales que componen los depósitos fluviales (Depósitos terrazas y aluviales recientes), los cuales presentan porosidad primaria y altos valores de transmisividad debido a su configuración granulométrica. Ver Figura 0.34.

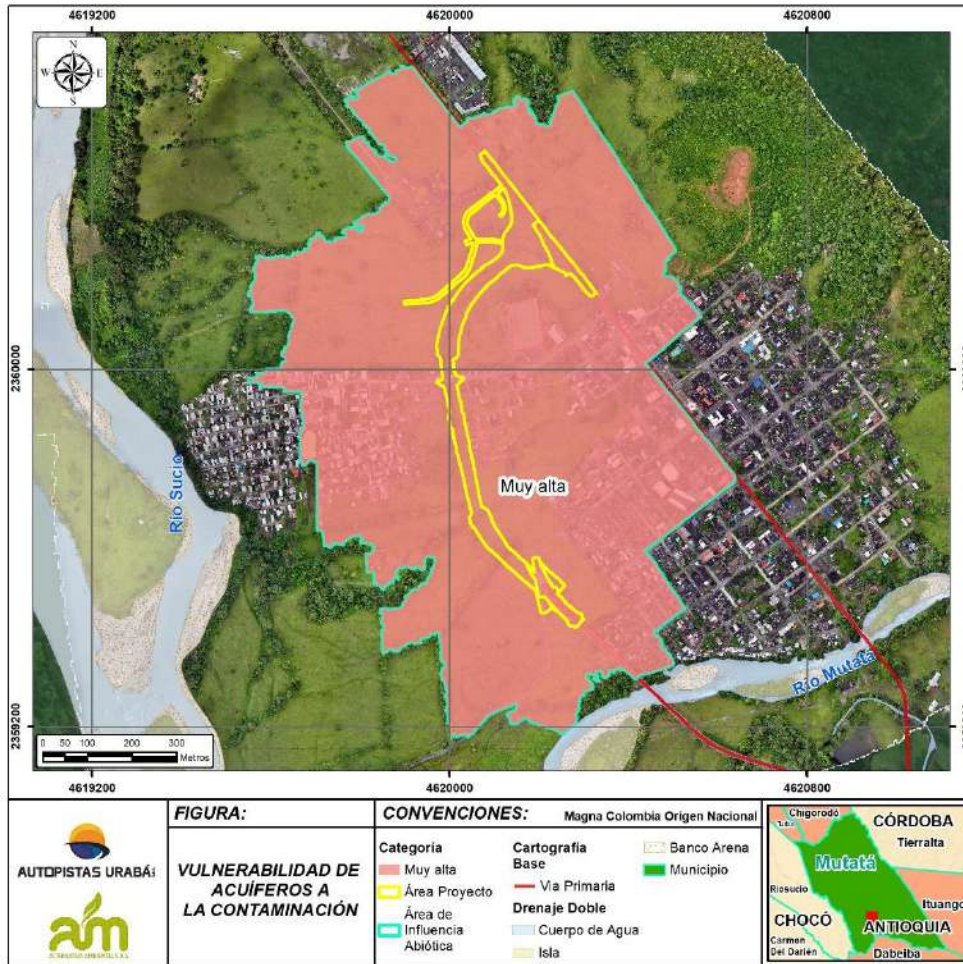


Figura 0.34 Mapa de vulnerabilidad del acuífero a la contaminación en el área de influencia

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

0.4.1.7 Geotecnia

La zonificación geotécnica resultante se muestra en la Figura 0.19, el área y el porcentaje que estas susceptibilidades representan en el área de influencia en la Tabla 0.16.

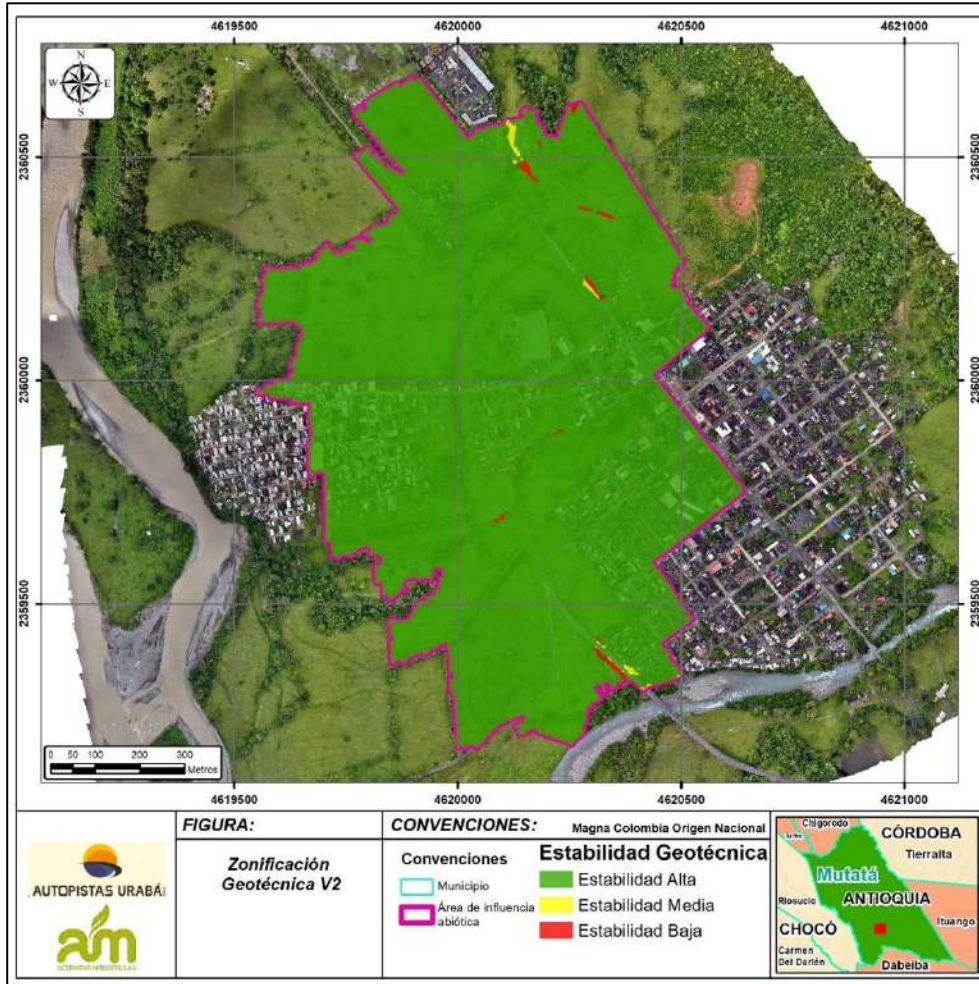


Figura 0.35 Zonificación geotécnica
Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

Tabla 0.44 Susceptibilidad a procesos erosivos y remoción en masa

Estabilidad Geotécnica	Área (ha)	Área (%)
Alta	98,09	99,44
Media	0,22	0,22
Baja	0,32	0,32
Total	98,64	100

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

La zonificación realizada en el área de influencia revela que la mayor parte de esta región presenta una estabilidad alta en términos geotécnicos, tal como se describió en la primera zonificación, abarcando aproximadamente el 99% de la superficie total. Esta alta estabilidad es una característica intrínseca de áreas con pendientes suaves o casi planas, las cuales se encuentran asociadas predominantemente a geformas de origen fluvial. Estas condiciones

favorecen una menor propensión a fenómenos de remoción en masa, debido a que suelen ofrecer estabilidad sin efectos de procesos gravitacionales o fallos en la estabilidad del terreno ante cargas.

Las zonas de estabilidad en categoría “media” son zonas con condiciones similares a las áreas designadas en categoría “baja”, no obstante, estas se diferencian por registrar pendientes más pronunciadas, principalmente en el rango entre 12 y 75 %. Estas pendientes se encuentran conformadas principalmente por coberturas que favorecen la estabilidad, tales como pastos limpios y enmalezados. En conjunto, las áreas con estabilidad media representan únicamente el 0,71 % del área de influencia, localizándose principalmente en terrenos donde la topografía comienza a mostrar una mayor variación en la pendiente.

Las zonas caracterizadas como de estabilidad baja representan menos del 0.2% del total del área de influencia, y se encuentra asociada a pendientes mayores a 75% ubicadas en unidades geomorfológicas que pueden ser consideradas como inestables, tal como los escarpes de terraza. Sin embargo, algunas de estas zonas no son inestables según se contrasta en la ortofotografía del área de influencia, pero que pueden serlo según lo considerado en este análisis.

0.4.1.8 Atmósfera

El monitoreo de calidad del aire fue desarrollado entre los días 15 de noviembre al 02 de diciembre del 2024, en dos (2) puntos localizados en el área de influencia del proyecto, donde se determinaron las concentraciones para los siguientes contaminantes: Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM10), Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM2.5), Dióxido de Azufre (SO2), Monóxido de Carbono (CO) y Dióxido de Nitrógeno (NO2). Las mediciones se realizaron de manera continua dando cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

La toma de muestras correspondientes a los contaminantes PM10, PM2.5, SO2, NO2 y CO se realiza en los sitios definidos en conjunto por la empresa Autopistas Urabá S.A.S y el Laboratorio Diagnóstico Ambiental S.A.S, y en la Tabla 0.45, se tabula la ubicación y georreferenciación de los puntos de medición seleccionados.

Tabla 0.45 Identificación y georreferenciación de los puntos de monitoreo calidad del aire

Punto (ID)	Coordenada CTM12	
	X	Y
CA1	4620249,32	2359620,87
CA2	4620511,73	2360200,19

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Conforme los resultados del monitoreo de calidad del aire se indica lo siguiente:

- Para las concentraciones predichas por el modelo para PM₁₀ en los escenarios 1 y 2 el modelo predice que, para el periodo de 24 h en ninguno de los 421 receptores seleccionados se alcanza a superar el límite permisible establecido en la Resolución 2254 de 2017.
- Para las concentraciones predichas por el modelo para PM2.5 escenario 2 de construcción con control el modelo predice que, para el periodo de 24 h, en ninguno de

los 421 receptores seleccionados se alcanza a superar el límite permisible de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido en la Resolución 2254 de 2017.

- Para ninguno de los siguientes contaminantes CO, NO₂ y SO₂, para los escenarios modelados se alcanza a superar los límites permisibles, y en la mayoría de los casos los aportes del proyecto a la calidad del aire son inferiores al 10% de los valores de fondo ingresados y que asemejan a las condiciones actuales.

Conforme el resultado en el desarrollo del modelo de dispersión, se evaluaron tres escenarios en relación con la calidad del aire en el área del proyecto; Escenario 0 (actual), escenario 1 (construcción sin control) y escenario 2 (construcción con control). Las simulaciones con AERMOD para distintos escenarios confirmaron que en ningún caso se superan los límites permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017. Además, la aplicación de controles en la construcción reduce significativamente las emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5}, mejorando la calidad del aire en la zona.

Respecto al monitoreo de ruido ambiental las mediciones se realizaron en tres (3) puntos en los horarios diurno y nocturno, en día hábil y no hábil, los primeros dos (RA1 y RA2) se realizaron entre los días los días 17 y 19 de noviembre de 2024, en tanto el tercero (RA3) se realizó entre los días 06 y 07 de septiembre de 2025. Durante estos períodos se tomaron lecturas para verificar los Niveles de Presión Sonora (NPS) y realizar su comparación con la normatividad ambiental estipulada en la Resolución No. 0627 del 7 de abril de 2006.

Para los puntos de monitoreo RA1 y RA2, se concluye lo siguiente:

- Los puntos de monitoreo registraron niveles de presión sonora en horario diurno, que oscilaron de 64.3 dBA (RA1) a 69.5 dBA (RA2) en día de semana o hábil y de 60.3 dBA (RA1) a 68.7 dBA (RA2) en día dominical o fin de semana, sin presentar sobrepasos máximos para ningún periodo diurno con respecto a los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006.
- Los puntos de monitoreo registraron niveles de presión sonora en horario nocturno, que oscilaron de 58.8 dBA (RA1) a 74.1 dBA (RA2) en día de semana o hábil y de 60.6 dBA (RA1) a 70.8 dBA (RA2) en día dominical o fin de semana, presentando sobrepasos máximos de 7.3 dBA (RA2) en día hábil o semana y 2.7 dBA (RA2), en día no hábil, con respecto a los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006.

Para el punto de monitoreo RA3, se concluye lo siguiente:

- El punto de monitoreo registró niveles de presión sonora en horario diurno, que oscilaron de 73.0 dBA (RA3) en día de semana o hábil y de 63.5 dBA (RA3) en día dominical o fin de semana, presentando sobrepasos máximos de 20.4 dBA (RA3) en día hábil o semana y 11.2 dBA (RA3), en día no hábil, con respecto a los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006.
- El punto de monitoreo RA3 registro niveles de presión sonora en horario nocturno, que oscilaron de 71.6 dBA (RA1) en día de semana o hábil y de 75.0 dBA (RA1) en día dominical o fin de semana, presentando sobrepasos máximos de 28.2 dBA (RA1) en día hábil o semana y 33.1 dBA (RA1), en día no hábil, con respecto a los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006.

El modelo de ruido reveló que el principal factor de influencia es el flujo vehicular de la vía al mar, seguido por las vías internas del municipio y, en menor medida, por fuentes hídricas como el río Mutatá. Durante la fase de operación, el mayor incremento de ruido se registrará en un radio de 0.14 km con un nivel de 55 dBA en el periodo diurno, aunque en una zona de baja densidad poblacional y uso industrial. El cumplimiento de la Resolución 627 de 2006 depende del uso del suelo y las fuentes existentes, ya que los límites solo se superan en el periodo nocturno en sectores B y D debido al ruido ambiental previo, mientras que el impacto del proyecto en la construcción no genera sobrepasos en el periodo diurno.

Referente a las mediciones de vibraciones se realizan en tres (3) sitios. En la Tabla 0.46, se tabula la ubicación y georreferenciación de los puntos de medición seleccionados.

Tabla 0.46 Identificación y georreferenciación de los puntos de medición de vibraciones

Punto	COORD. CTM12	
	X	Y
VB1	4620287,09	2359683,91
VB2	4619905,88	2359991,00
VB3	4620483,48	2360135,09

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En general las mediciones arrojaron como resultado el cumplimiento de la normativa DIN 4150-3 en materia de velocidad de vibraciones, se debe de tener en cuenta que las viviendas están catalogadas como edificaciones residenciales.

En cuanto al nivel de cumplimiento es alto, además las aceleraciones máximas presentadas no alcanzan a llegar al 10% de los valores permisibles, lo cual denota unos niveles bajos de vibraciones que permiten inferir que el nivel de afectación estructural actual por vibraciones es bajo y se puede calificar como seguro.

0.4.2 Medio biótico

0.4.2.1 Ecosistema terrestre

El área de influencia biótica se encuentra ubicado sobre tres (3) Biomas, que son, el Zonobioma Húmedo Tropical Truandó, el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas e Hidrobioma Truandó, que ocupan un área total de 137,43 ha, 1,30 ha y 0,22 ha respectivamente. En cuanto al área de intervención del proyecto, este se encuentra ubicado únicamente sobre el Zonobioma Húmedo Tropical Truandó, como se detalla en la Tabla 0.47.

Tabla 0.47 Biomas en el Área de influencia biótica y área proyecto

Bioma	Área de influencia biótica		Área proyecto	
	ha	%	ha	%
Hidrobioma Truandó	0,22	0,16	0	0
Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1,30	0,94	0	0
Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	137,43	98,90	5,84	100
Total	138,96	100	5,84	100

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

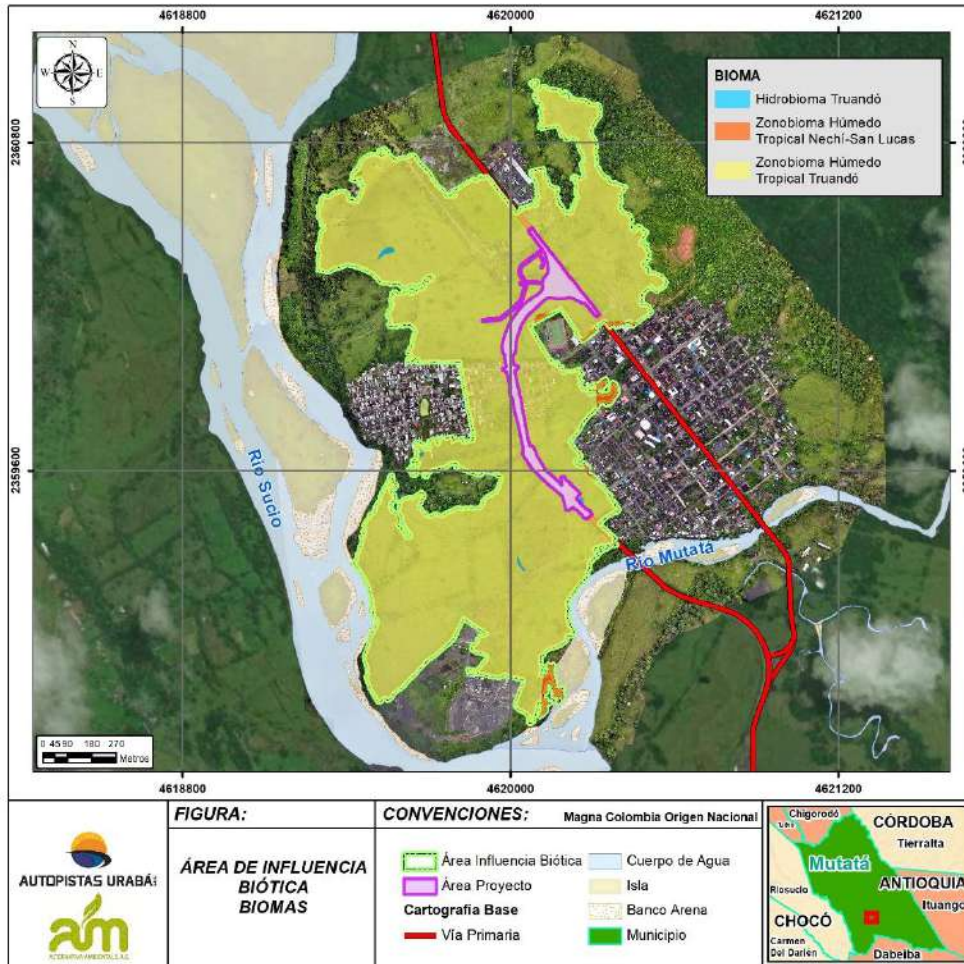


Figura 0.36 Biomas en el área de influencia biótica del proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Por otro lado, se encontró que en esta zona se presentan tres (3) biomas, el Zonobioma Húmedo Tropical Truandó, que ocupa alrededor del 98,90% total del área de influencia biótica total, el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas que ocupa el 0,94% y el Hidrobioma Truandó con 0,16%

Siendo así se definieron los ecosistemas terrestres ubicados dentro del área de influencia. En total se encontraron nueve (9) ecosistemas asociados al bioma IAvH Zonobioma Húmedo Tropical Truandó, dos (2) ecosistemas asociados al Zonobioma húmedo Tropical Nechí-San Lucas y un ecosistema para el Hidrobioma Truandó para un área de influencia biótica total de 138,96 ha y un área proyecto de 5,84 ha. Cabe resaltar que en el área de intervención del proyecto solo se encuentra el Zonobioma Húmedo Tropical Truandó.

El ecosistema que presentó la mayor área de influencia biótica fue Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó con 107,86 ha, es decir, el 77,62% del área total; seguidamente se

encontró el ecosistema de Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó con 14,66 ha, es decir, el 10,55% del área total de influencia biótica (Ver Figura 0.37).

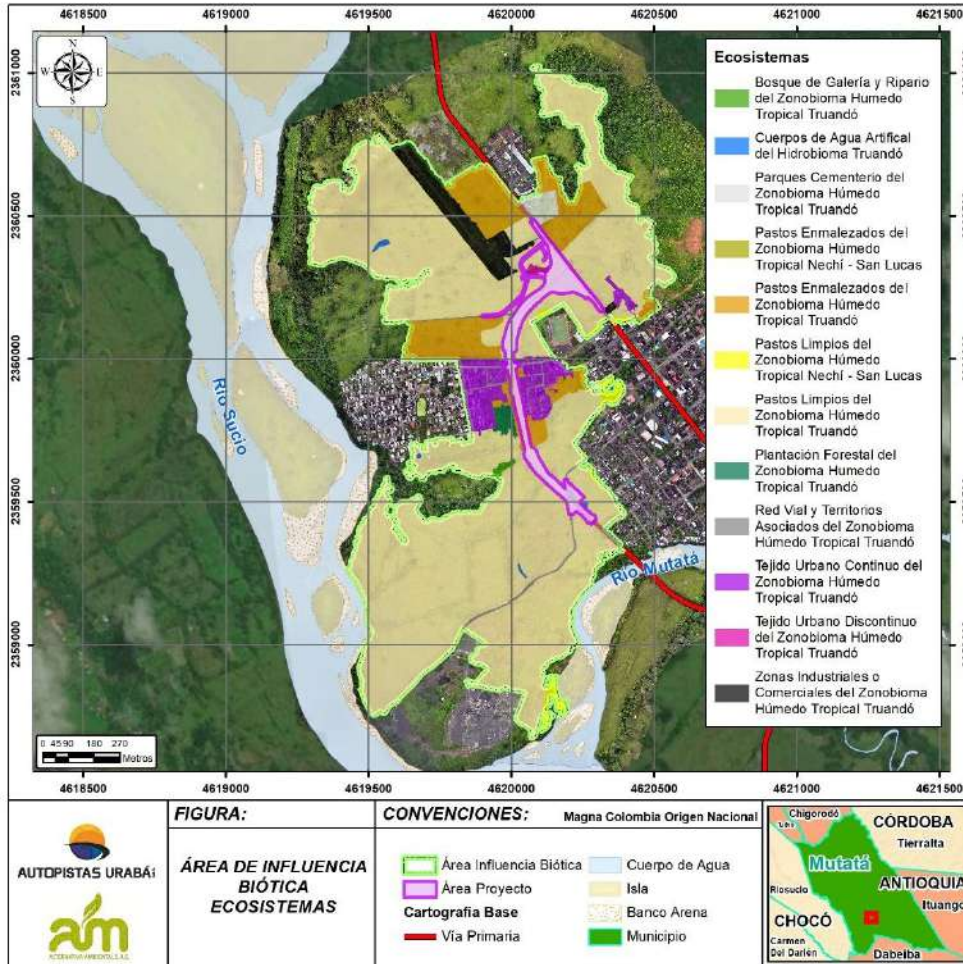


Figura 0.37 Ecosistemas terrestres dentro del área de influencia biótica del proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, el proyecto se encuentra ubicado en un área de Bosque muy Húmedo Tropical (bmh-T), el cual se caracteriza por estar ubicado entre los 0 y 1000 msnm, tener una precipitación anual de 4000-8000 mm y una biotemperatura de 24-35 °C (Ver Tabla 0.48).

Tabla 0.48 Zonas de vida presentes en Colombia.

Código	Zona de vida	Piso altitudinal	Provincia de humedad	Precipitación media anual (mm)	Biotemperatura (°C)
bs-T	Bosque Seco Tropical	0-1000	Sub-Húmeda	1000-2000	24-35
bh-T	Bosque Húmedo Tropical	0-1000	Húmeda	2000-4000	24-35
bp-T	Bosque Pluvial Tropical	0-1000	Super-Húmeda	>8000	24-35

Código	Zona de vida	Piso altitudinal	Provincia de humedad	Precipitación media anual (mm)	Biotemperatura (°C)
bmh-T	Bosque Muy Húmedo Tropical	0-1000	Per-Húmeda	4000-8000	24-35
bh-PM	Bosque Húmedo Premontano	1000-2000	Húmeda	1000-2000	17-24
bmh-PM	Bosque Muy Húmedo Premontano	1000-2000	Per-Húmeda	2000-4000	17-24
bp-PM	Bosque Pluvial Premontano	1000-2000	Super-Húmeda	4000-8000	17-24
bh-MB	Bosque Húmedo Montano Bajo	2000-3000	Húmeda	1000-2000	12-17
bmh-MB	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	2000-3000	Per-Húmeda	2000-4000	12-17
bp-MB	Bosque Pluvial Montano Bajo	2000-3000	Super-Húmeda	4000-8000	12-17
bp-M	Bosque Pluvial Montano	3000-4000	Super-Húmeda	2000-4000	6-12

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Conforme lo mencionado anteriormente, en la Tabla 0.49 se puede observar que la zona de vida definida por Holdridge como Bosque muy húmedo tropical cuenta con un área de influencia biótica de 138,96 ha y un área de intervención de 5,84 ha dentro del proyecto (Ver Figura 0.38).

Tabla 0.49 Zonas de vida y áreas dentro del área de influencia y área de intervención

Zona de vida	Código	Área de influencia biótica	Área de intervención
		ha	ha
Bosque muy húmedo tropical	bmh-T	138,96	5,84
Total		138,96	5,84

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

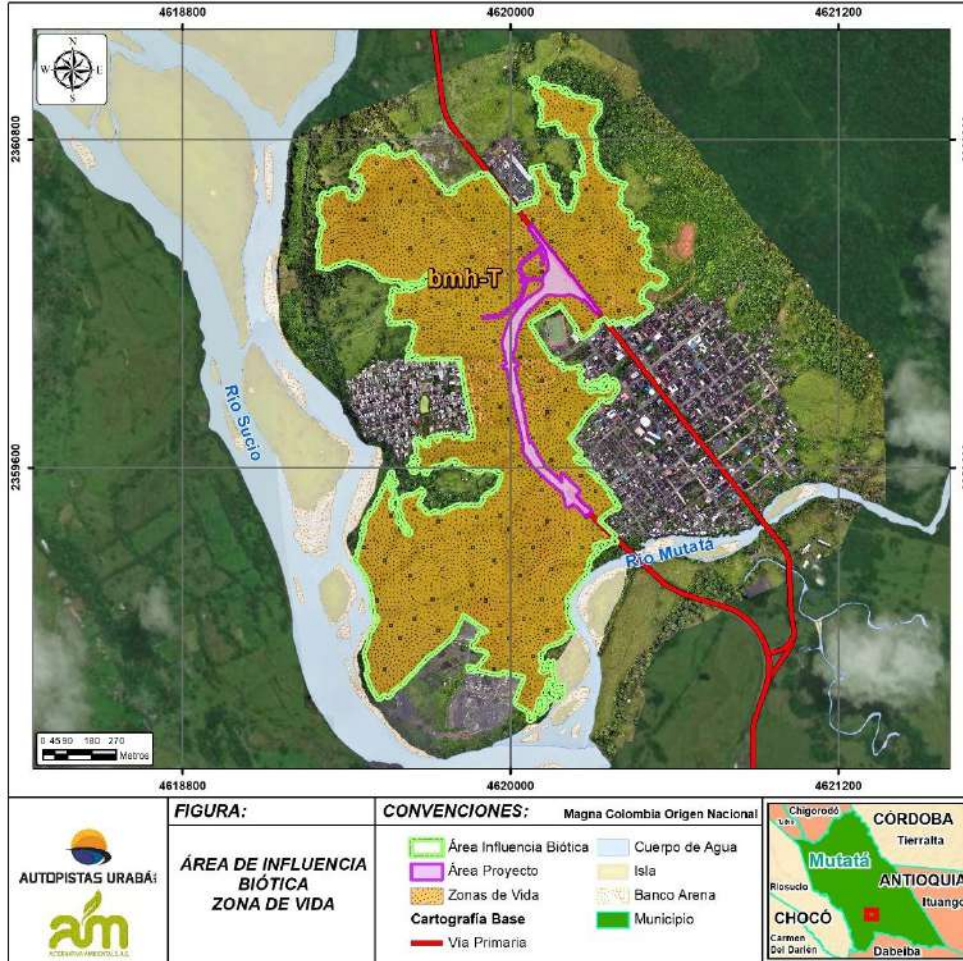


Figura 0.38 Zonas de vida presentes en el área de influencia biótica del proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Por otro lado, se identificaron diez (10) coberturas de tierra las cuales se resumen en la Tabla 0.50 y se ilustra en la Figura 0.39. De estas, la cobertura con mayor extensión fue la de Pastos limpios, que abarcó 109,14 ha en el área de influencia y 3,97 ha en el área del proyecto.

Tabla 0.50 Coberturas presentes en el área de influencia y en el área proyecto.

Cobertura	Área de influencia biótica		Área proyecto	
	ha	%	ha	%
3.1.4. Bosque de galería y ripario	0,22	0,16	0,00	0,00
5.1.4. Cuerpo de agua artificial	0,22	0,16	0,00	0,00
1.4.1.2. Parques cementerios	1,04	0,75	0,00	0,00
2.3.3. Pastos enmalezados	14,68	10,56	0,86	14,77
2.3.1. Pastos limpios	109,14	78,54	3,97	68,02
3.1.5. Plantación forestal	0,66	0,48	0,00	0,00

Cobertura	Área de influencia biótica		Área proyecto	
	ha	%	ha	%
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	2,45	1,76	0,93	15,97
1.1.1. Tejido urbano continuo	5,72	4,11	0,06	0,97
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0,21	0,15	0,02	0,27
1.2.1. Zonas industriales y comerciales	4,62	3,33	0,00	0,00
Total	138,96	100	5,84	100

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

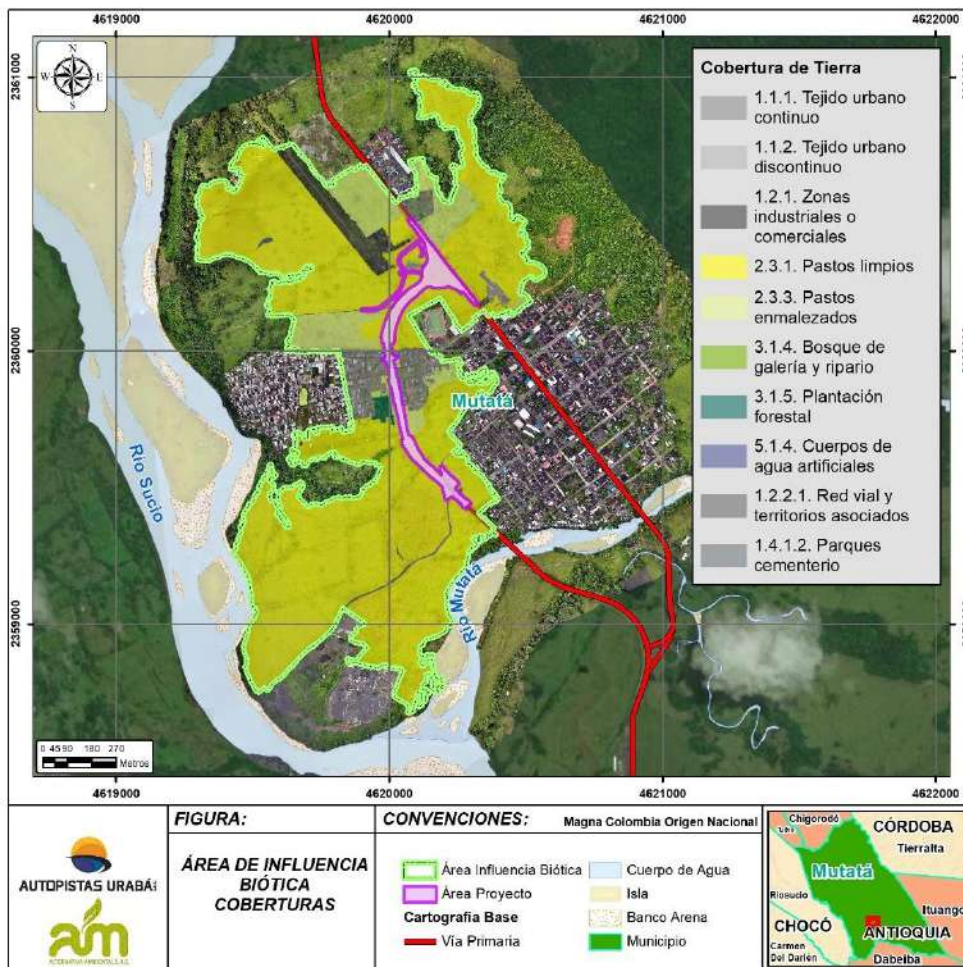


Figura 0.39 Coberturas en el área de influencia biótica del proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.4.2.1.1 Flora

La caracterización de la vegetación correspondiente al área de influencia del proyecto Modificación de la licencia ambiental "Construcción de la variante Mutatá (UF4)" del proyecto se

realizó en las coordenadas que se relacionan en la Tabla 0.51 y se visualiza en la [Figura 0.40](#). La caracterización se realizó el muestreo de **un total 28 parcelas**, en las tres (3) coberturas vegetales presentes en el área de influencia biótica. Estas se distribuyeron así: siete (7) en la cobertura de Pastos enmalezados, 16 en la cobertura de Pastos limpios, tres (3) en la cobertura de Plantación forestal y **dos (2) parcelas en Bosque de galería**.

Tabla 0.51. Localización de los puntos de muestreo de flora terrestre.

Cobertura	Parcela	Coordenadas				Elevación (msnm)
		CTM 12		WGS 84		
		X	Y	Longitud	Latitud	
Pastos enmalezados	P12	4619672,73	2360077,69	-76,4446	7,2457	137,14
	P13	4619760,81	2360079,50	-76,4438	7,2457	138,00
	P15	4620000,84	2359941,40	-76,4416	7,2444	143,75
	P16	4620023,62	2359887,17	-76,4414	7,2440	142,51
	P162	4620003,93	2359873,94	-76,4416	7,2438	142,00
	P17	4620035,74	2359785,05	-76,4413	7,2430	143,00
	P25	4620196,44	2360483,03	-76,4399	7,2494	153,84
Pastos limpios	P1	4620030,38	2359423,41	-76,4413	7,2398	135,00
	P10	4619754,52	2360261,59	-76,4439	7,2473	136,00
	P11	4619723,94	2360149,51	-76,4441	7,2463	138,00
	P14	4619904,80	2360080,17	-76,4425	7,2457	138,91
	P18	4620132,87	2359717,77	-76,4404	7,2424	138,47
	P19	4620179,30	2359847,77	-76,4400	7,2436	140,33
	P2	4620123,22	2359393,14	-76,4405	7,2395	134,00
	P20	4620242,59	2359804,62	-76,4394	7,2432	140,00
	P24	4620087,27	2360044,03	-76,4408	7,2454	146,71
	P3	4620295,29	2359492,03	-76,4389	7,2404	135,03
	P4	4620172,05	2359651,49	-76,4400	7,2418	138,00
	P5	4620235,26	2360304,02	-76,4395	7,2477	148,51
	P6	4620241,02	2360425,35	-76,4395	7,2488	155,93
	P7	4620161,82	2360303,01	-76,4402	7,2477	144,92
P8	4620014,98	2360184,89	-76,4415	7,2466	140,70	
P9	4619903,78	2360257,71	-76,4425	7,2473	137,00	
Plantación forestal	P21	4619961,06	2359812,31	-76,4420	7,2433	139,11
	P22	4619950,88	2359754,66	-76,4421	7,2428	141,89
	P23	4619981,25	2359770,26	-76,4418	7,2429	141,00
Bosque de galería y ripario	PJ1	4619987,75	2359630,16	-76,44	7,24	174,00
	PJ2	4619968,38	2359618,27	-76,44	7,24	174,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

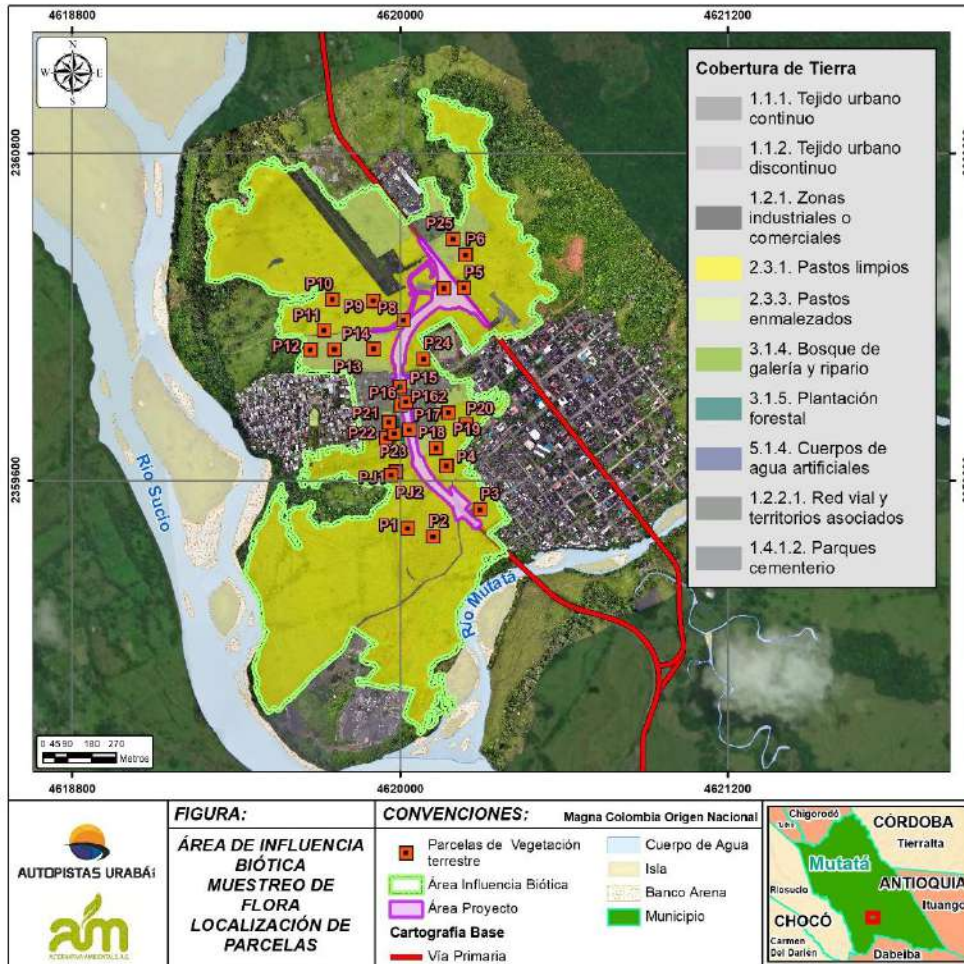


Figura 0.40 Localización de los puntos de muestreo.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025

A partir del muestreo de campo realizado para la caracterización del área de influencia biótica del proyecto, se registró un total de 1259 individuos, clasificados en tres categorías: brinzales, latizales y fustales. Este análisis permitió identificar 32 especies distribuidas en 29 géneros y 23 familias. La familia más abundante fue Poaceae, principalmente debido al elevado número de individuos brinzales registrados, lo cual está relacionado con las características de las coberturas presentes, así como con su alto grado de intervención y manejo humano.

En cuanto a los fustales, la especie más representativa fue *Tectona grandis*, seguida por *Zanthoxylum riedelianum*, lo que concuerda con las observaciones de campo, considerando que una de las coberturas corresponde a un cultivo de *T. grandis*. Esto indica que el alto registro de esta especie está directamente relacionado con las actividades humanas en el área. En términos generales, se identificaron 29 fustales, 37 latizales y 1193 brinzales.

Adicionalmente, para la cobertura de Bosque de galería y ripario se encontraron un total 13 especies, 12 géneros y 11 familias. En total se encontraron un total de 81 individuos distribuidos en siete (7) fustales y 74 brinzales, siendo la especie arbórea más abundante *Inga spectabilis* con dos (2) individuos. La especie más abundante fue *Piper sp.1* con un total de 17 brinzales

Respecto a la caracterización de epifitas, se presenta la localización en coordenadas planas (CMT12) por cobertura de los forófitos y las parcelas de otros sustratos en las que se evaluaron tanto las epifitas vasculares como las no vasculares. Se presenta un total de 30 forófitos y 55 parcelas de otros sustratos. En la Figura 0.41 y Figura 0.42, se ilustra la ubicación de los puntos mencionados.

Tabla 0.52 Punto de muestreo de los forófitos

Cobertura	ID Forófito	Coordenadas				Elevación (msnm)
		CTM 12		WGS 84		
		X	Y	Longitud	Latitud	
Pastos enmalezados	F103	4619990,14	2359958,80	-76,44171	7,24460	173
	F115	4619992,95	2359942,26	-76,44168	7,24446	173
	F124	4619994,48	2359931,77	-76,44167	7,24436	173
	F132	4619993,17	2359922,30	-76,44168	7,24427	173
	F145	4619996,04	2359907,91	-76,44165	7,24414	173
	F157	4619998,75	2359894,04	-76,44163	7,24402	173
	F158	4620001,32	2359889,13	-76,44161	7,24398	173
	F160	4620002,97	2359884,43	-76,44159	7,24393	174
Pastos limpios	F164	4620112,11	2359576,87	-76,44058	7,24116	168
	F46	4620188,54	2360287,44	-76,43994	7,24759	175
	F51	4620118,06	2360238,29	-76,44057	7,24714	174
	F52	4620134,40	2360261,32	-76,44043	7,24735	174
	F55	4620178,27	2360306,52	-76,44003	7,24776	176
	F63	4620077,03	2360218,72	-76,44094	7,24696	172
	F68	4620097,50	2360219,98	-76,44076	7,24697	173
	F69	4620060,26	2360197,48	-76,44109	7,24677	172
	F71	4620038,91	2360180,00	-76,44129	7,24661	172
	F74	4620025,53	2360163,27	-76,44140	7,24645	172
	F79	4620012,30	2360146,23	-76,44152	7,24630	172
	F81	4619997,07	2360098,67	-76,44166	7,24587	172
	F86	4619990,80	2360072,29	-76,44171	7,24563	172
	F89	4619983,95	2360055,40	-76,44177	7,24548	172
	Tejido urbano discontinuo	F165	4620099,87	2360319,02	-76,44074	7,24787
F166		4620108,21	2360311,50	-76,44067	7,24780	175
F167		4620094,76	2360300,13	-76,44079	7,24769	173
F168		4620080,97	2360297,73	-76,44091	7,24767	173
F169		4620058,71	2360299,63	-76,44111	7,24769	175
F170		4620068,77	2360311,20	-76,44102	7,24779	175
F57		4620126,05	2360306,03	-76,44051	7,24775	174
F58		4620117,25	2360303,67	-76,44058	7,24773	174

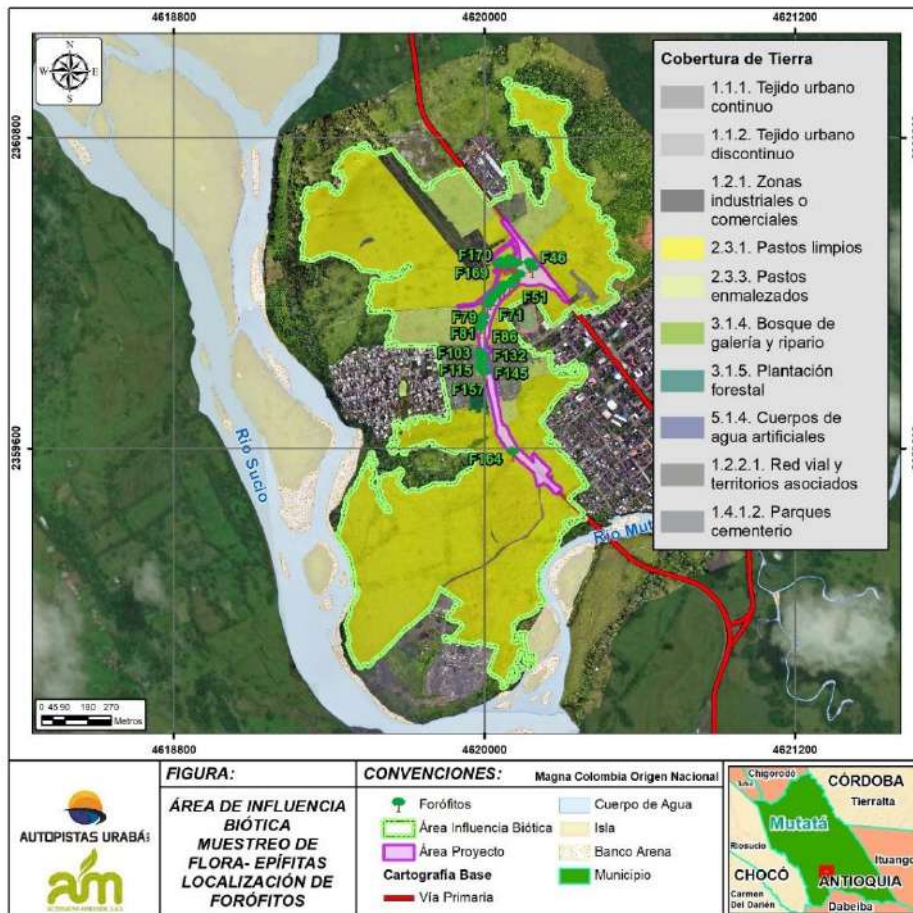
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Tabla 0.53 Punto de muestreo para parcelas caracterizadas

Cobertura	ID Parcela	Coordenadas				Elevación (msnm)
		CTM 12		WGS 84		
		X	Y	Longitud	Latitud	
Pastos enmalezados	M10	4620001,47	2359902,54	-76,441604	7,24410	174
	M11	4620005,84	2359896,29	-76,441564	7,24404	173
	M12	4620006,47	2359888,32	-76,441558	7,24397	174
	M7	4620022,92	2359796,87	-76,441403	7,24314	172
	M8	4620018,48	2359828,59	-76,441445	7,24343	172
	M9	4620004,31	2359894,83	-76,441578	7,24403	173
	R10	4619999,15	2359924,51	-76,441627	7,24430	173
	R11	4620021,71	2359909,43	-76,441422	7,24416	173
	R12	4620011,46	2359894,93	-76,441513	7,24403	173
	R4	4620049,62	2359738,02	-76,441157	7,24261	172
	R5	4620042,69	2359775,73	-76,441223	7,24295	172
	R6	4620021,89	2359848,05	-76,441416	7,24361	172
	S1	4620031,1	2359801,2	-76,441329	7,24318	172
	S10	4620028,42	2359847,02	-76,441357	7,24360	172
	S11	4620023,92	2359809,14	-76,441395	7,24325	172
	S12	4620037,83	2359799,71	-76,441268	7,24317	172
	S8	4620017,16	2359915,74	-76,441463	7,24422	173
S9	4620007,63	2359880,49	-76,441547	7,24390	174	
Pastos limpios	M1	4620116,66	2359582,46	-76,44054	7,24121	168
	M2	4620163,83	2360304,72	-76,440163	7,24774	175
	M3	4620159,92	2360263,11	-76,440196	7,24736	174
	M4	4620112	2360233,09	-76,440627	7,24709	174
	M5	4620022,64	2360156,34	-76,44143	7,24639	172
	M6	4619984,36	2360038,45	-76,441768	7,24532	172
	PI-R10	4619997,47	2360094,09	-76,441654	7,24583	172
	R1	4620133,47	2359599,51	-76,440389	7,24137	168
	R2	4620115,36	2359575,95	-76,440552	7,24115	168
	R3	4620066,46	2359677,58	-76,441001	7,24207	168
	R7	4620208,42	2360288,01	-76,439759	7,24759	175
	R8	4620176,4	2360302,63	-76,440049	7,24772	176
	R9	4620094,14	2360221,78	-76,440788	7,24699	173
	S2	4620199,39	2360284,3	-76,43984	7,24756	175
	S3	4620139,03	2360284,4	-76,440386	7,24756	174
	S4	4620179,4	2360235,6	-76,440018	7,24712	175
	S5	4620066,28	2360200,28	-76,441038	7,24679	173
S6	4620008,05	2360131,36	-76,44156	7,24616	172	
S7	4619989,58	2360071,38	-76,441723	7,24562	172	
Tejido urbano discontinuo	M13	4620104,55	2360318,34	-76,4407	7,24786	175
	M14	4620108,26	2360317,75	-76,440667	7,24785	176
	M15	4620110,38	2360313,5	-76,440647	7,24782	175
	M16	4620099,78	2360306,2	-76,440743	7,24775	174
	M17	4620091,31	2360305,84	-76,440819	7,24775	173
	M18	4620119,65	2360311,18	-76,440563	7,24780	175

Cobertura	ID Parcela	Coordenadas				Elevación (msnm)
		CTM 12		WGS 84		
		X	Y	Longitud	Latitud	
	R13	4620128,89	2360309,5	-76,44048	7,24778	175
	R14	4620113,87	2360317,04	-76,440616	7,24785	175
	R15	4620098,83	2360319,73	-76,440752	7,24787	174
	R16	4620097,05	2360314	-76,440768	7,24782	175
	R17	4620096,18	2360308,89	-76,440775	7,24777	174
	R18	4620086,07	2360303,34	-76,440866	7,24772	173
	S13	4620102,26	2360320,16	-76,440721	7,24788	175
	S14	4620093,74	2360304,98	-76,440797	7,24774	173
	S15	4620073,85	2360306,91	-76,440977	7,24775	174
	S16	4620095,01	2360308,84	-76,440786	7,24777	174
	S17	4620121,74	2360311,43	-76,440544	7,24780	175
	S18	4620129,07	2360311,04	-76,440478	7,24780	175

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.



Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

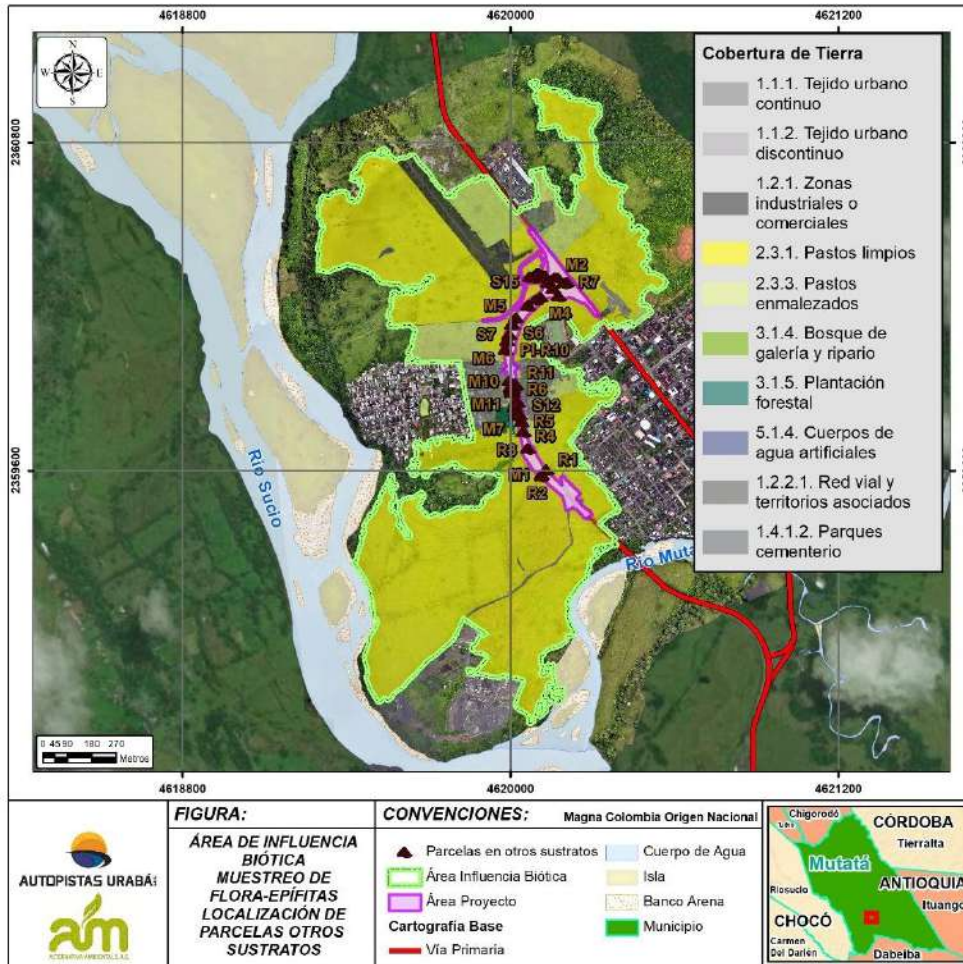


Figura 0.42 Localización de puntos de muestreo de parcelas de otros sustratos

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Durante la caracterización de la flora de epífita, se registró un total de 1038 individuos de epifitas vasculares distribuidos en 15 familias y 44 especies; la cobertura que más individuos registró fue la cobertura de Pastos limpios con 412, seguida de Tejido urbano discontinuo con 400 individuos, mientras que la que menos individuos registró fue Pastos enmalezados con un total de 226.

La especie más abundante fue *Werauhia sanguinolenta* con 153 individuos en total para las tres coberturas, seguida de *Tillandsia elongata* con 115. Por otro lado, cinco especies registraron solo un individuo, estas especies fueron: *Aechmea sp.1*, *Guzmania lingulata*, *Ficus turrialbana*, *Maxillaria lutescens* y *Maxillaria sp.1*.

Para la caracterización de epifitas vasculares en otros sustratos, se utilizó la metodología previamente definida, donde se muestrearon sustratos como Madera en descomposición, Roca y Suelo. Dadas las características intrínsecas de los individuos de epifitas vasculares, los registros obtenidos son significativamente más bajos que los registrados en forófitos. En relación

con la composición florística identificada en la cobertura de tejido urbano discontinuo, se registraron tres (3) especies. Entre ellas, *Tillandsia sp.1* fue la más representativa, con un total de tres (3) de los seis (6) individuos encontrados en parcelas de otros sustratos.

El número de epífitas vasculares a intervenir se determinó mediante el muestreo realizado y el inventario de los individuos objeto de tala. Con base en estos datos, se estimó que dado que para la cobertura de Pastos limpios hay alrededor de 29 individuos de epífitas vasculares por árbol y se pretenden aprovechar (talar) 91 árboles en esta cobertura, se calcula una intervención de 2678 individuos de epífitas vasculares. Es así, como se estimó que durante el proceso de aprovechamiento será necesario intervenir un total de 3745 individuos de epífitas vasculares en total para todas las coberturas.

En el análisis de la composición florística de epífitas no vasculares dentro del área de influencia biótica, se realizó una distinción taxonómica entre los grupos de briófitos y líquenes. Los resultados mostraron que el 43,17% de la ocupación registrada correspondió al grupo de los briófitos, mientras que el 56,83% se asoció a los líquenes. La especie con mayor área de ocupación fue *Cryptothecia striata* con 17,32%, seguida de *Zelometeorium patulum* con una ocupación del 10,96%. La primera especie pertenece al grupo de líquenes mientras la segunda pertenece al grupo de briófitos.

Para la caracterización de las epífitas no vasculares en Otros sustratos, se utilizó la metodología previamente definida, donde se muestrearon sustratos como Madera en descomposición, Roca y Suelo. Debido a las condiciones del área de influencia biótica, es posible afirmar que los resultados obtenidos son más bajos que los registrados en forófitos. En cuanto a la composición florística de las epífitas no vasculares, en general se registraron un total de 18 especies, distribuidas en 12 familias. Ambos grupos presentan características de adaptación distintas, lo que influye en su abundancia dependiendo de los microambientes muestreados. En este caso, se encontró que los briófitos registraron una ocupación total de 11600 cm², lo que corresponde a aproximadamente el 38% del área ocupada. Por su parte, los líquenes ocuparon 18300 cm², representando alrededor del 61% del total registrado.

0.4.2.1.2 Fauna

El muestreo se realizó entre el 13 de enero y 21 de enero del año 2024.

A. Aves

Se registraron un total de 205 individuos de la clase Aves, pertenecientes a nueve (9) ordenes, 118 familias y 45 especies. Este listado, representa el 2,30% de las aves registradas para Colombia³ y el 4,14% de las especies reportadas para el departamento de Antioquia⁴.

El 71,11% de las especies halladas pertenecen al orden Passeriformes (pájaros o aves de percha), seguido de los demás ordenes no Passeriformes. Loros y Guacamayas (Psittaciformes) ocupan el segundo lugar con cuatro (4) especies y en tercer lugar se encuentran los ordenes Cathartiformes (aves de rapiña) y Columbiformes (Tórtolas y Palomas) con tres (3) especies cada una. Finalmente, con una menor representación, se encuentran los demás ordenes.

³ Acevedo-Charry et. al. (2020)

⁴ eBird (2025)

El orden Passeriformes constituye el clado más diverso entre las aves, lo que explica su amplia representatividad. Actualmente, está presente en casi todos los biomas, mostrando una alta capacidad de adaptación frente a las transformaciones ambientales. Asimismo, desempeña un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas, al favorecer la dispersión de semillas y plantas, regular las poblaciones de artrópodos e insectos, y aportar a la polinización y a la regeneración de las coberturas naturales⁵.

No obstante, en cuanto a las aves, la mayoría de las especies registradas son generalistas y cuentan con una alta movilidad, lo que les permite habitar prácticamente todas las coberturas vegetales evaluadas en el área de influencia, tales como pastos enmalezados, pastos limpios y plantaciones forestales.

B. Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

Respecto a los anfibios y reptiles, la diversidad general de reptiles en el área de influencia del Proyecto vial “Variante Mutatá” es baja. Este hecho se atribuye principalmente al alto grado de intervención humana en las coberturas analizadas, como las actividades agrícolas, ganaderas y de urbanización, que han transformado significativamente el paisaje. Estas modificaciones han reducido la disponibilidad de hábitats naturales y recursos para los reptiles, limitando así la capacidad de las coberturas estudiadas para sostener comunidades diversas y abundantes de estos organismos. En este orden de ideas, a continuación, se presenta la composición de la herpetofauna identificada para el área de influencia biótica del proyecto.

1. Anfibios

La comunidad de anfibios registrados en el área de influencia (AI) del proyecto de MLA variante Mutatá, se vio representada únicamente por el orden Anura. Se registró un total de nueve (9) especies de anfibios distribuidas en seis (6) familias.

Las familias de anfibios estuvieron representadas por una o dos especies. Por ejemplo, la familia Bufonidae, Hylidae y Leptodactylidae estuvieron constituidas por dos (2) especies mientras que las demás familias estuvieron compuestas únicamente por una (1) especie. Las familias Hylidae y Leptodactylidae, suelen ser las familias más diversas en los estudios de comunidades de anfibios de tierras bajas en Colombia⁶. Las familias Microhylidae y Craugastoridae no son familias tan diversas, en comparación con otras familias distribuidas en el país⁷, además de que las especies dentro de Microhylidae, son difíciles de registrar en temporada seca, debido a que exhiben una marcada estacionalidad y están activas solo durante períodos de alta precipitación⁸. Por otro lado, la familia Strabomantidae, es una de las familias menos abundantes y registrada en estudios de diversidad en tierras bajas, debido a que su diversidad se concentra en otros ecosistemas andinos como los bosques húmedos montanos⁹.

Según los resultados, la riqueza de anfibios reportada corresponde al 6% de los anfibios registrados para el departamento de Antioquia (158)¹⁰ y el 35% de las especies con presencia

⁵ Payevsky (2014)

⁶ (Arroyo Sanchez, Chaves Portilla, Rada, & Correa, 2019)

⁷ (Acosta-Galvis A. R., Batrachia, 2024)

⁸ (Acosta-Galvis A. R., 2012)

⁹ (Acosta-Galvis A. , 2012)

¹⁰ (Daza-Rojas, 2021)

potencial en el AI. El 78% de las especies registradas en el AI, son especies con amplia distribución (Neotropical o Pantropical).

II. Reptiles

La composición de reptiles registrados en el área de influencia se vio representada por los tres (3) órdenes presentes en el país: Squamata (lagartos y serpientes), Testudines (tortugas) y Crocodylia (caimanes y cocodrilos), siendo Squamata el orden con mayor representación. En cuanto a familias, Colubridae fue la más diversa con seis (6) especies, seguida de Teiidae y Sphaerodactylidae con dos (2) especies cada una; las demás familias se vieron representadas por solo una (2) especie.

La familia Colubridae exhiben una gran variedad de adaptaciones ecológicas, que le ha permitido convertirse en la familia de serpientes más diversa a nivel mundial¹¹; por eso es de esperar que sea la familia con mayor diversidad de reptiles. Dentro de esta familia *Leptoderia ornata* fue la especie más abundante con cinco (5) individuos, seguida de *Ninia atrata* con tres (3) y *Helicops danieli* con dos (2). Las demás especies de la familia solo se encontraron una (1) vez.

Según los resultados, la riqueza de reptiles reportada corresponde al 2% de las especies registradas para Colombia y el 22% de las especies con presencia potencial en el área de influencia del proyecto. El 80% de las especies registradas en el AI, son especies con amplia distribución (Neotropical), lo que corresponde, de manera general, a una comunidad de reptiles con la capacidad de ocupar una variedad de hábitats y nichos ecológicos, en todo el trópico.

C. Mastofauna (Mamíferos)

En lo que respecta a los mamíferos, se registraron nueve (9) especies en total, distribuidas en cuatro (4) familias y cuatro (4) órdenes. Estas cifras representan el 9,37% de las especies históricamente reportadas en la zona y el 1,68% de las registradas en Colombia. En términos de familias, se documentó un 12,12% de las esperadas para la región y un 8% de las registradas a nivel nacional. En cuanto a los órdenes, se registró un 44,44% de los esperados en Mutatá y un 28,57% de los reportados en Colombia. Estos datos sugieren que, aunque la diversidad general es limitada, aún es posible encontrar un número representativo de especies en el área de influencia.

Adicionalmente, en la caracterización ecológica rápida para la cobertura de Bosque de galería y ripario, para los mamíferos registraron dos (2) ordenes; una especie perteneciente al orden Primates, familia Callitrichidae: el tití cabeciblanco (*Oedipomidas oedipus*), de la cual se observaron cuatro (4) individuos. Y registros de 12 individuos de murciélagos, del orden Chiroptera.

0.4.2.1.3 Ecosistemas acuáticos

Las actividades de caracterización fueron realizadas el 05 de diciembre del 2024, por los del laboratorio de aguas de Alta Biotecnología Colombiana S.A.S., el cual cuenta con acreditación del IDEAM, con la Resolución No. 2114 del 23 de septiembre de 2022, de manera complementaria, lo análisis de laboratorio fueron realizados por el laboratorio CONSULTORÍA Y

¹¹ (Vitt, Caldwell, & Zug, 2001)

SERVICIOS AMBIENTALES CIAN S.A.S., acreditado por el IDEAM, con Resolución N.º 0602 de 10 de mayo de 2023.

El muestreo incluyó cuatro (4) sitios de estudio, donde tres (3) de ellos son cuerpos de agua lóxico y uno un léntico. La ubicación de los sitios de muestreo se puede apreciar en la [Figura 0.43](#), y su ubicación geográfica en la [Tabla 0.54](#).

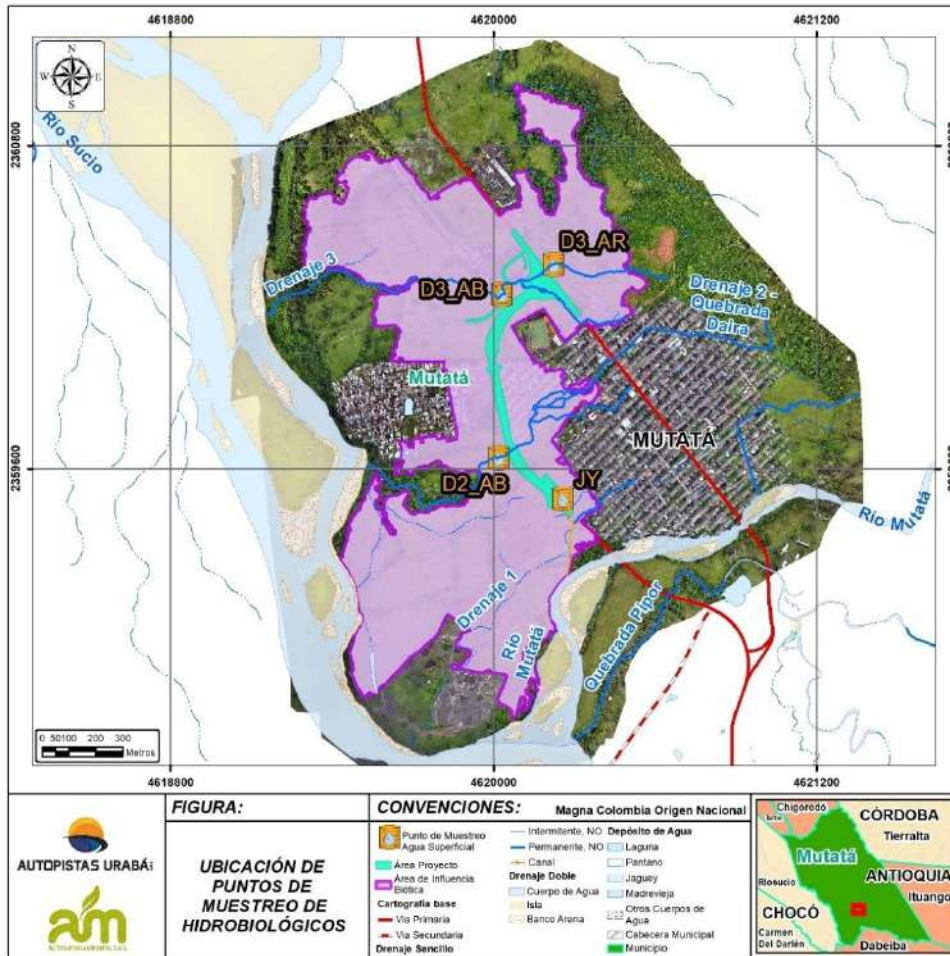


Figura 0.43 Imagen satelital, sitios de muestreo de hidrobiota

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Tabla 0.54 Coordenadas de los sitios de muestreo

SITIO DE MUESTREO	COORDENADAS			
	ORIGEN ÚNICO NACIONAL		ELIPSOIDALES	
JY	4620260,13	2359489,33	7° 14' 25,373"N	76° 26' 21,250"W
D2 AB	4620020,44	2359639,79	7° 14' 30,207"N	76° 26' 29,093"W
D3 AB	4620033,32	2360247,19	7° 14' 49,963"N	76° 26' 28,823"W
D3-AR	4620225,05	2360358,86	7° 14' 53,641"N	76° 26' 22,607"W

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

A. Macroinvertebrados acuáticos

En términos de densidad, en la Campaña 1 (Periodo de precipitaciones) se identificaron un total de 140,0 Ind/m², representado en 16 taxones, los cuales están distribuidos en la siguiente clasificación taxonómica: 14 familias, 6 órdenes, 2 clases y dos phylum.

Con relación a la Campaña 2 (Periodo seco), se obtuvo una densidad de 3075 Ind/m², representado en 27 taxones, 20 familias, 10 órdenes, 5 clases y 4 Phylum.

Respecto al índice Biológico de Calidad del Agua (BMWP/Col), en la campaña 1 (Lluviosa), el sitio D2-AB obtuvo el puntaje más alto (55), reflejando una calidad dudosa con contaminación moderada, mientras que D3-AB (25) y YJ (22) presentaron calidad crítica, y D3-AR (10) se clasificó como muy crítico, indicando una contaminación severa. En la Campaña 2 (seca), se evidenció una mejora general en la calidad del agua, destacando D3-AB con el mayor puntaje (72) y una calidad aceptable, mientras que D2-AB redujo su puntaje a 48, manteniéndose en calidad dudosa. YJ (30) mostró una ligera mejora, aunque continuó en calidad crítica, y D3-AR (13) permaneció en calidad muy crítica sin cambios significativos. Estos resultados sugieren que la temporada lluviosa agrava la contaminación en algunos sitios, mientras que la temporada seca favorece una mejor calidad del agua en ciertos puntos.

B. Perifiton

Durante los dos periodos bioclimáticos se alcanzó una densidad total de 11766,381 Ind/cm². En la temporada de lluvias (Campaña 1), se alcanzó un total de 6618,514 Ind/cm² donde la composición estuvo conformada por 36 géneros, los cuales a su vez están distribuidos en 28 familias, 17 órdenes, 7 clases y 7 divisiones.

En el caso de la campaña 2 (Periodo seco) se obtuvo una densidad de 5147,867 Ind/cm², representado en 32 taxones pertenecientes a 26 familias, 18 órdenes, 8 clases y 7 phylum.

C. Fauna íctica

En total fue posible la captura e identificación de 17 individuos pertenecientes a la comunidad íctica. Durante la campaña 1 no fue posible encontrar organismos en el sitio de muestreo D3-AR. Los peces identificados tienen una composición taxonómica compuesta por 7 taxa, 4 familias, 3 órdenes y una clase, todos pertenecientes al phylum Chordata.

En la campaña 2, sólo fue posible encontrar fauna íctica en los sitios D2-AB y D3-AB, donde se encontraron 5 taxa, pertenecientes a 4 familias, 4 órdenes.

0.4.2.1.4 Ecosistemas estratégicos

Se consulta en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el cual contiene información vinculante con entidades tales como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los Institutos de Investigación Ambiental: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Registro Único Nacional de Áreas protegidas (RUNAP), así como las Unidades Administrativas Especiales, el Sistema de Parques Nacionales y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. En el SIAC, se consultaron las capas de Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) y Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP). Se utilizó también el aplicativo TREMARCTOS

Colombia 3.0, el cual caracteriza el conjunto de áreas sensibles ambiental, social y culturalmente, que podrían ser afectadas por la construcción y/o explotación de un área, arrojando los resultados en un informe de alertas tempranas de biodiversidad y áreas sensibles.

El resultado de la verificación de las fuentes mencionadas anteriormente arrojó como resultado que el área de intervención del proyecto no se superpone con ninguna área sistema Nacional de Áreas Protegidas, Sistema Regional de Áreas Protegidas – SIRAP, Sistema Local de Áreas Protegidas – SILAP, Áreas de reglamentación especial, ecosistemas estratégicos, áreas de importancia ecológica y áreas con prioridades de conservación, Áreas susceptibles a procesos de restauración ecológica, Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales – REAA e Instrumentos de Ordenamiento y Planificación y Reporte de alertas tempranas Tremarctos Colombia 3.0.

0.4.3 Medio socioeconómico

De acuerdo con cada una de las características técnicas y el entorno donde se desarrollará el proyecto, se realizó previamente la identificación de los grupos de interés, teniendo en cuenta las condiciones sociales, políticas y organizativas del área de influencia, así como las características económicas, actividades productivas y las organizaciones o asociaciones vinculadas con estos, las autoridades municipales, departamentales y la autoridad ambiental regional. A continuación, en la Tabla 0.55 la se relacionan los diferentes grupos de interés identificados.

Tabla 0.55 Grupos de interés identificados en el departamento y los municipios del área de estudio

Departamento	Tipo de grupo	Grupos de interés	
Antioquia	Departamentales	Gobernación de Antioquia	
	Regionales	CORPOURABA	
	Municipales		Alcaldía municipal del municipio de Mutatá
			Rector del colegio
			Concejo municipal
			Comerciantes del sector urbano de Mutatá
	Municipales	Casco urbano de Mutatá: Barrio Pirú, La Paz, La Ladilla, Nuevo Horizonte, El obrero, La Iglesia, Las Palmas.	

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

0.4.3.1 Componente demográfico

El municipio de Mutatá presenta una particularidad en su delimitación territorial, ya que la vereda Mutatá, aunque reconocida cartográficamente, no es identificada socialmente como tal, sino como parte del casco urbano. Según líderes barriales y la Alcaldía, barrios como El Regalo (asentamiento subnormal), El Ortiz y las viviendas dispersas en la entrada del municipio, sobre la vía Medellín-Mutatá, pertenecen al área urbana.

La falta de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) ha generado una delimitación poco clara entre zonas urbanas y rurales, permitiendo la transformación de áreas urbanas con características rurales. Se identifican diferencias en la formación y desarrollo de barrios antiguos como El Obrero, La Ladilla y La Paz, en contraste con barrios más recientes como Nuevo Horizonte y Ciudadela El Regalo.

El análisis incluye información sobre poblamiento, estructura poblacional, migración y asentamientos, basada en datos recolectados con líderes comunitarios y fuentes secundarias. La ausencia de Juntas de Acción Comunal en Mutatá ha limitado la disponibilidad de información por parte de los líderes barriales. Para evaluar la situación socioeconómica del municipio, se emplea el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), considerando aspectos como vivienda inadecuada, hacinamiento, acceso a servicios básicos, inasistencia escolar y dependencia económica.

El municipio de Mutatá, ubicado en la región de Urabá, se caracteriza por una notable diversidad de grupos poblacionales en sus distintos barrios, lo cual refleja las dinámicas sociales, económicas y culturales de la zona. Históricamente, Mutatá ha sido un lugar de acogida para población desplazada debido al conflicto armado en Colombia.

El municipio de Mutatá no cuenta con Juntas de Acción Comunal organizadas por barrio, lo que dificultó el acceso a la información.

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda del 2018 realizado por el DANE, en Tabla 0.56 se presenta la población total discriminada por género y grupos etarios proyectada a 2025. Mutatá

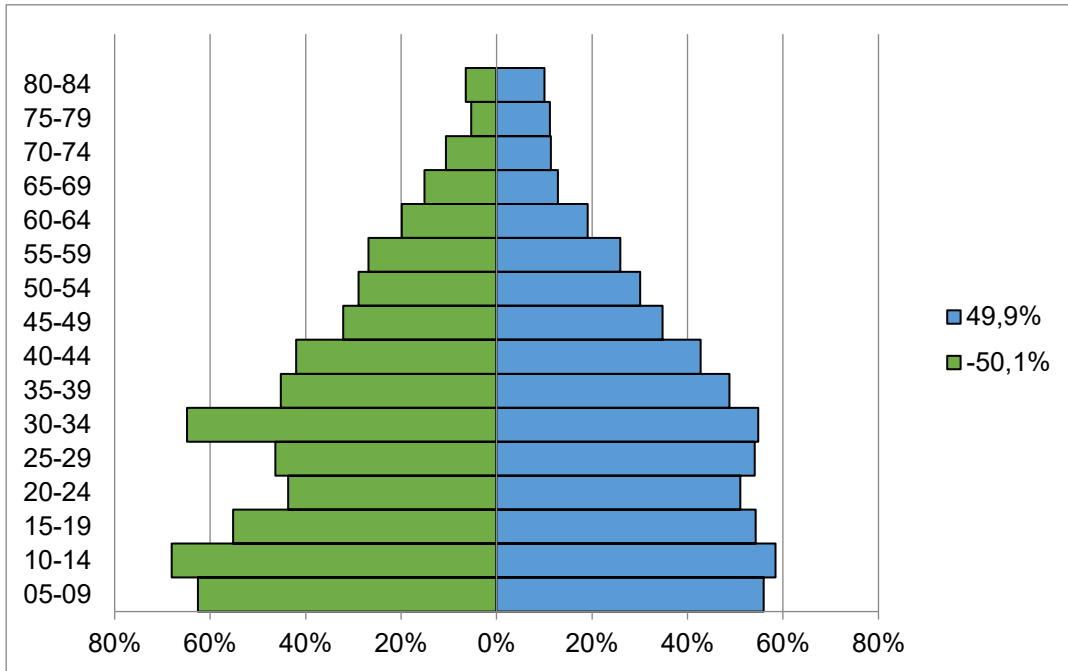
Tabla 0.56 Estructura población por género y grupos etarios, para la cabecera urbana de Mutatá 2025

Grupos de edad	Ambos Sexos	Hombres	Mujeres
Total	6.603	3.310	3.293
00-04	529	279	250
05-09	627	331	296
10-14	669	360	309
15-19	579	292	287
20-24	501	231	270
25-29	531	245	286
30-34	633	343	290
35-39	497	239	258
40-44	448	222	226
45-49	354	170	184
50-54	312	153	159
55-59	279	142	137
60-64	206	105	101
65-69	148	80	68
70-74	116	56	60
75-79	87	28	59
80 y más	87	34	53

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025. Elaborada a partir de proyecciones poblacionales Censo 2018 DANE.

A partir de la estructura poblacional anterior, en la Figuras 0.1 se presenta la pirámide poblacional resultante del casco urbano de Mutatá, la cual indica que esta población se encuentra en una fase de crecimiento, caracterizada por un elevado número de personas en edad laboral (15-49 años) y una significativa proporción de nuevas generaciones. Aunque la población de adultos

mayores es actualmente baja, es probable que aumente en las próximas décadas si persisten las tendencias de disminución en la natalidad y el incremento en la esperanza de vida.



Figuras 0.1 Pirámide poblacional centro urbano de Mutatá

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025. Elaborada a partir de proyecciones poblacionales Censo 2018 DANE.

0.4.3.2 Componente espacial

Este componente se presenta una caracterización a nivel municipal sobre la cobertura y calidad de los servicios públicos domiciliarios y los servicios sociales en el municipio de Mutatá.

Acueducto: La compañía prestadora del servicio es la Empresa de Aguas de Urabá S.A. E.S.P., esta presenta una cobertura del 100% en los servicios de acueducto para su área urbana.

Teniendo en cuenta la información del Plan de Desarrollo municipal 2020-2023, el aprovisionamiento del servicio de acueducto se realiza por medio de una bocatoma en el sector de Sabaletas, de la cual se puede captar alrededor de 40 L/s, aunque solo se requieren 19 L/s para abastecer la población. De ahí que se evidencie gran disponibilidad del recurso. La continuidad del servicio es las 24 horas del día (100 %) suspendiéndose solo por situaciones de reparación.

No obstante, es importante resaltar que en el sector El Regalo existe una red de acueducto de carácter comunitario, la cual fue conectada por Empresas Aguas Regionales a la red municipal, según lo manifestado por los representantes de la comunidad. Esta infraestructura es asumida económicamente de manera conjunta por las familias beneficiarias y, de acuerdo con la información recopilada en campo, corresponde a una red subterránea que inicia en la entrada del

barrio y se extiende hacia el interior, la cual garantiza la distribución del recurso a las viviendas de la zona.

Cabe señalar que no se dispone del levantamiento detallado de dicha red, dado que al momento de la identificación inicial del proyecto esta conexión aún no existía y Aguas Regionales no cuenta con el trazado oficial. Por lo anterior, la única información disponible corresponde al punto tomado en campo, el cual se encuentra en cercanías al barrio El Regalo, donde se verificó la conexión, tal y como se muestra en la Fotografía 0.1.



Fotografía 0.1 Red que acueducto del barrio el regalo

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

Alcantarillado: El servicio de alcantarillado es brindado por la Empresa de Aguas de Urabá S.A. E.S.P., la cobertura del servicio de alcantarillado en el área urbana del municipio de Mutatá es de 100%.

Disposición de residuos sólidos: En el municipio de Mutatá, el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos es prestado por la Empresa de Aseo Mutatá S.A.S. E.S.P., una filial de Futuraseo S.A.S. E.S.P. Esta entidad se encarga del barrido, recolección y transporte de residuos sólidos en la región, garantizando una cobertura del 100% en el área rural.

En el caso del barrio El Regalo, considerado un asentamiento subnormal, el municipio ha dispuesto un punto de recolección de residuos en la entrada del barrio, donde los habitantes depositan la basura. Posteriormente, el camión recolector acude a este punto para recoger los desechos y transportarlos a su destino final.

Servicio de energía: La Empresa Pública de Medellín E.S.P. (EPM) es la encargada del suministro eléctrico en esta parte del departamento y ha impulsado diferentes proyectos de expansión a las zonas más alejadas. Según datos de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) correspondientes al año 2024, el municipio de Mutatá presentaba una cobertura del servicio de energía eléctrica del 100% en su área urbana y del 67,82% en la zona rural, con una cobertura total del 87,24% a nivel municipal.

Servicio de gas domiciliario: Mutatá cuenta con una cobertura del servicio de gas natural del 29,50% a nivel municipal, con una cobertura residencial efectiva del 24,21%.

Salud: se cuenta con un hospital en la cabecera municipal, este centro de salud es operado por el E.S.E. Hospital La Anunciación.

Educación: En la zona urbana, la oferta educativa se concentra en una única institución: la Institución Educativa Mutatá (I.E. Mutatá), ubicada en la Carrera 11 #8-67. Esta institución brinda los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, atendiendo a la mayoría de la población estudiantil del casco urbano y parte del área rural cercana.

En lo que respecta a la educación superior, los habitantes de Mutatá carecen de instituciones locales de este nivel, por lo que deben desplazarse a otros municipios del Urabá antioqueño, principalmente a Apartadó, o incluso a ciudades intermedias y capitales como Medellín, para acceder a programas técnicos, tecnológicos y universitarios. Esta situación representa una barrera en términos de costos de transporte, alojamiento y manutención, lo que limita el acceso equitativo a la educación superior y perpetúa brechas socioeconómicas.

Vivienda: Según las cifras consolidadas del Censo Nacional de Población y Vivienda del DANE (2018), la mayoría de las viviendas en el municipio de Mutatá corresponden a casas (3.977), seguidas por apartamentos (524).

En el marco de las observaciones de campo realizadas como parte del ejercicio de validación de la información (debido a la ausencia de datos actualizados por parte de la alcaldía y de la comunidad), se identificó que, en el casco urbano, las viviendas están construidas principalmente en material, conformando una combinación de casas y apartamentos distribuidos de manera nucleada en barrios consolidados y de expansión. En el área urbana, especialmente en las zonas cercanas al perímetro rural, predominan viviendas de tipología mixta, caracterizadas por combinar materiales tradicionales con algunos acabados más consolidados.

Finalmente, es importante resaltar que al costado de la vía principal se localiza el barrio El Ortiz cuya conformación habitacional se caracteriza por viviendas en mampostería de uno o dos pisos, reflejando una tipología constructiva más estable en comparación con otros sectores periféricos del municipio.

Recreación y deporte: dispone de cinco escenarios deportivos: un coliseo cubierto, una cancha sintética, una placa polideportiva con cubierta en la I.E. Mutatá (Bloque 1), otra placa polideportiva en la misma institución y una cancha de fútbol 5.

Transporte: El municipio es atravesado por la vía Dabeiba-Mutatá, parte del proyecto Autopista al Mar 2, que facilita la comunicación entre Medellín y el Urabá antioqueño.

0.4.3.3 Componente económico

Para el área de estudio se evidencio una economía centrada en actividades comerciales y de servicio, se ofrecen servicios que sirven de apoyo a las actividades productivas, dentro de los cuales se destacan servicios de hotelería, hospedaje, insumos agroganaderías y restaurantes. Adicionalmente, la presencia de fincas dedicadas a la ganadería extensiva (escala menor). Por otra parte, el desarrollo de actividades mineras con la presencia de empresas tales como: Pavimentar S. A y Agregados Mutatá S.A.S los cuales realizan explotación de materiales de arenas, arenas y gravas.

La estructura de la propiedad en el área urbana de Mutatá se caracteriza por una distribución de terrenos que refleja las dinámicas residenciales y comerciales del municipio. La mayoría de las propiedades corresponden a terrenos de uso residencial, generalmente de tamaño pequeño a mediano, destinados a viviendas unifamiliares. Muchas de estas construcciones se realizan de manera progresiva, en función de las capacidades económicas de las familias.

Por otro lado, las áreas periféricas del casco urbano están experimentando una notable expansión, con terrenos que están siendo urbanizados para atender la creciente demanda de vivienda. Ejemplo de ello son los barrios El Ortiz y El Regalo (este último considerado un barrio subnormal del municipio), que reflejan tanto el crecimiento poblacional como los retos asociados al ordenamiento territorial y la provisión de servicios básicos.

0.4.3.4 Componente cultural

Mutatá, conocido como "El Valle de las Piedras", tiene sus raíces históricas en la época precolombina, cuando el territorio era habitado por comunidades indígenas, principalmente los Emberá Katío. Estas comunidades se asentaron en la región aprovechando su riqueza en recursos naturales y estratégicas rutas fluviales que facilitaban la comunicación y el intercambio comercial.

Durante el periodo colonial, Mutatá adquirió relevancia como un punto clave en las rutas que conectaban el interior de Antioquia con el Golfo de Urabá. No obstante, su consolidación como municipio ocurrió formalmente el 6 de septiembre de 1978, cuando fue segregado del municipio de Chigorodó mediante la ordenanza No. 42 de la Asamblea Departamental de Antioquia. Este cambio respondió al crecimiento poblacional y a la necesidad de una mayor autonomía administrativa en la región.

La región presenta una base sociocultural diversa, caracterizada por una mezcla de manifestaciones culturales e intereses económicos particulares. Estas dinámicas han sido moldeadas por referentes propios de la región, pero también permeadas por factores exógenos, como la violencia y la movilidad forzada. Los usos y tradiciones en los barrios del municipio de Mutatá reflejan la rica diversidad cultural de la región, así como la interacción de sus habitantes con el entorno urbano y rural.

Para dar cumplimiento a lo solicitado en los TDR- para el proceso de Modificación de la Licencia Ambiental, se solicitó ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa -DANCP-, la certificación de la procedencia o no de comunidades étnicas en el Área de Influencia

Socioeconómica del proyecto, trámite sobre el cual, el Ministerio del interior se pronunció mediante Resolución número ST-0768 de 04 de junio de 2025, indicando que en el área de influencia del proyecto no se identifica presencia de comunidades étnicas, ni territorios titulados o de uso colectivo, por tanto, en el marco de los estudios para el licenciamiento ambiental del proyecto no es procedente realizar el trámite de Consulta previa.

0.4.3.5 Componente político - organizativo

A nivel municipal, Mutatá comprende organización, asociación o instancia de participación, sector social, mujeres, jóvenes, víctimas, indígena y afro, productivo y servicio, entre la Aso comunal que se encuentran en el proceso de reconocimiento, 3 veedurías, 7 asociaciones de mujeres, 1 programa para jóvenes, asociación, organización y comité de víctimas, dos (2) asociaciones y cabildo de indígenas y 8 asociaciones, 1 cooperativa y 1 agropecuaria del área productiva y de servicios.

Si bien se observa una cantidad importante de organizaciones, se ve como un limitante a partir de la visita al municipio, el hecho de que muchas de las organizaciones productivas se encuentran conformadas de nombre, en donde en ocasiones la creación de estas responde más a un requisito para aplicar a proyectos y no como el resultado de un verdadero proceso asociativo. La participación de las ya constituidas recae sobre dos (2) o tres (3) de los integrantes, lo cual sumado a la desconfianza que se genera entre los productores, no deja desarrollar una asociatividad fuerte.

En el área de influencia socioeconómica se identificó que la constitución de Juntas de Acción Comunal (JAC) en el área urbana ha enfrentado diversos obstáculos. La comunidad argumenta que sus necesidades básicas están satisfechas y que no disponen del tiempo necesario para participar en actividades comunitarias, lo cual ha dificultado la formación de estas organizaciones y, en consecuencia, la realización de actividades colectivas.

Adicionalmente, no se identificaron asociaciones o agremiaciones ambientales activas dentro del territorio. Sin embargo, para efectos del presente estudio, se logró identificar a líderes y actores sociales relevantes en la comunidad, representantes de los barrios; Obrero, Las Palmas, Nuevo Horizonte, La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo.

0.4.3.6 Componente arqueológico

Conforme a los lineamientos del ICANH y lo establecido en la Ley 1185 de 2008 se solicitó ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH-, el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto de modificación de licencia ambiental, el cual fue otorgado mediante la Resolución 0187 de 2025, donde se establece la aprobación del registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto "Construcción de la Variante al casco urbano del municipio de Mutatá desde el Km 45+220 al Km 46+191 de la unidad funcional 4 en el departamento de Antioquia, perteneciente a la concesión Autopista al Mar 2" Esta información se presenta en el Anexo_C5_3/5_3_14_Arqueo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

0.4.4 Servicios ecosistémicos

En total se encontraron 15 Servicios Ecosistémicos identificados por la comunidad durante el desarrollo de los talleres y encuestas, de los cuales ocho (8) corresponden a Aprovechamiento, cinco (5) a Regulación y soporte y dos (2) a la clase Culturales.

Entre las interacciones de la comunidad con los SSEE, se identificó que se sienten beneficiados por 15 servicios, de los cuales los más representativos corresponden a: Control erosión, Calidad del aire, Biomasa, Plantas medicinales y Captura de carbono.

La mayoría de los servicios identificados presenta un estado de conservación alto, debido al poco uso reportado por la población de la Unidad de Análisis. Estos a su vez, debido a factores como el crecimiento poblacional y la proyección de la expansión urbana del municipio, así como el aumento de la infraestructura de servicios, presentan una tendencia “Decreciente”.

Por otra parte, la dependencia de la comunidad hacia los servicios se determinó entre “Baja” y “Media”, principalmente por la percepción que tienen los habitantes sobre estos. Aproximadamente la mitad de quienes participaron en la identificación de servicios afirmó que no se ven beneficiados por los servicios identificados.

En la Tabla 0.57 se presenta la recopilación final de la información sobre SSEE obtenida en el área de la UMA.

Tabla 0.57 Caracterización de los SSEE del área de la unidad de análisis

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE (indicador cuantitativo)	Tendencia futura del SSEE (indicador cuantitativo)	Tipo y cantidad de usuarios del SSEE (número de personas)	Impacto del proyecto sobre el SSEE (valoración de impacto)	Dependencia de las comunidades al SSEE (Alta, Media, Baja)	Dependencia del proyecto al SSEE (Alta, Media, Baja)
Aprovechamiento	Agua	N/A	Decreciente	101	Ninguno	Media	N/A
	Madera	Alta	Estable	4	Medio	Baja	Baja
	Biomasa (leña)	N/A	Estable	18	Medio	Media	N/A
	Productos forestales no maderables	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A
	Pesca y/o acuicultura	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A
	Plantas medicinales	Alta	Estable	14	Ninguno	Media	N/A
	Ganadería	Alta	Decreciente	3	Medio	Baja	N/A
	Agricultura	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE (indicador cuantitativo)	Tendencia futura del SSEE (indicador cuantitativo)	Tipo y cantidad de usuarios del SSEE (número de personas)	Impacto del proyecto sobre el SSEE (valoración de impacto)	Dependencia de las comunidades al SSEE (Alta, Media, Baja)	Dependencia del proyecto al SSEE (Alta, Media, Baja)
Regulación y soporte	Control erosión	Alta	Decreciente	15	Medio	Alta	Baja
	Calidad del aire	Alta	Decreciente	44	Medio	Alta	Baja
	Regulación del clima	Media	Decreciente	10	Ninguno	Media	N/A
	Control biológico	N/A	Estable	8	Medio	Media	Baja
	Captura de carbono	Alta	Decreciente	15	Medio	Alta	Baja
Culturales	Recreación y turismo	Alta	Estable	25	Ninguno	Media	N/A
	Espirituales y religiosos	Media	Estable	9	Ninguno	Media	N/A

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

0.5 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES

En cuanto a la necesidad de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables para el proyecto *MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL "CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4)" DEL PROYECTO MAR 2 – ANTIOQUIA*, se tiene lo siguiente:

Dentro del marco de la presente modificación de Licencia Ambiental y considerando las características específicas del proyecto, no se requerirá la captación de aguas superficiales de fuentes naturales, no se requerirá la captación de aguas subterráneas, no se contemplan descargas de aguas residuales a cuerpos de aguas superficiales, ni a suelos, no se contempla la solicitud del permiso de emisiones atmosféricas, no se realiza la solicitud de permiso para aprovechamiento de fuentes de materiales.

0.5.1 Ocupaciones de cauce

En la [Figura 0.44](#) se presenta la ubicación de los puntos de ocupación de cauce, los cuales se encuentran comprendidos entre las abscisas KM 45+220 y KM 46+291 de la vía proyectada. Las coordenadas respectivas a dichos puntos y la descripción general de los mismos se encuentra en la Tabla 0.58, donde las coordenadas se presentan en sistema de proyección cartográfica Origen Nacional.

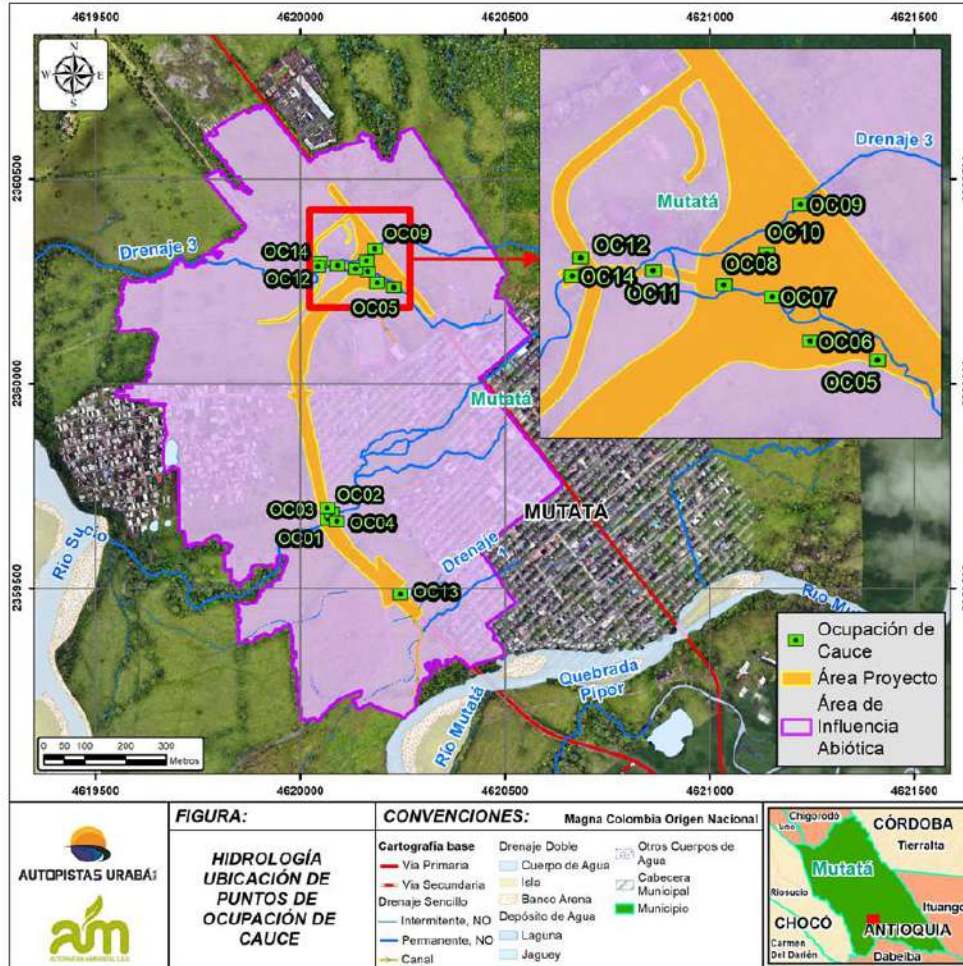


Figura 0.44 Localización puntos proyectados de ocupación de cauce

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

Tabla 0.58 Localización puntos de ocupación de cauce

ID	Tipo	Coordenadas – Origen nacional	
		Este [m]	Norte [m]
OC01	Box Culvert 2	4.620.068,31	2.359.668,30
OC02	Canal escalonado 1	4.620.078,39	2.359.684,57
OC03	Canal 2	4.620.066,78	2.359.695,16
OC04	Canal 1 sección 2	4.620.090,17	2.359.662,87
OC05	Canal 3 sección 1	4.620.229,77	2.360.233,70
OC06	Box Culvert 4	4.620.188,63	2.360.245,20
OC07	Canal 3 sección 2	4.620.165,59	2.360.272,29
OC08	Box Culvert 5	4.620.135,86	2.360.279,60
OC09	Alcantarilla 4	4.620.182,93	2.360.328,55
OC10	Canal 4	4.620.162,33	2.360.298,72
OC11	Canal Trapezoidal	4.620.092,58	2.360.288,14

ID	Tipo	Coordenadas – Origen nacional	
		Este [m]	Norte [m]
OC12	Box Culvert 6	4.620.055,14	2.360.287,74
OC13	Canal 1 sección 1	4.620.245,68	2.359.484,84
OC14	Canal trapezoidal 2	4.620.043,48	2.360.285,01

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S., 2025.

0.5.2 Aprovechamiento forestal

En el **área de aprovechamiento forestal** del proyecto, se encuentran **dos (2) coberturas asociadas**, como se presenta en la Tabla 0.59, dentro de las cuales se encuentran coberturas vegetales y coberturas artificiales, clasificadas a partir de la categoría Corine Land Cover, adaptada para Colombia.

Es importante recalcar que en la remediación de los individuos arbóreos respondiente el Requerimiento “20.a numeral i” en donde se encontraron un total de 25 árboles en condición de muerto y talado por causas ajenas al proyecto. Durante el presente capítulo se detallará la información de cada uno de los árboles encontrados en esta condición.

Tabla 0.59 Coberturas presentes en el área de intervención del proyecto

Cobertura	Área de aprovechamiento forestal	
	ha	%
Pastos Enmalezados	0,06	3,02
Pastos Limpios	1,93	96,98
Total	1,99	100

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

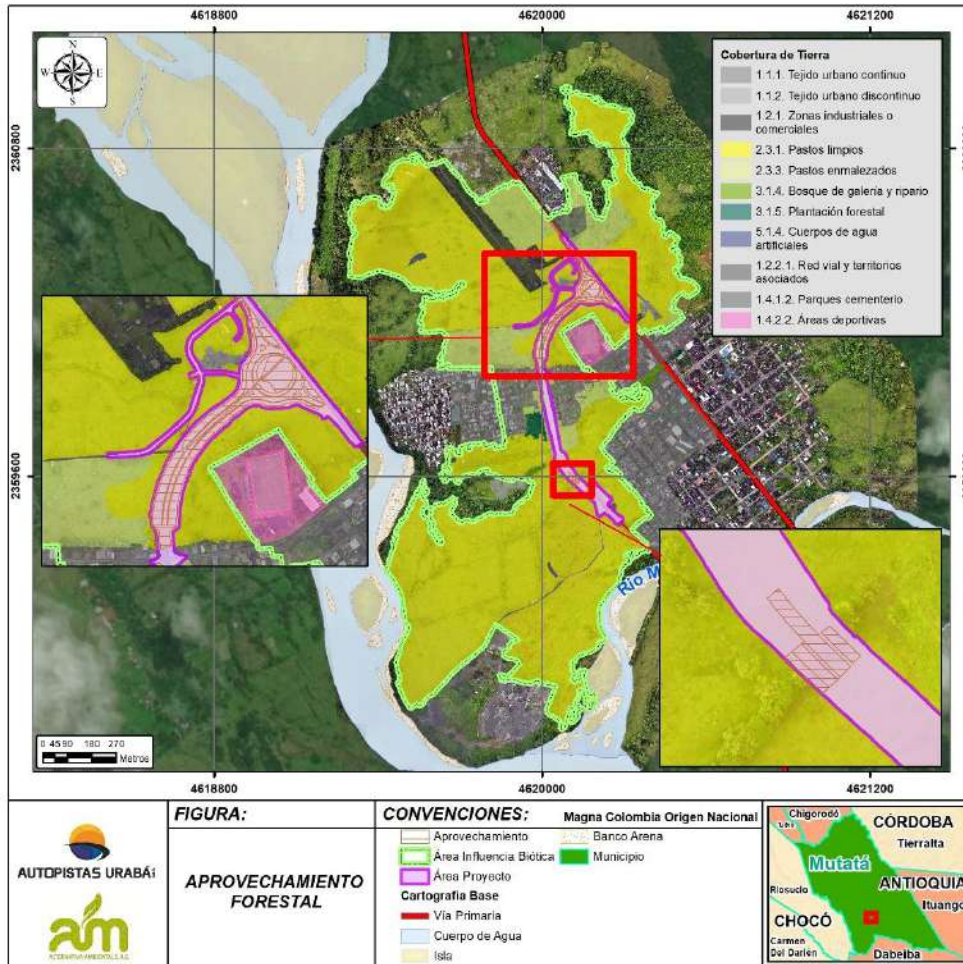


Figura 0.45 Coberturas presentes en el área de intervención

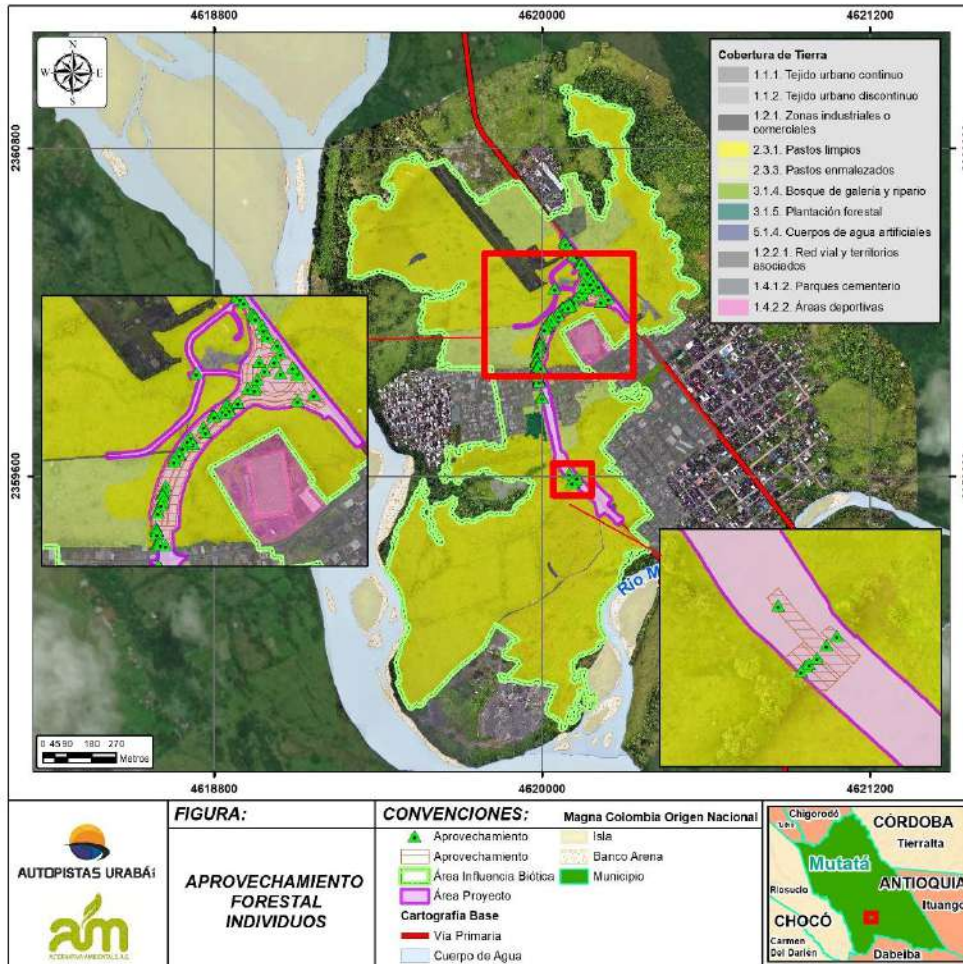
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

El censo al 100% realizado en el área de intervención identificó un total de 105 árboles que podrían interferir con las obras del proyecto vial. El pasado 4 de septiembre del 2025 se ejecutó una actualización de medidas dasométricas conforme a la respuesta del requerimiento 20, numeral a, apartado “i”, en donde se identificaron algunos árboles muertos y talados en el área de estudio, condición que obedece a factores externos al proyecto. En esta remediación del inventario se encontraron en total 105 árboles que serán solicitados para aprovechamiento forestal. (Ver Tabla 0.60).

Tabla 0.60 Individuos a solicitar de acuerdo con el tipo de intervención

Intervención	Cobertura	Número de individuos
Tala	Pastos enmalezados	16
	Pastos limpios	89
Total Tala		105

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.



En el contexto de la presente modificación de Licencia Ambiental del proyecto MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”, no se requiere un permiso específico para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad, únicamente la aprobación de las medidas de manejo para fauna y flora presentadas en el capítulo 11 PMA y Programas del presente estudio.

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental de la modificación de licencia ambiental del proyecto "Variante Mutatá", se cuenta con el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, otorgados mediante la Resolución 02372 de 2022, Resolución 02449 de 2024 y Resolución 02707 de 2024 de la empresa AM Alternativa Ambiental S.A.S., con NIT.900.388.558-8, los cuales fue utilizados para las caracterizaciones de flora y fauna del medio biótico.

0.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

0.6.1 Evaluación de impactos

Para llevar a cabo la identificación, cualificación y cuantificación de los impactos ambientales en los escenarios sin proyecto y con proyecto, fue utilizada la Metodología Conesa, versión 2010 ¹². Esta metodología parte de la definición de las actividades impactantes, la identificación de los impactos potenciales a generarse, tanto en el escenario sin proyecto como con proyecto, y la caracterización de los medios abiótico, biótico, y socioeconómico según los análisis de información primaria obtenida en las visitas de campo, talleres de identificación de impactos con la comunidad e información documental secundaria.

Como resultado de la evaluación de impactos identificados para el área de influencia del proyecto, se identificó un total de interacciones de **163 interacciones**, la mayoría son de naturaleza negativa, **donde el 50,93%** son irrelevantes, el **39,75%** moderados, el **0,62%** severos. No se identificaron impactos negativos críticos dentro de la evaluación en el escenario con proyecto. En cuanto a los impactos de naturaleza positiva, el **3,11%** son irrelevantes y el **5,59%** son moderados, de impactos irrelevantes, severos y críticos no se presentaron.

Tomando como referencia los resultados de la evaluación de impactos ambientales, se realiza la identificación de los impactos significativos, los cuales se definen como aquellos efectos que, de acuerdo con los resultados del análisis, se clasifican en categorías de moderado, severo o crítico con una naturaleza predominantemente negativa. Estos impactos se distinguen por su magnitud, extensión y persistencia, y tienen el potencial de alterar de manera notable las condiciones de la zona. Estos impactos requieren la implementación de medidas de corrección y/o compensación para retornar al estado inicial del medio ambiente en un espacio de tiempo determinado.

Dentro de la Figura 0.47, se presentan los impactos significativos identificados en la evaluación realizada, resaltando los impactos negativos y positivos de naturaleza moderada y severos, considerando que dentro de la evaluación no se evidenciaron impactos críticos.

Para el medio abiótico **cuarenta y tres (43)** impactos clasificados como irrelevantes, **veintisiete (27)** como moderados y **uno (1)** severo. **Además, se identificó un (1) impacto moderado (+)**. Esto sugiere que, aunque hay una alta incidencia de impactos en este medio, la mayoría de ellos son manejables dentro de los rangos de afectación moderada, sin alcanzar niveles de severidad crítica.

Para el medio biótico se observan **veintiún (21)** impactos clasificados como irrelevantes, **diecinueve (19)** como moderados, lo que indica una mayor cantidad de interacciones con un nivel de afectación significativo. Además, se identificaron dos (2) impactos clasificados como moderados (+) y **uno (1) irrelevante (+)**, reflejando acciones que tienen efectos positivos más notables en la recuperación o mejora de este medio.

Para el medio socioeconómico se identificaron veinte (20) impactos irrelevantes y dieciocho (18) como moderados, lo que destaca la presencia de interacciones que, aunque no son críticas, pueden afectar de manera sostenida la dinámica socioeconómica del área de influencia.

¹² (Conesa Fernández, 2010)

Asimismo, se registraron cuatro (4) impactos irrelevantes (+) y seis (6) impactos como moderados (+), indicando que algunas actividades podrían tener efectos positivos en la comunidad, especialmente en términos económicos y político – organizativo.

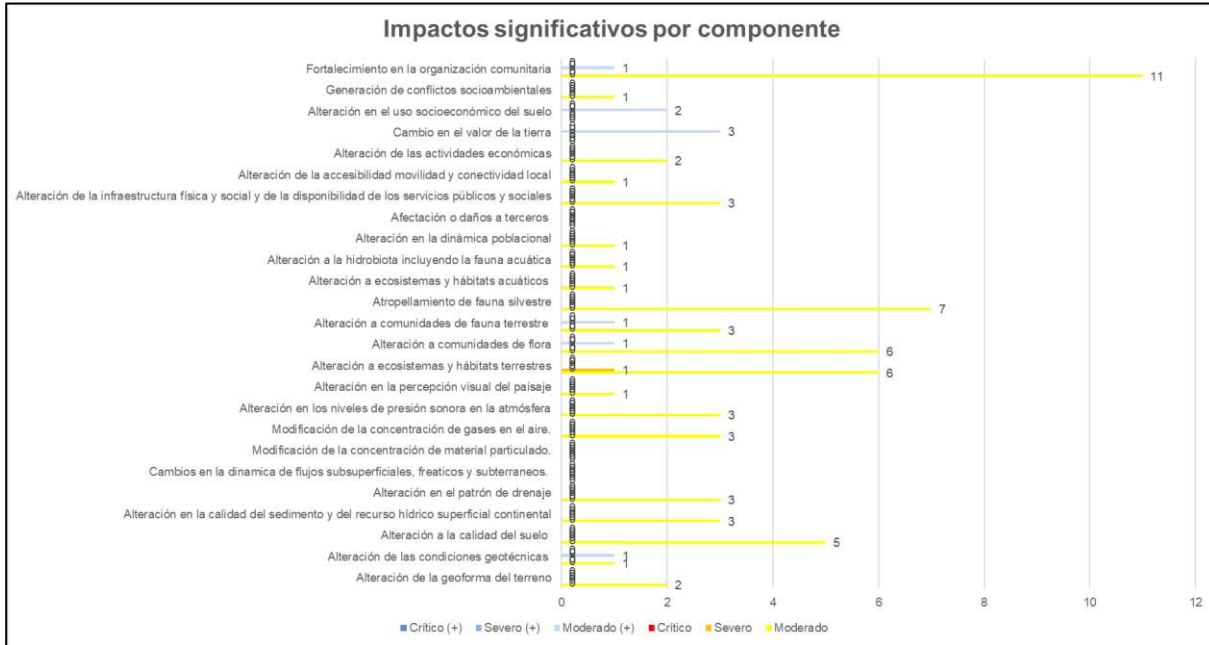


Figura 0.47 Impactos significativos por componente, escenario con proyecto
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La metodología de zonificación ambiental planteada tiene como fin, determinar el grado de sensibilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y el componente paisaje, a través del análisis de la sensibilidad de los elementos representativos para cada uno de ellos y que son susceptibles de ser afectados por fenómenos naturales o actividades antrópicas.

Para la determinación de la zonificación ambiental final, se realizó la superposición por medio del método de valor máximo de las zonificaciones de cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), obteniendo como resultado la Figura 0.48.

La zonificación ambiental según niveles de sensibilidad y su área de influencia. La mayor extensión corresponde a la "Sensibilidad Moderada" con **486,56 ha (45,27%)**, seguida de la "Sensibilidad Baja" con **362,91 ha (33,76%)**. Las zonas de "Sensibilidad Muy Alta" y "Alta" suman **225,40 ha (20,97%)**, mientras que la "Sensibilidad Muy Baja" no tiene área registrada. Esto indica que más del 80% del territorio presenta un impacto medio o bajo, con una menor proporción de áreas altamente sensibles.

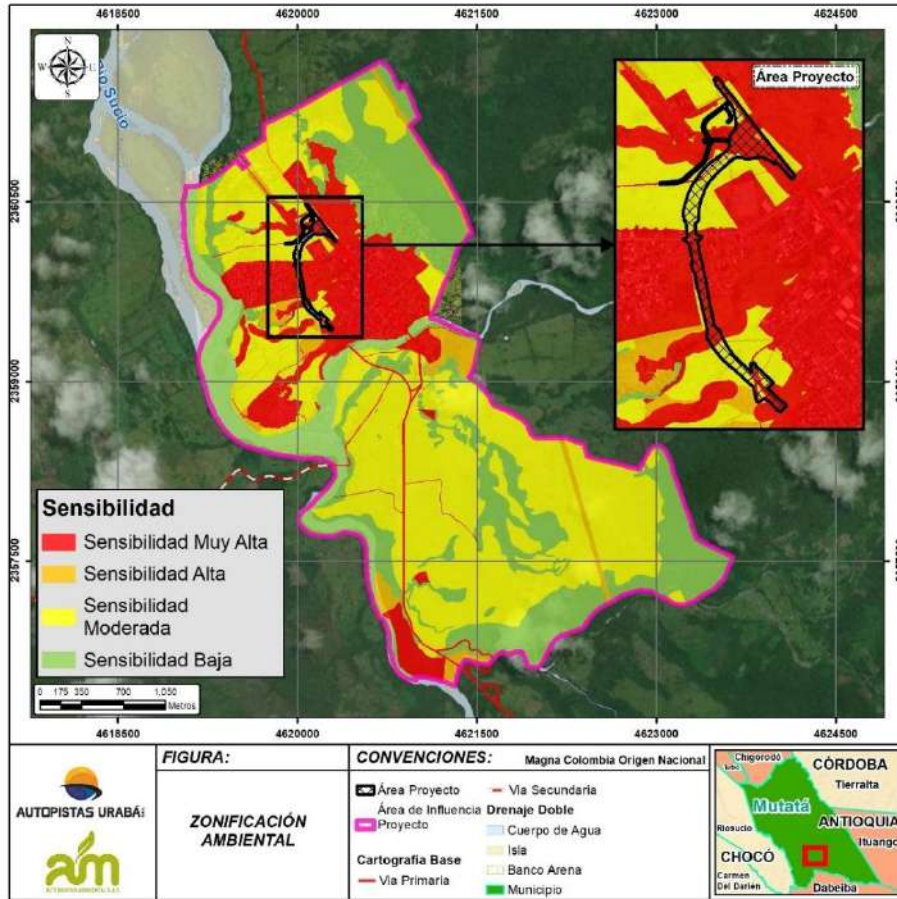


Figura 0.48 Zonificación ambiental
 Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025

El **16,83%** del área (**180,93 ha**) presentan una **sensibilidad muy alta**, influenciada principalmente por la sensibilidad del medio socioeconómico, seguido por el medio biótico y finalmente el medio abiótico

0.8 ZONIFICACIÓN MANEJO

La metodología aplicada para la zonificación de manejo ambiental contempla el desarrollo de la reclasificación de la zonificación ambiental realizada para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), asociando sus niveles de sensibilidad a las áreas de manejo.

A partir de los análisis desarrollados se obtuvo como resultado los datos presentados en la Tabla 0.61 y Figura 0.49.

La Tabla 0.61 presenta la zonificación de manejo ambiental final del proyecto, diferenciando entre el área de influencia (**1074,87 ha**) y el área de intervención (**5,84 ha**). La mayor parte del área de influencia corresponde a zonas de intervención con áreas de exclusión (**34,01%**), seguido de restricciones medias (**36,67%**), seguida de restricciones bajas (**16,95%**) y restricciones altas

(12,37%). En el área de intervención, predominan las zonas con restricciones medias (36,07%) y altas (63,93%), sin presencia de áreas de intervención sin restricciones. Esto indica que el proyecto se desarrolla principalmente en zonas con algún nivel de restricción ambiental, asegurando medidas de control y mitigación en su ejecución.

Tabla 0.61 Zonificación de manejo ambiental final del proyecto

Categoría de Manejo	Área de influencia		Área de intervención	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Áreas de exclusión	365,52	34,01	0,00	0,00
Áreas de intervención con restricciones altas	132,95	12,37	3,73	63,93
Áreas de intervención con restricciones medias	394,17	36,67	2,11	36,07
Áreas de intervención con restricciones bajas	182,24	16,95	0,00	0,00
Áreas de intervención	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	1074,87	100,00%	5,84	100,00%

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

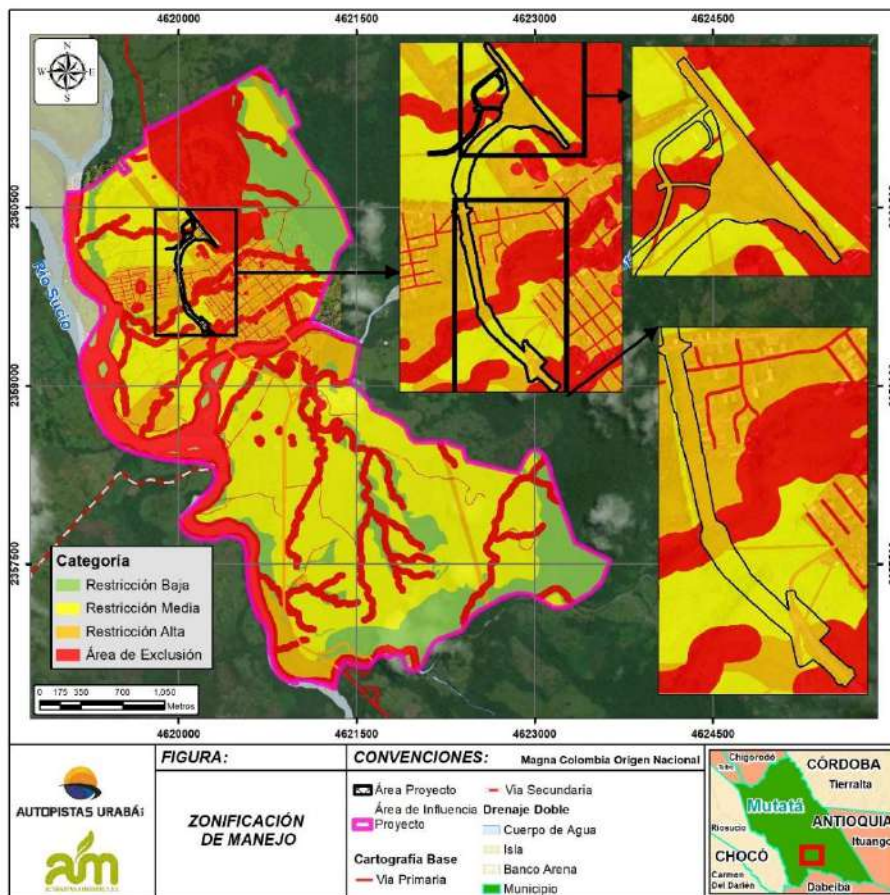


Figura 0.49 Zonificación de manejo ambiental final del proyecto

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.9 BREVE RESEÑA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Programa de Manejo Ambiental fue elaborado con base en la información aprobada mediante la Resolución 1752 de 2019, “Por la cual se otorga una Licencia Ambiental”. Su objetivo es garantizar la trazabilidad entre las medidas aprobadas y las ejecutadas en el marco del proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) – AUTOPISTAS AL MAR 2”, así como la información presentada en la actual modificación de la Licencia Ambiental: “MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL – CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DEL PROYECTO CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”.

Cabe señalar que el Estudio de Impacto Ambiental presentado y aprobado en 2019 se elaboró con base en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1503 de 2010. En contraste, el presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolló conforme a la Resolución 1402 de 2018, normativa que derogó la metodología anterior. En consecuencia, existen diferencias en su estructura. Por ello, con el fin de unificar la información y mantener la coherencia técnica y normativa, en este documento se consolidan las medidas aprobadas previamente junto con sus indicadores y estado de cumplimiento, presentándose de manera detallada en la Tabla 0.62.

Tabla 0.62 Programas de manejo ambiental aprobados mediante Resolución 1752 de 2019

Programa	Código PMA	Medida manejo	Indicador	Observación
Programas de manejo del recurso Suelo	PMS-01	Manejo de Materiales sobrantes de excavación, demolición y construcción (RCD)	(Cantidad de escombros dispuestos en la ZODME 4-15 / cantidad de escombros generados) * 100	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.
Programas de manejo del recurso Hídrico	PMRH-03	Optimización en la captación de caudal	(Caudal captado / Caudal concesionado) *100	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.
		Desarrollo de capacitaciones sobre el uso y ahorro eficiente del agua	(Capacitaciones realizadas / Capacitaciones programadas) *100	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo

Programa	Código PMA	Medida manejo	Indicador	Observación
				tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.
Programa de manejo del medio socioeconómico	PMMS-08	Restablecimiento de unidad deportiva	(No. de encuentros de concertación realizados con comunidades/ No. de encuentros de concertación programados con comunidades programadas) *100.	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.
			(No. de encuentros de concertación realizados con administración municipal/ No. de encuentros de concertación programados con la administración municipal) * 100.	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.
			(No. de unidades deportivas restablecidas / No. de unidades deportivas afectadas) * 100.	Esta medida de manejo fue aprobada y ejecutada durante la vigencia de la licencia ambiental emitida mediante Resolución 1752 de 2019, por lo tanto, no aplica para la presente modificación de licencia.

Fuente: Modificado por Alternativa Ambiental, S.A.S, 2025 con información del Estudio de impacto ambiental del proyecto Variante Mutatá aprobado por la Resolución 01752 de 2019.

Por otra parte, en la Tabla 0.63, se incluyen los programas de manejo autorizados a través de la licencia ambiental indicando los que aplican en el presente trámite de modificación de licencia ambiental. Así mismo, en cada una de las fichas de manejo se especificará las medidas que son o no aplicables a esta etapa del proyecto.

Tabla 0.63 Programas de manejo ambiental para la modificación de Licencia Ambiental

Programa	No. ficha	Código	Nombre del subprograma
Programas de manejo del recurso suelo	Ficha 1	PMS-01	Subprograma de manejo y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD)
	Ficha 2	PMS-02	Subprograma de manejo de taludes.

Programa	No. ficha	Código	Nombre del subprograma
	Ficha 3	PMS-03	Subprograma de manejo de materiales de construcción.
	Ficha 4	PMS-04	Subprograma de manejo paisajístico.
	Ficha 5	PMS-05	Subprograma de manejo de maquinaria, equipos y vehículos.
	Ficha 6	PMS-06	Subprograma de manejo para locaciones e instalaciones temporales.
	Ficha 7	PMS-07	Subprograma de manejo para la señalización y dispositivos de control de tráfico vehicular.
Programas de manejo del recurso hídrico	Ficha 8	PMRH-01	Subprograma de manejo de residuos líquidos.
	Ficha 9	PMRH-02	Subprograma de manejo de cruces de cuerpo de agua y protección del recurso hídrico superficial.
	Ficha 10	PMRH-03	Subprograma de manejo y control de la captación. (No Aplica)
Programa de manejo de residuos sólidos	Ficha 11	PMRS-01	Subprograma de manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
Programa de manejo de recurso aire	Ficha 12	PMRA-01	Subprograma de manejo y control de fuentes de emisiones y ruido.
Programa de manejo de fauna silvestre	Ficha 13	PMFS-01	Subprograma de manejo de fauna silvestre.
	Ficha 14	PMFS-02	Subprograma de manejo de comunidades acuáticas.
Programa de manejo de flora	Ficha 15	PMF-01	Subprograma de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
	Ficha 16	PMF-02	Subprograma de aprovechamiento forestal.
	Ficha 17	PMF-03	Subprograma de especies sensibles de flora.
Programa de manejo del medio socioeconómico	Ficha 18	PMMS-01	Subprograma de información y participación comunitaria.
	Ficha 19	PMMS-02	Subprograma de atención a la comunidad.
	Ficha 20	PMMS-03	Subprograma de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
	Ficha 21	PMMS-04	Subprograma de gestión socio-predial.
	Ficha 22	PMMS-05	Subprograma de accesibilidad y seguridad vial de la población.
	Ficha 23	PMMS-06	Subprograma para el manejo de la infraestructura de predios, de servicios públicos y vías.
	Ficha 24	PMMS-07	Subprograma de apoyo a la capacidad de gestión.

Programa	No. ficha	Código	Nombre del subprograma
	Ficha 25	PMMS-08	Subprograma para el manejo del restablecimiento de infraestructura deportiva. (No Aplica)

Fuente: Modificado por Alternativa Ambiental, S.A.S, 2025 con información del Estudio de impacto ambiental del proyecto Variante Mutatá aprobado por la Resolución 01752 de 2019.

Por otra parte, para poder vigilar que se dé cumplimiento a los programas de manejo, se desarrollaron las fichas de seguimiento y monitoreo, donde por medio de indicadores se verifica la efectividad de las medidas de manejo propuestas, así como su completo desarrollo. Estas fichas se listan en la

Tabla 0.64 Programas de seguimiento y monitoreo para el proyecto

Programa	Código EIA 2019	Nombre del subprograma	Observación	N.º ficha	Código Actualizado
Programas de manejo del recurso suelo	PSM-01	Subprograma de seguimiento y monitoreo de disposición de residuos de construcción y demolición (RCD)	Aplica y se modifica. Se eliminan las medidas asociadas al Zodme aprobado en la Resolución 1752 de 2019	Ficha 1	PSM-01
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de taludes	Aplica y se modifica. Se agrega información sobre la construcción de los terraplenes objeto de la modificación de licencia.	Ficha 2	PSM-02
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de materiales de construcción.	Aplica y se modifica. Se ajusta la información relacionada con las fuentes de materiales	Ficha 3	PSM-03
		Subprograma de seguimiento y monitoreo paisajístico.	Aplica y no se modifica. Las medidas planteadas dentro de la Resolución 1752 de 2019 aplican para la presente modificación.	Ficha 4	PSM-04
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de maquinaria, equipos y vehículos.	Aplica y no se modifica. Las medidas planteadas dentro de la Resolución 1752 de 2019 aplican para la presente modificación.	Ficha 5	PSM-05
		Subprograma de seguimiento y monitoreo para e	Aplica y no se modifica. Las medidas planteadas dentro de la Resolución 1752 de	Ficha 6	PSM-06



AUTOPISTAS URABÁ S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”



Programa	Código EIA 2019	Nombre del subprograma	Observación	N.º ficha	Código Actualizado
		instalaciones temporales	2019 aplican para la presente modificación.		
		Subprograma de seguimiento y monitoreo para la señalización y dispositivos de control de tráfico vehicular.	Aplica y no se modifica. Las medidas planteadas dentro de la Resolución 1752 de 2019 aplican para la presente modificación.	Ficha 7	PSM-07
Programas de manejo del recurso hídrico	PSM-02	Subprograma de seguimiento y monitoreo de residuos líquidos.	Aplica y no se modifica. Las medidas planteadas dentro de la Resolución 1752 de 2019 aplican para la presente modificación.	Ficha 8	PSM-08
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de cruces de cuerpo de agua y protección del recurso hídrico superficial.	Aplica y se modifica. Se ajustan las obras hidráulicas a ser ejecutadas en el marco de la modificación de licencia y se incluyen medida de diseños de obras.	Ficha 9	PSM-09
		Subprograma de seguimiento y monitoreo control de la captación.	No aplica en el marco de la presente modificación de Licencia Ambiental.	N/A	N/A
Programa de manejo de residuos sólidos	PSM-03	Subprograma de seguimiento y monitoreo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	Aplica	Ficha 10	PSM-10
Programa de manejo de recurso aire	PSM-04	Subprograma de seguimiento y monitoreo control de fuentes de emisiones y ruido.	Aplica	Ficha 11	PSM-11
Programa de manejo de fauna silvestre	PSM-05	Subprograma de seguimiento y monitoreo de fauna silvestre.	Aplica	Ficha 12	PSM-12
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de comunidades acuáticas.	Aplica	Ficha 13	PSM-13



AUTOPISTAS URABÁ S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN
DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN
DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN
AUTOPISTA AL MAR 2”



ALTERNATIVA AMBIENTAL S.A.S.

Programa	Código EIA 2019	Nombre del subprograma	Observación	N.º ficha	Código Actualizado
Programa de manejo de flora	PSM-06	Subprograma de seguimiento y monitoreo de remoción de cobertura vegetal y descapote.	Aplica	Ficha 14	PSM-14
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de aprovechamiento forestal.	Aplica	Ficha 15	PSM-15
		Subprograma de seguimiento y monitoreo especies sensibles de flora	Se incluye programa de especies sensibles de flora como información nueva dentro del PMA	Ficha 16	PSM-16
Programa de manejo del medio socioeconómico	PSM-07	Subprograma de seguimiento y monitoreo información y participación comunitaria.	Aplica	Ficha 17	PSM-17
		Subprograma de seguimiento y monitoreo de atención a la comunidad	Aplica	Ficha 18	PSM-18
		Subprograma de seguimiento y monitoreo educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.	Aplica	Ficha 19	PSM-19
		Subprograma de seguimiento y monitoreo gestión socio-predial.	Aplica	Ficha 20	PSM-20
		Subprograma de seguimiento y monitoreo accesibilidad y seguridad vial de la población.	Aplica Se incluye información sobre seguridad vial en el paso a la granja escolar	Ficha 21	PSM-21
		Subprograma para el seguimiento y monitoreo de la infraestructura de	Aplica Se incluye información relacionada en caso de presentarse novedades	Ficha 22	PSM-22

Programa	Código EIA 2019	Nombre del subprograma	Observación	N.º ficha	Código Actualizado
		predios, de servicios públicos y vías.	con redes del servicio de acueducto		
		Subprograma de seguimiento y monitoreo apoyo a la capacidad de gestión.	Aplica	Ficha 23	PSM-23
		Subprograma para el seguimiento y monitoreo del restablecimiento de infraestructura deportiva.	No aplica en el marco de la presente modificación de Licencia Ambiental.	N/A	N/A

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

0.10 RESUMEN DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% EN LOS CASOS QUE APLIQUE

En el marco de la presente modificación de Licencia Ambiental no aplica la elaboración del plan de inversión del 1%, toda vez que no se requiere realizar captación de fuentes hídricas en ninguna de las etapas del proyecto.

0.11 PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS

De acuerdo con lo establecido en la Ley 1523 de 2012¹³, la gestión del riesgo de desastres es un proceso social que integra la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes y medidas destinadas al conocimiento y la reducción del riesgo, así como al manejo adecuado de desastres. Su objetivo principal es contribuir al bienestar, la seguridad, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible de las comunidades.

Con base en el análisis de los eventos registrados en distintas bases de datos, los escenarios de riesgo priorizados en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) del municipio de Mutatá y los antecedentes de emergencias en proyectos viales similares, se identificaron las amenazas relacionadas con el desarrollo del proyecto vial Variante-Mutatá. Estas amenazas se detallan en la Tabla 0.65.

Tabla 0.65 Identificación y clasificación de amenazas para el proyecto vial “Variante Mutatá”

Tipo	Origen	Amenaza
Exógena	Amenazas naturales	Sismos
		Vendavales
		Tormentas eléctricas
	Socio naturales	Inundaciones
		Avenidas torrenciales
		Movimientos en masa
		Incendios de cobertura vegetal

¹³ (Ley 1523, 2012)

	Antrópicas	Alteración del orden público y social
Endógena	Antrópicas	Explosiones
		Derrames
		Fugas
		Colapso de estructuras
		Accidentes de transporte

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

En la Tabla 0.66 se presentan los posibles escenarios que pueden surgir a partir de los procesos operativos del proyecto *MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4)” DEL PROYECTO MAR 2 – ANTIOQUIA*.

Tabla 0.66 Escenarios posibles y previsibles en el proyecto vial

Amenaza	Evento	Afectación posible
Sismo	Sismo de magnitud 7.2	Dado que la infraestructura temporal del proyecto vial Variante Mutatá está conformada por contenedores móviles, su naturaleza liviana reduce significativamente el riesgo de colapso estructural. Sin embargo, podrían presentarse afectaciones en otras infraestructuras del proyecto, como los box culvert. Además, existe la posibilidad de daños menores en elementos sueltos de la infraestructura, lo cual podría ocasionar lesiones al personal y generar interrupciones temporales en las actividades constructivas.
Vendaval	Tormenta con vientos fuertes de hasta 50 km/h	Ráfagas de viento pueden causar la caída de elementos elevados que estén suspendidos en la infraestructura del proyecto, lo que podría generar riesgos significativos para la seguridad del personal, así como daños materiales. Además, existe la posibilidad de que los fuertes vientos provoquen la caída de árboles en las áreas aledañas, causando afectaciones adicionales al entorno y a las operaciones del proyecto.
Tormenta eléctrica	Tormenta eléctrica acompañada de lluvias	Interrupciones temporales en las actividades constructivas debido a condiciones de trabajo inseguras, daños en la maquinaria y equipos por descargas eléctricas.
Inundación	Inundación causada por la crecida del río Mutatá o Río Sucio	Inundaciones locales que comprometan el avance de obras, erosión del terreno que afecte la estabilidad de estructuras provisionales, y riesgos para la seguridad del personal en campo. Adicionalmente, las fuertes lluvias pueden generar acumulación de agua en áreas críticas, dificultando el acceso y el transporte de materiales.
Avenida torrencial	Avenida torrencial por la crecida del río Sucio	Graves afectaciones, como la destrucción parcial o total de obras en ejecución debido a la fuerza del agua y los escombros transportados, daños en la maquinaria y equipos, pérdida de materiales almacenados, interrupción de actividades constructivas por la obstrucción de vías de acceso, erosión severa en las zonas intervenidas y riesgos para la seguridad del personal en campo.



AUTOPISTAS URABÁ S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN AUTOPISTA AL MAR 2”



Amenaza	Evento	Afectación posible
Movimiento en masa	Movimiento en masa en taludes de la obra	Puede ocasionar daños significativos, como la pérdida parcial o total de infraestructura en construcción, destrucción de vías de acceso, sepultamiento de maquinaria y materiales, interrupción de actividades constructivas, y riesgos para la vida de los trabajadores
Incendio de cobertura vegetal	Incendio de cobertura vegetal en las cercanías del área de intervención del proyecto	Afectaciones como la destrucción de maquinaria y equipos en la zona afectada, interrupción de las actividades constructivas, riesgos para la vida y salud de los trabajadores por la exposición al humo y calor, pérdida de materiales almacenados en áreas cercanas, y la posible expansión del fuego hacia infraestructura en construcción
Alteración del orden público y social	Paros, hurtos, protestas en las inmediaciones del proyecto vial	Afectaciones al proyecto como la suspensión temporal de actividades por razones de seguridad, daños o pérdida de maquinaria e insumos, riesgos a la integridad física de los trabajadores, retrasos en los cronogramas de ejecución y costos adicionales asociados a medidas de protección o mitigación. También puede derivar en impactos negativos en las relaciones con las comunidades locales, lo que podría generar dificultades en la gestión social del proyecto.
Explosiones	Explosión en zona temporal de almacenamiento de sustancias químicas	Daños severos a la infraestructura cercana, pérdida de maquinaria y equipos, afectaciones graves o fatales al personal, contaminación ambiental por la dispersión de sustancias químicas peligrosas y retrasos significativos en el cronograma del proyecto debido a la necesidad de atender emergencias y realizar reparaciones.
Derrames	Derrame en zona temporal o en la vía	Contaminación ambiental, especialmente en fuentes de agua cercanas, afectaciones a la salud del personal, daño a suelos, y riesgos de incendios o explosiones. Además, podrían causar retrasos en las actividades constructivas por la necesidad de limpieza.
Fugas	Fugas asociadas a ruptura de la red de gas domiciliario	La posible ruptura de la red de gas domiciliario podría aumentar el riesgo de explosiones e incendios que podrían causar daños a las viviendas cercanas. Adicionalmente, se pueden presentar afectaciones al personal debido a inhalación de gases tóxicos, contaminación del aire, y en casos graves, explosiones o incendios.
Colapso estructural	Colapso de infraestructura de box culvert	Colapso de infraestructura como el box culvert peatonal que pueda generar lesiones graves o fatales al personal, pérdida de maquinaria y materiales, daños significativos a la infraestructura, y retrasos prolongados en el cronograma del proyecto debido a las reparaciones necesarias.
Accidentes de transporte	Accidente de transporte con derrame de sustancias químicas	Puede provocar contaminación al suelo y cuerpos de agua, emisión de vapores tóxicos, riesgos de incendio o explosión, y daños a la salud de los trabajadores y la comunidad cercana.
	Accidente de tránsito	Puede causar lesiones o fallecimientos de trabajadores, daños a los vehículos y equipos involucrados, y retrasos

Amenaza	Evento	Afectación posible
		significativos en el cronograma del proyecto debido a bloqueos en la vía o investigaciones.
	Volcamiento de maquinaria	Puede ocasionar daños graves a la maquinaria, lesiones al operador y otros trabajadores, contaminación por derrame de combustible o aceites, y obstrucciones en el área de trabajo.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Por otra parte, en la Tabla 0.67 se presentan los principales riesgos identificados para el proyecto. Los resultados de la valoración del riesgo, se obtuvieron al combinar la vulnerabilidad global y la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes; indican que la mayoría de estos presentan un nivel de riesgo medio, excepto los derrames y fugas. Sin embargo, es fundamental prestar especial atención a eventos como sismos, tormentas eléctricas, inundaciones y alteración del orden público y social, ya que su alta frecuencia podría generar afectaciones recurrentes en los elementos expuestos dentro del área de influencia del proyecto vial “Variante Mutatá”.

Tabla 0.67 Resultados de la evaluación de riesgos

Amenaza	Probabilidad	Vulnerabilidad	Riesgo
Sismos	Moderado	Medio	Medio
Vendavales	Ocasional	Medio	Medio
Tormentas eléctricas	Moderado	Medio	Medio
Inundaciones	Moderado	Medio	Medio
Avenidas torrenciales	Ocasional	Medio	Medio
Movimientos en masa	Improbable	Medio	Bajo
Incendios de cobertura vegetal	Ocasional	Medio	Medio
Alteración del orden público y social	Moderado	Medio	Medio
Explosiones	Ocasional	Medio	Medio
Derrames	Improbable	Medio	Bajo
Fugas	Improbable	Medio	Bajo
Colapso estructural	Remoto	Medio	Medio
Accidentes de transporte	Remoto	Medio	Medio

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

0.12 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO

Los costos totales estimados del proyecto corresponden a **18.809.230.666,51COP** (Dieciocho mil ochocientos nueve millones doscientos treinta mil seiscientos sesenta y seis pesos con cincuenta y un centavos) incluido concepto de Administración, Imprevistos y Utilidad – AIU e IVA. Ver ANEXOS_C3\3_11_Volumen XI Cantidades de obra y presupuesto.

0.13 COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMA

A continuación, se presenta el resumen de los costos estimados para el desarrollo del PMA del proyecto.

Tabla 0.68 Costos totales planes y programas de la Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto Variante Mutatá

Planes y programas	Costo total
Plan de manejo abiótico	\$ 1.845.217.162
Plan de manejo biótico	\$ 301.956.174
Plan de manejo socioeconómico	\$ 152.201.600
Total	\$ 2.299.374.936

Fuente: Alternativa Ambiental, S.A.S, 2025.

0.14 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “Construcción de la Variante Mutatá (UF4) de la Concesión Autopista Al Mar 2” del segmento vial comprendido entre el PK45+220 y PK46+219,38 (antes denominada K46+190 del alineamiento previo aprobado mediante la resolución 01752 de 2019) tiene un plazo estimado de construcción de 180 días a partir del inicio de la etapa constructiva. En la Figura 0.50, se presenta el cronograma con duración de las actividades constructivas, y se indica que las fechas de inicio finalmente estarán sujetas a la aprobación de la licencia ambiental. En el ANEXOS_C3\3_12_Cronograma, se incluye este cronograma.

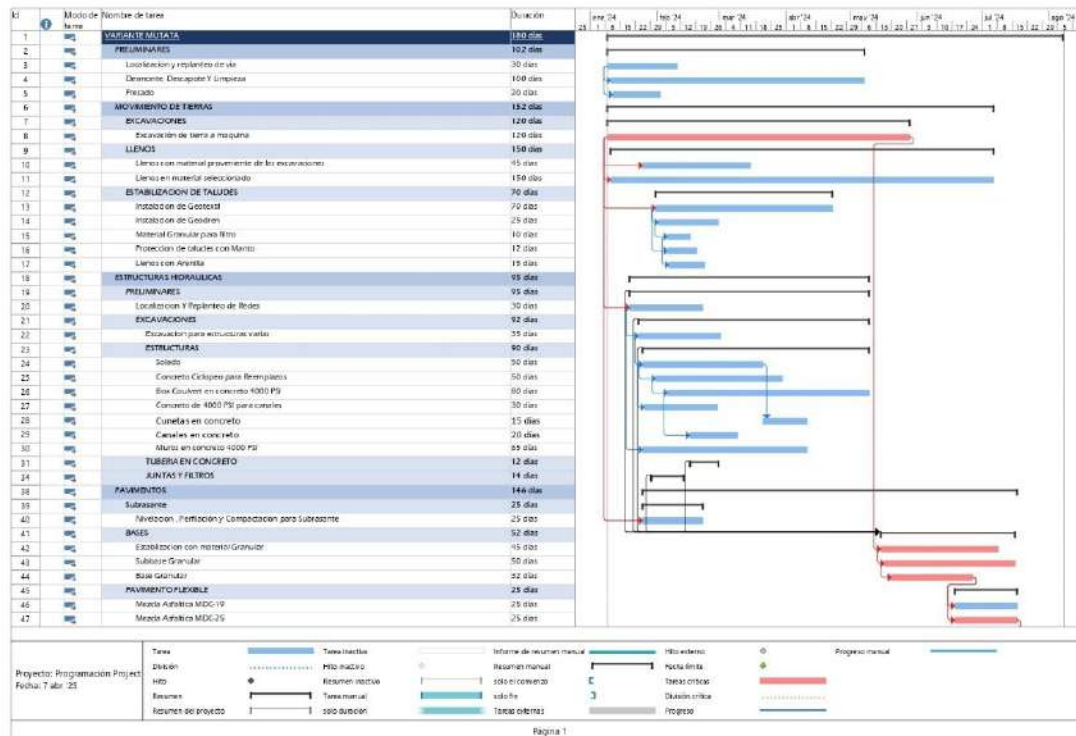


Figura 0.50 Duración de actividades constructivas

Fuente: Autopistas Urabá S.A.S, 2025.

0.15 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El cronograma general del PMA y PMS se encuentra en la ruta [Anexo_C11_1/11_1_Costos_Cronograma_PMA](#).

0.16 ACTIVIDADES A SEGUIR EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El plan de desmantelamiento y abandono tiene como objetivo establecer los criterios y medidas específicas a ser implementadas en las áreas donde se llevaron a cabo las adecuaciones e instalación de la infraestructura asociada al proyecto. Su propósito principal es mitigar cualquier afectación ambiental generada durante la fase constructiva por medio del reacondicionamiento de las áreas afectadas y su restauración a un estado natural o adecuado para un nuevo uso.

Actividades de desmantelamiento

Al finalizar la etapa de construcción de la variante, se realizarán las actividades relacionadas con el desmantelamiento y abandono de la infraestructura temporal localizada en el área intervenida hasta la puesta en operación de la obra, las cuales se presentan mediante la Tabla 0.69.

Tabla 0.69 Actividades de la etapa de desmantelamiento del proyecto Variante Mutatá

Actividad	Descripción
Desmantelamiento de la infraestructura temporal	Retiro y limpieza de las instalaciones y áreas temporales ocupadas por el proyecto una vez terminadas las actividades constructivas.
Restitución de acceso y recuperación de áreas afectadas	Actividades de recuperación ambiental de zonas afectadas por las diferentes obras del proyecto, a partir de recuperación de zonas con material vegetal. Con la construcción de la variante y la glorieta en el extremo norte de Mutatá, se requiere la restitución de un acceso a un predio localizado en el costado noroccidental del municipio.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Una vez ejecutado el desmantelamiento y retiro de la infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto, se procede a ejecutar la propuesta de uso final del suelo, con el fin de guardar trazabilidad y coherencia con el entorno circundante.