

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL
DOBLE CALZADA RUMICHACA - PASTO, TRAMO PEDREGAL -
CATAMBUCO, UF. 4 Y UF. 5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO
EL ESQUEMA APP NO. 15 DE 2015**



CAPITULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

San Juan de Pasto, Julio de 2017

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

TABLA DE CONTENIDO

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	3
6.1. Metodología.....	3
6.1.1 Selección y calificación relativa de la expresión de los parámetros.....	7
6.1.2 Zonificación abiótica	8
6.1.3 Zonificación biótica.....	11
6.1.4 Zonificación Socioeconómica.....	14
6.2. Resultados.....	15
6.2.1. Zonificación medio abiótico.....	15
6.2.2. Zonificación medio biótico	18
6.2.3 Zonificación medio socioeconómico.....	20
6.2.4 Zonificación ambiental total	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1 Clasificación por unidad geológica.....	9
Tabla 6-2 Clasificación por geomorfología.....	9
Tabla 6-3 Conflicto de uso del suelo.....	10
Tabla 6-4 Clasificación de pendientes	10
Tabla 6-5 Grados de sensibilidad para el medio abiótico.....	11
Tabla 6-6 Clasificación de áreas sensibles para zonificación del medio biótico	11
Tabla 6-7. Calificación relativa de los tipos de cobertura actual del suelo.....	12
Tabla 6-8. Clasificación de acuerdo a la fragmentación	14
Tabla 6-9 Grados de sensibilidad a la intervención para el medio socioeconómico	15
Tabla 6-10 Categorías de la sensibilidad identificadas para el medio abiótico.....	17
Tabla 6-11 Sensibilidad ambiental identificada para el medio biótico.....	18
Tabla 6-12 Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para el medio biótico	19
Tabla 6-13 Categorías de la sensibilidad identificadas para el medio socioeconómico ..	21
Tabla 6-14 Sensibilidad ambiental total.....	23

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1 Esquema de evaluación y ponderación de las diferentes zonificaciones para la obtención de la zonificación ambiental Total	7
Figura 6-2. Zonificación medio abiótico UF 4	16
Figura 6-3. Zonificación medio abiótico UF 5.1	17
Figura 6-4. Zonificación medio biótico UF 4	19
Figura 6-5. Zonificación medio biótico UF 5.1	20
Figura 6-6 Zonificación del medio socioeconómico UF 4	21
Figura 6-7. Zonificación del medio socioeconómico UF 5.1.....	22
Figura 6-8 Zonificación ambiental Total UF 4	24
Figura 6-9 Zonificación ambiental total UF 5.1.....	25

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia, la zonificación ambiental del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo Pedregal – Catambuco tiene como propósito identificar zonas en las cuáles de acuerdo con conjuntos de parámetros abióticos, bióticos y socioeconómicos se reflejan grados de potencialidad o de fragilidad relativamente homogéneos dentro de una zona dada pero disímil. La zonificación busca delimitar y tipificar áreas de características homogéneas, interpretándolas en términos de sensibilidad ambiental del área, sin proyecto, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario. Lo anterior, de acuerdo con lo solicitado en los términos de referencia para Estudios de Impacto Ambiental Proyectos de Construcción de Carreteras y/o Túneles, estipulados por el MADS en la Resolución 751 de 2015.

La zonificación ambiental involucra las consideraciones enmarcadas dentro de un conjunto de parámetros potenciales, que en cada dimensión reflejan las condiciones predominantes en la región; cuyo análisis integral se realiza estableciendo un sistema de calificación relativa de manera tal que, las expresiones entre parámetros sean comparables.

Por lo tanto, según la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto y la legislación vigente, se efectuó un análisis de los medios abiótico, biótico y socioeconómico para la zonificación ambiental.

6.1. Metodología

Para establecer la zonificación ambiental del proyecto se tomó la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante la Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015, que sugiere algunas variables a tener en cuenta como:

- Áreas de especial significado ambiental como lo son las áreas naturales, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico.
- Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas.
- Áreas de producción económica tales como ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.
- Áreas de importancia social tales como asentamientos humanos, de infraestructura física y social y de importancia histórica y cultural.

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Gobernador Vial	 Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

Basados en la descripción del proyecto y la caracterización ambiental del área de influencia, se identificaron las variables que permitieran establecer de forma objetiva y clara la sensibilidad en cada uno de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, teniendo en cuenta además las establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en los “Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA en Proyectos de Construcción de Carreteras y/o Túneles”.

Para el componente abiótico se consideraron las siguientes variables:

- **Geología:** se consideró su análisis considerando su relación con la estabilidad de las laderas sobre las cuales se localiza el proyecto, la zonificación geológica está en relación directa con el riesgo de presentarse fenómenos de erosión que pueden afectar las condiciones ambientales del zona. A esta variable por su importancia dentro del componente abiótico se le dio un peso del 30%.
- **Geomorfología:** para el caso de la zona donde se localiza el proyecto, se considerará importante tener en cuenta esta variable en la zonificación habida cuenta que es relejo de la dinámica de una serie de procesos afectados permanentemente por la fuerza de la gravedad desencadenados por factores geológicos, bióticos y antrópicos. Al igual que en la variable anteriores se le dio un peso relativo de 30%.
- **Pendiente:** variable relacionada con los procesos geomorfológicos, se consideró importante tenerla en cuenta en la zonificación por que esta directamente relacionada con los movimientos de tierra en el proyecto y la escorrentía superficial. Para el análisis se le dio un peso del 20%.
- **Conflicto de uso de suelo:** se incluyó en la zonificación del componente abiótico por cuanto es una variable relacionada con el grado de erosión que puede presentarse, especialmente en zonas de pendiente y con los usos del suelo que las comunidades realicen. Se ha considerado un peso del 20%

En el componente biótico se tuvieron en cuenta las siguientes dos variables:

- **Presencia de áreas sensibles:** como se describe en la caracterización ambiental, en el área de influencia del proyecto no se reportan áreas de régimen especial como parques nacionales naturales, reservas forestales, distritos manejo, etc, sin embargo existen áreas que a pesar de estar bastante intervenidas se consideran importantes por los servicios que prestan a las

 ANI Agencia Nacional de Infraestructura	 Consorcio Vial Unión del Sur	 Sacyr Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

comunidades. Estas áreas son las corrientes superficiales y nacimientos de agua con su correspondiente ronda hídrica. Para el análisis de le dio un peso del 40%.

- **Coberturas de la Tierra:** se considera esta variable importante puesto que es reflejo de la calidad ambiental de la zona, la oferta de servicios ecosistémicos y la posibilidad de albergar fauna silvestre. Para esta variable se asigno un peso de 60%.

Por último, desde el punto de vista socioeconómico, en correspondencia con el análisis realizado sobre las características de cada unidad territorial por donde discurre el proyecto, se definieron las áreas que son sensibles desde este medio, considerando las siguientes variables:

- **Presencia de infraestructura:** el proyecto no afecta infraestructura social como centros educativos, centros de salud, iglesias, etc, sin embargo se realizan cruces de vías que permiten el acceso a veredas e infraestructura en general de importancia para las comunidades por lo cual se considerará esta variable dentro de la zonificación ambiental. A esta variable se le asigno un peso del 20%.
- **Capacidad de gestión de las JAC:** Como parte del elemento político organizativo, se ha considerado esta variable que refleja en nivel de organización y gestión de las comunidades a nivel veredal en el área de influencia del proyecto. Esta variable dentro del análisis se le dio un peso del 20%.
- **Demografía:** se incluyó esta variable debido a su relación directa con los impactos socioeconómicos que puede generar el proyecto, considerando que las veredas con mayor población serán las que perciban los mayores efectos por la construcción del proyecto. Su peso dentro de la zonificación corresponde al 40%.
- **Potencial arqueológico:** desde el punto de vista cultural, es un variable fundamental en la zona del proyecto considerando la presencia de comunidades indígenas y el potencial arqueológico de la región. El peso de esta variable dentro de la zonificación corresponde al 20%.

Para establecer la zonificación ambiental del proyecto se dispuso el siguiente proceso metodológico:

- Obtención de información primaria para el área de influencia del proyecto en donde se recopiló información de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, además de considerar la infraestructura a una escala 1:25.000.

			<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p>
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

- Valoración cualitativa y cuantitativa de las unidades de cada temático según su importancia y sensibilidad ambiental. La calificación de la sensibilidad ambiental se dividió en tres categorías que corresponden a:
 - Baja (B)
 - Media (M)
 - Alta (A)

Se definieron estos tres rangos, por que en el proceso posterior de zonificación de manejo ambiental, según la Resolución 751 de 2015, esta debe clasificarse en área de intervención con restricción alta, media o baja, con variaciones en la alta y baja, según la interacción del proyecto con el medio, con valores de intervención o restricción; y para este proceso se usa como insumo principal la presente zonificación, por lo que metodológicamente para lograr estos valores de salida, serán necesarios los mismos de entrada, por lo que solo se plantean los siguientes puntos.

- Superposición de información temática por componente.
- Obtención de productos intermedios, correspondientes a la zonificación por componente: biótico, abiótico y socioeconómico; los cuales van integrando la información de la sensibilidad ambiental de las unidades temáticas.
- Superposición de zonificaciones intermedias para obtención de la zonificación ambiental final.

En la Figura 6-1 se presenta las variables y su peso relativo definido para la realización de la zonificación ambiental del proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto, tramo Pedregal – Catambuco.

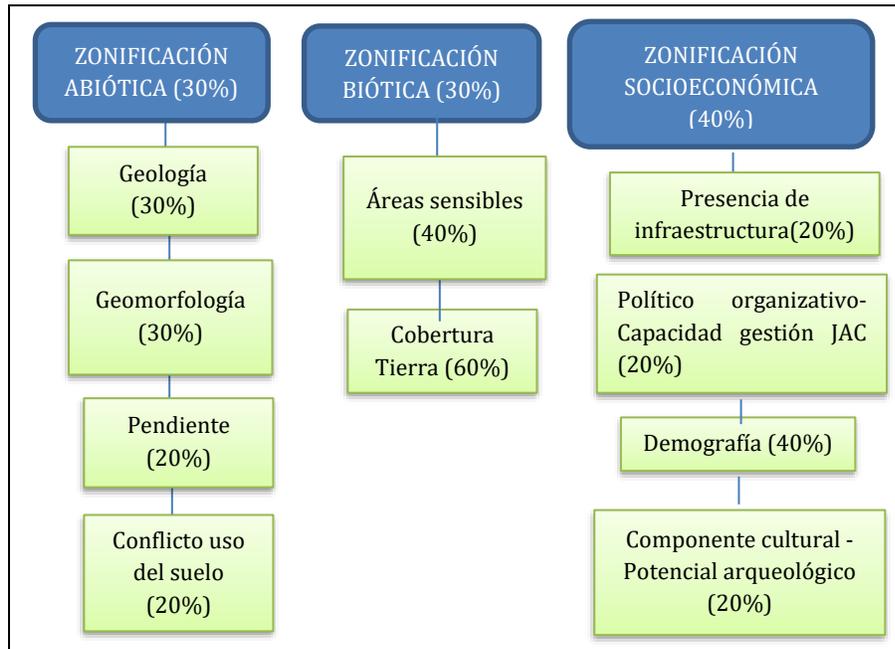


Figura 6-1 Esquema de evaluación y ponderación de las diferentes zonificaciones para la obtención de la zonificación ambiental Total

6.1.1 Selección y calificación relativa de la expresión de los parámetros

- El sistema de control (SC)

Se refiere a las normas, ordenamientos y figuras espaciales que implican algún tipo de restricción sobre el uso de componentes del sistema de sustentación natural. Para el caso del área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca - Pasto, tramo Pedregal – Catambuco, corresponden a las áreas protegidas regionales o municipales, los decretos u otras normas legales que en especial establezcan restricciones y afectaciones sobre cursos de aguas y zonas protectoras de las mismas y las medidas restrictivas sobre usos del suelo establecidas en el EOT de los municipios de Imués, Yacuanquer, y Pasto.

Áreas protegidas: Dentro del área de influencia del proyecto vial no existen áreas protegidas nacionales, regionales o locales. Mediante análisis de información secundaria se descarta la presencia de áreas de reserva forestal de la ley 2ª de 1959, áreas del sistema nacional de Áreas Protegidas, zonas o ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en el área de influencia del proyecto de construcción vial de la doble calzada, sector Pedregal-Catambuco, que se pudieran ver afectadas directamente con la construcción vial de la doble calzada.

			<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015</p>
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

La verificación preliminar se efectúa con la herramienta Tremactos Colombia y el traslapo de las áreas de influencia del proyecto vial con información del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Sistema local de áreas protegidas del municipio, Reservas de las sociedad civil de Galeras, Reservas forestales protectoras Nacionales y Áreas protegidas regionales.

En este sentido, y con el fin de validar la información obtenida, se solicitó ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, y Parque Nacionales de Colombia, así como a las autoridades ambientales regionales como CORPONARIÑO, Gobernación del Departamento, Alcaldías de los municipios de Imués, Yacuanquer, Tangua y Pasto, información respecto a la existencia o no de áreas protegidas o ecosistemas estratégicos en el área de influencia del proyecto vial doble calzada Rumichaca-Pasto, informando que el área de interés NO se traslapa con ninguna categoría reconocida por las autoridades ambientales en el registro único Nacional de áreas protegidas (RUNAP), regulado por el decreto 1076 de 2015, en su artículo 2.2.2.1.3.3 “Registro único de áreas protegidas SINAP”. Ver anexos (5.2.1.5-a, 5.2.1.5-b, 5.2.1.5-c, 5.2.1.5-d).

Normatividad: Dentro del ejercicio de zonificación ambiental se tuvieron en cuenta las rondas hídricas de 30 metros establecidas en el Artículo 83 del Decreto 2811 (18/12/1974) y zonas de nacimientos con un área de protección de 100 metros según lo señalado en el Artículo 3 del Decreto 1449 (27/06/1977).

6.1.2 Zonificación abiótica

La zonificación de áreas sensibles desde el punto de vista abiótico, se realizó identificando los parámetros más importantes que inciden sobre el medio para los cuales se le dio una calificación y un ponderado para la zonificación final. De esta manera, se tuvieron en cuenta las las siguientes variables: geología, geomorfología, pendiente y conflicto uso del suelo.

- Geología

En el componente geológico del proyecto, se determinó la sensibilidad ambiental para cada una de las unidades geológicas, clasificando estas para el conjunto total de la zonificación ambiental. Se encuentra una homogeneidad territorial en la geología, ya que toda la región tiene un origen volcánico, con una intervención en menor nivel del Río Guátara de algunos depósitos aluviales más recientes, por lo que al realizar la clasificación de sensibilidad, dio como resultado dos niveles, medio y alto.

Tabla 6-1 Clasificación por unidad geológica.

Unidad Geológica	Sensibilidad	
Relleno antrópico (Qant)	2	Media
Lahares y piroclastos (TQvlp)	2	Media
Lavas (TQvl)	2	Media
Avalanchas ardientes y escombros (TQva)	2	Media
Conjunto sedimentario volcánico La Magdalena (TQsv)	3	Alta
Depósitos aluviales (Qal)	3	Alta
Lluvia de cenizas (Qvc)	3	Alta
Depósitos coluviales (Qc)	3	Alta
Flujos de ceniza y pumita (TQvf)	3	Alta
Lavas y cenizas (TQvlc)	3	Alta

- Geomorfología

A partir de las geoformas, su importancia ambiental en la parte paisajística, y su influencia en el medio, se determinó la clasificación de sensibilidad en el área del proyecto. En este elemento se encuentran geoformas y paisajes de origen volcánico, intervenido de manera activa por la dinámica fluvial de la zona, marcando de manera evidente un paisaje fluvial en las partes más bajas, con fuertes pendientes en el valle fluvial, y en las partes más altas se encuentran colinas de piroclastos, conservando los paisajes volcánicos. Con esta morfogénesis, la clasificación de sensibilidad, genera unos niveles con mucha similitud con diferencias en el grado de avance de las redes hídricas sobre las geoformas volcánicas. De este modo, se obtuvo como resultado tres niveles de sensibilidad, alto, medio y bajo, presentados a continuación.

Tabla 6-2 Clasificación por geomorfología.

Geoformas	Sensibilidad	
Cuerpos antrópicos	1	Baja
Lomeríos de depósitos piroclásticos	1	Baja
Coluviones	2	Media
Colinas de mantos piroclásticos denudadas	2	Media
Laderas denudadas de pendiente abrupta	3	Alta
Vallecito coluvio-aluvial de disección profunda	3	Alta
Valle aluvial pronunciado	3	Alta
Movimientos en masa, coronas y erosión	3	Alta

- Conflictos de usos del suelo

Se determinaron zonas con sensibilidad alta por conflicto de uso del suelo del tipo “sobreutilización”, ya que éstas alteran gravemente la capacidad y propiedades del suelo; áreas con sensibilidad media refiriéndose a aquellas zonas con un tipo de

 ANI Agencia Nacional de Infraestructura	 Gobernador Vial Unión del Sur	 Sacyr Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

conflicto “subutilizado”, lo cual no altera de manera drástica las propiedades del suelo, causando una afectación leve sobre este, que puede tener una capacidad más alta de soportar actividades sobre el mismo; y se identificaron zonas con sensibilidad baja a las áreas que no tienen ningún tipo de conflicto, pues su uso es adecuado.

En la Tabla 6-3 se presentan los valores de sensibilidad asignados, de acuerdo con la caracterización del área de influencia del proyecto:

Tabla 6-3 Conflicto de uso del suelo.

CONFLICTO DE USO	SENSIBILIDAD	
Sobreutilización severa	3	Alta
Sobreutilización ligera y moderada	3	
Subutilizado severa	2	Media
Subutilizado ligera y moderada	2	
Adecuado	1	Baja

- Pendiente

A partir del porcentaje de pendiente que se presentan en el área del proyecto, se estableció la siguiente clasificación de acuerdo al manual de códigos de atributos para el levantamiento de suelos y tierras (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2001).

Tabla 6-4 Clasificación de pendientes

PENDIENTE	SENSIBILIDAD	
A nivel 0-1%	1	Bajo
Ligeramente plana 1-3%	1	Bajo
Ligeramente inclinada 3-7%	1	Bajo
Moderadamente inclinada 7-12%	1	Bajo
Fuertemente inclinada 12-25%	2	Medio
Ligeramente escarpada o ligeramente empinada 25-50%	2	Medio
Moderadamente escarpada o moderadamente empinada 50-75%	3	Alto
Fuertemente escarpada o fuertemente empinada 75-100%	3	Alto
Totalmente escarpada >100%	3	Alto

De esta manera, con las ponderaciones asignadas a cada capa y teniendo en cuenta el peso de cada una de ellas dentro de la zonificación del medio abiótico, se realizó el cruce de la información para establecer el grado de sensibilidad de este componente, que se categoriza de acuerdo a los rangos de la Tabla 6-5.

Tabla 6-5 Grados de sensibilidad a la intervención para el medio abiótico

GRADO DE SENSIBILIDAD	COLOR	VALOR
Alto	Rojo	3
Medio	Naranja	2
Bajo	Verde	1

6.1.3 Zonificación biótica

La zonificación biótica final se obtiene integrando las variables de áreas sensibles y coberturas vegetales, definidas para el área de influencia; puesto que sirven como medio físico en el que funcionan e interactúan las especies de flora y fauna de la zona.

- Áreas sensibles

La evaluación de la sensibilidad ambiental dentro del medio biótico, se basan en el análisis de la presencia de áreas de especial significado ambiental e importancia ecológica que representan utilidad para el desarrollo de cadenas tróficas y que son altamente sensibles a las intervenciones de tipo antrópico, pues su capacidad de regeneración y recuperación, pueden verse afectados por la sobreexplotación de sus recursos, dentro de estas áreas se incluyen, zonas establecidas como áreas sensibles (cuerpos de agua) y cobertura vegetal.

De igual manera, se tiene en cuenta la presencia de áreas de producción económica sobre las que predominen el desarrollo de actividades agrícolas y/o agropecuarias, pues pues si bien son de importancia económica, son de baja sensibilidad ambiental, pues no ofrecen condiciones propicias para el desarrollo de redes tróficas.

Para el área de influencia se tomaron las fuentes hídricas en relación al decreto 2811 y decreto 1449 en los cuales se establecen 30 m de protección de rondas hídricas y cuerpos de tipo lentico artificial y los afloramientos hídricos, como manantiales y jagüeyes identificados dentro del área de influencia, asignándose igual zona de protección. En la **Error! Reference source not found.** se presentan los criterios de sensibilidad para las fuentes hídricas.

Tabla 6-6 Clasificación de áreas sensibles para zonificación del medio biótico

ÁREA SENSIBLES	SENSIBILIDAD	
Rondas de cuerpos de agua	3	Alta

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

- Cobertura Tierra

Las coberturas naturales valoradas deberán su categoría de importancia al grado de intervención de las mismas, dado que su estado de conservación posee mayor importancia ecológica y de oferta de servicios ambientales. Entre menor sea el grado de intervención antrópica mayor será su categoría de importancia.

Para el estudio se identificaron tres tipos de coberturas principales que de acuerdo con la clasificación de CORINE Land Cover corresponden a zonas urbanizadas, territorios agrícolas, y bosques y áreas seminaturales. Las coberturas que cubren la mayor extensión son las áreas agrícolas heterogéneas, aunque también se presentan pequeñas áreas de vegetación secundaria o en transición.

De las anteriores coberturas las que poseen mayor importancia ecológica corresponden a las unidades naturales, entre ellas la vegetación secundaria, aunque las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros considerados como hábitats perturbados y manejados por el hombre, tienen un papel importante en la conservación de la diversidad; dado que los pastos pueden servir como corredores biológicos para la fauna y flora silvestre incrementando la conectividad estructural de los paisajes.

No obstante, para la zona donde se proyecta construir el proyecto la cobertura más representativa corresponde a territorios agrícolas, los cuales se categorizan bajo una sensibilidad baja. A diferencia de los ríos, bosques, arbustales, herbazales y vegetación secundaria, que tiene un grado de importancia biótica alto, debido a que en estas formaciones es donde se encuentran especies focales, y se asocian la gran mayoría de aves y mamíferos de la región.

En la **Error! Reference source not found.**, se presentan los grados de sensibilidad generados para los diferentes tipos de cobertura de acuerdo con la clasificación de CORINE Land Cover, teniendo muy presente que la mayor parte del territorio del área de influencia esta antropogenizada con territorios agrícolas y artificializados, los cuales ambientalmente tienen una sensibilidad baja, dejando a la vegetación boscosa y la arbustiva en poca cantidad en el territorio, por lo que quedan menos variables para categorizar, dando como resultado el uso de tres niveles de sensibilidad ambiental para las coberturas vegetales, de alto, medio y bajo.

Tabla 6-7. Calificación relativa de los tipos de cobertura actual del suelo

COBERTURA	CÓDIGO	COBERTURA ACTUAL	SENSIBILIDAD	
Superficies de Agua	511	Ríos	3	Alta
Bosque y Áreas Seminaturales	314	Bosque de galería y/o ripario	3	Alta

 ANI Agencia Nacional de Infraestructura	 Consorcio Vial Unión del Sur	 Sacyr Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9			Versión 10
			Julio de 2017

	321	Herbazal	2	Media
	322	Arbustal	2	Media
	315	Plantación forestal	2	Media
Territorios agrícolas	232	Pastos arbolados	2	Media
	244	Mosaico de pastos con espacios naturales	2	Media
	245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	2	Media
	243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2	Media
	233	Pastos enmalezados	2	Media
	231	Pastos limpios	1	Baja
	215	Tubérculos	1	Baja
	242	Mosaico de pastos y cultivos	1	Baja
	211	Otros cultivos transitorios	1	Baja
	222	Cultivos permanentes arbustivos	1	Baja
	241	Mosaico de cultivos	1	Baja
	224	Cultivos agroforestales	1	Baja
Territorios artificializados	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	Baja
	121	Zonas industriales o comerciales	1	Baja
	112	Tejido urbano discontinuo	1	Baja
	111	Tejido urbano continuo	1	Baja

Fuente: (Géminis Consultores Ambientales, 2016)

La diversidad de flora y fauna de la región, así como la riqueza de especies, fueron asociadas a los diferentes tipos de cobertura actual del suelo. Dichos parámetros, son indicadores de la importancia ecológica que presentan las coberturas boscosas para el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos.

De esta manera, con las ponderaciones asignadas a cada capa y teniendo en cuenta el peso de cada una de ellas dentro de la zonificación del medio biótico, se realizó el cruce de la información para establecer el grado de sensibilidad de este componente, que se categoriza de acuerdo a los rangos de la siguiente tabla.

Tabla 6-8. Grados de sensibilidad a la intervención para el medio biótico

GRADO SENSIBILIDAD	COLOR	VALOR
Alto	Rojo	3
Medio	Naranja	2
Bajo	Verde	1

6.1.4 Zonificación Socioeconómica

El rango de calificación en cada una de las variables seleccionada para la zonificación socioeconómica fue el siguiente:

- Presencia de infraestructura. Con un peso realitvo del 20%.

Se estableció que la infraestructura localizada en la zona y 10 metros a su alrededor tendría una sensibilidad alta. Un área entre los 10 metros y los 40 metros se calificó como de sensibilidad media y por último de sensibilidad baja las áreas de mas de 40 metros alrededor de la infraestructura.

- Politico organizativo- Capacidad de gestión de las Juntas de Acción Comunal. Peso relativo del 20%

Se consideró como de sensibilidad alta cuando la vereda no cuenta con JAC, sensibilidad media corresponde a las veredas con JAC pero sin capacidad de gestión y sensibilidad baja son las que cuentan con JAC y funcionan de forma adecuada.

- Demografía (peso del 40%)

El grado de sensibilidad se estableción de la siguiente manera:

Veredas con población menor a 1000 habitantes se consideró como de sensibilidad baja, veredas con habitantes entre 1000 y 10000 sensibilidad media y de sensibilidad alta las veredas con una población mayor a 10000 habitantes.

- Componente cultural -Potencial arqueológico, se le definió un peso relativo del 20%

Se estableció que las áreas con potencial arqueológico alto tienen un sensibilidad alta, aquellas con un potencial arqueológico medio, una sensibilidad media y las áreas con potencial arqueológico bajo, una sensibilidad baja.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

Al realizar los cruces correspondientes de las variables seleccionadas, se determina la siguiente zonificación del medio socioeconómico como se observa en la Tabla 6-9.

Tabla 6-9 Grados de sensibilidad a la intervención para el medio socioeconómico

GRADO DE SENSIBILIDAD	COLOR	VALOR
Alto	Rojo	3
Mediano	Naranja	2
Bajo	Verde	1

6.2. Resultados

6.2.1. Zonificación medio abiótico

De acuerdo a los cruces realizados entre las áreas de influencia del medio abiótico (hidrografía, conflicto de uso del suelo, pendiente y amenaza) se delimita la capa geoesférica como área en común, tal como se ve en las **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**

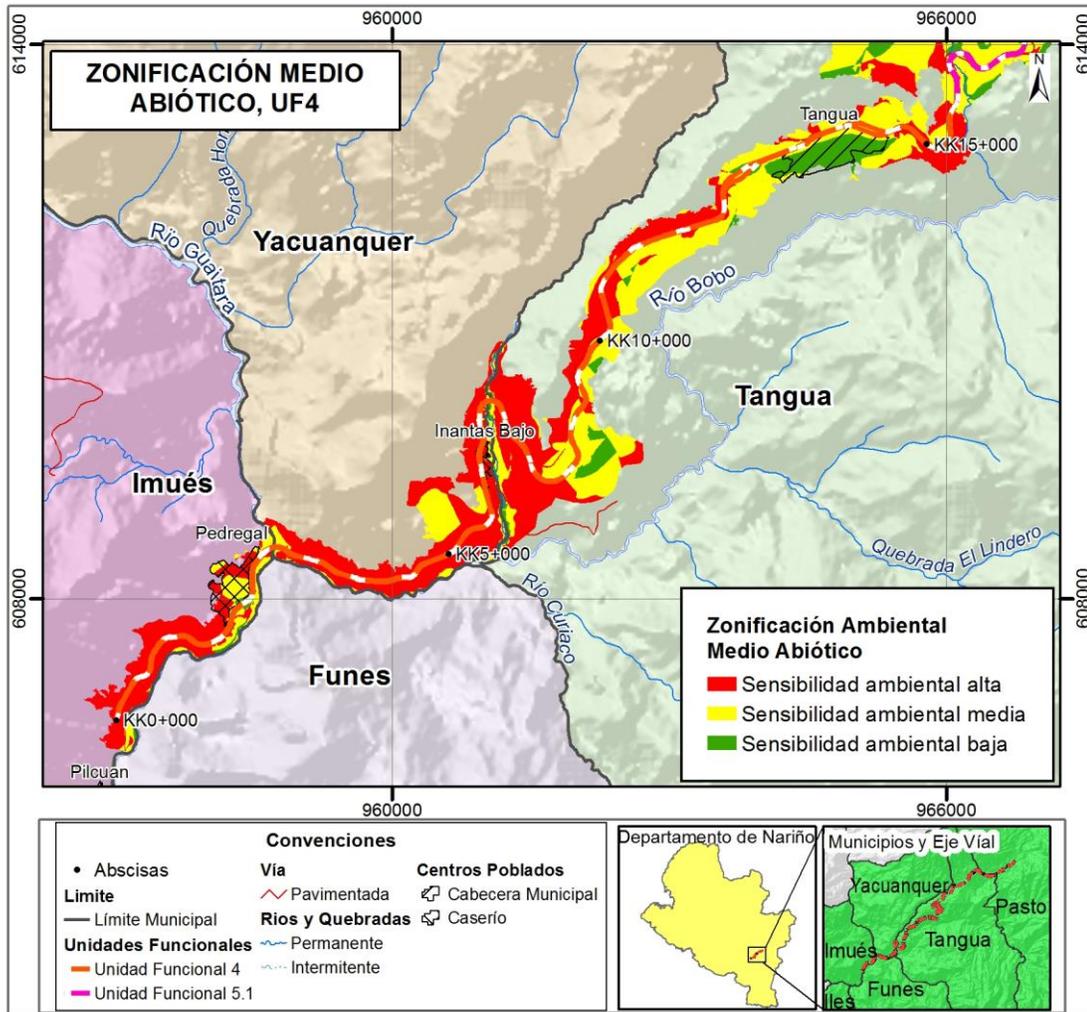


Figura 6-2. Zonificación medio abiótico UF 4

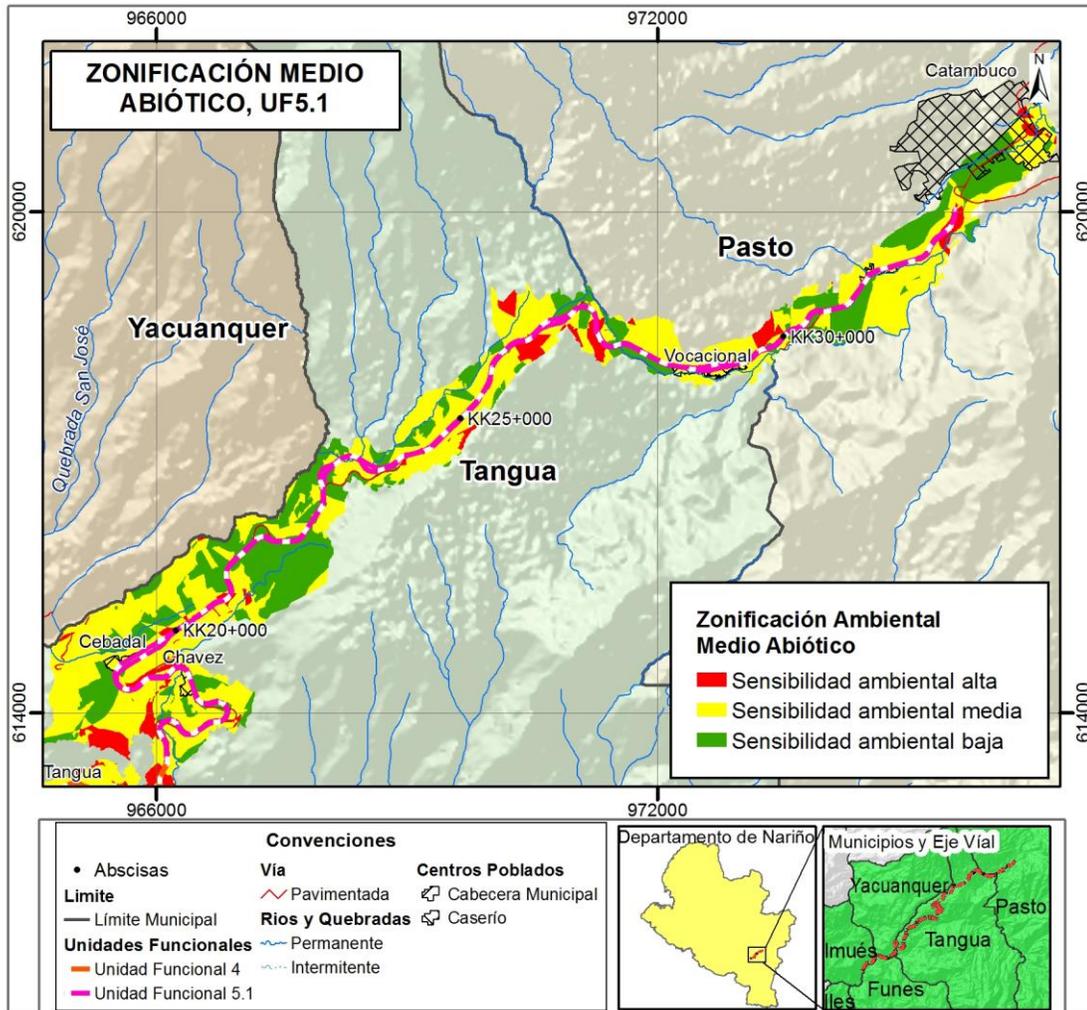


Figura 6-3. Zonificación medio abiótico UF 5.1

De esta manera, para el proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo Pedregal – Catambuco, se estableció que para el medio abiótico, 442,5 ha hacen referencia a lugares donde hay una *baja sensibilidad*; 977,66 ha corresponden a zonas que presentan una *sensibilidad media* y 482,21 ha presentan *sensibilidad alta*. En la Tabla 6-10 se muestran las áreas clasificadas en cada nivel de sensibilidad específico y su respectivo porcentaje.

Tabla 6-10 Categorías de la sensibilidad identificadas para el medio abiótico

SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
Baja	442,50	23,02
Media	977,66	51,90
Alta	482,21	25,08
TOTAL	1922,38	100,00

 Agencia Nacional de Infraestructura	 Comandante en Jefe	 Construcción	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

En el componente abiótico, se encuentra que la mayor parte del territorio tiene una sensibilidad media con un 51,90%, y baja con un 23,02%, que se encuentran principalmente en el área norte del proyecto, donde se conservan las características volcánicas en torno y con más cercanía al volcán Galeras; y 25,08% de sensibilidad alta en la parte sur del proyecto, donde se evidencian las más fuertes dinámicas fluviales.

6.2.2. Zonificación medio biótico

En total el área de influencia para el medio biótico del proyecto vial doble calzada Rumichaca – Pasto, tramo Pedregal – Catambuco, es de 1922,38 ha. A continuación se presentan los resultados de la zonificación ambiental biótica realizada para el proyecto y el área que ocupa cada tipo de cobertura, tal como se ve en la Tabla 6-11.

Tabla 6-11 Sensibilidad ambiental identificada para el medio biótico

CALIFICACIÓN	CÓDIGO	COBERTURA ACTUAL	ÁREA (ha)
Alta	511	Ríos	20,89
Alta	314	Bosque de galería y/o ripario	29,32
Media	321	Herbazal	112,19
Media	322	Arbustal	22,73
Media	315	Plantación forestal	25,29
Media	232	Pastos arbolados	3,15
Media	244	Mosaico de pastos con espacios naturales	197,06
Media	245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	31,99
Media	243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	224,67
Media	233	Pastos enmalezados	80,90
Baja	231	Pastos limpios	152,03
Baja	215	Tubérculos	12,03
Baja	242	Mosaico de pastos y cultivos	481,59
Baja	211	Otros cultivos transitorios	15,10
Baja	222	Cultivos permanentes arbustivos	8,35
Baja	241	Mosaico de cultivos	202,06
Baja	224	Cultivos agroforestales	156,72
Baja	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	48,54
Baja	121	Zonas industriales o comerciales	4,68
Baja	112	Tejido urbano discontinuo	48,86
Baja	111	Tejido urbano continuo	55,36

Teniendo en cuenta la tabla anterior se establece que para el área de influencia biótica se obtiene como resultado 1922,38 ha, de las cuales 1055,0 ha corresponden a una *baja sensibilidad*, 597,19 ha a una *sensibilidad ambiental media* y 270,18 ha a una *alta sensibilidad* tal como se ve en la Tabla 6-12. A continuación se muestran las categorías

de sensibilidad ambiental identificadas para el medio biótico, cuya distribución espacial se pueden observar en las **Error! Reference source not found.** y **Error! Reference source not found.**

Tabla 6-12 Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para el medio biótico

SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
Baja	1055	54,88
Media	597,19	31,07
Alta	270,18	14,05
Total	1922,38	100,00

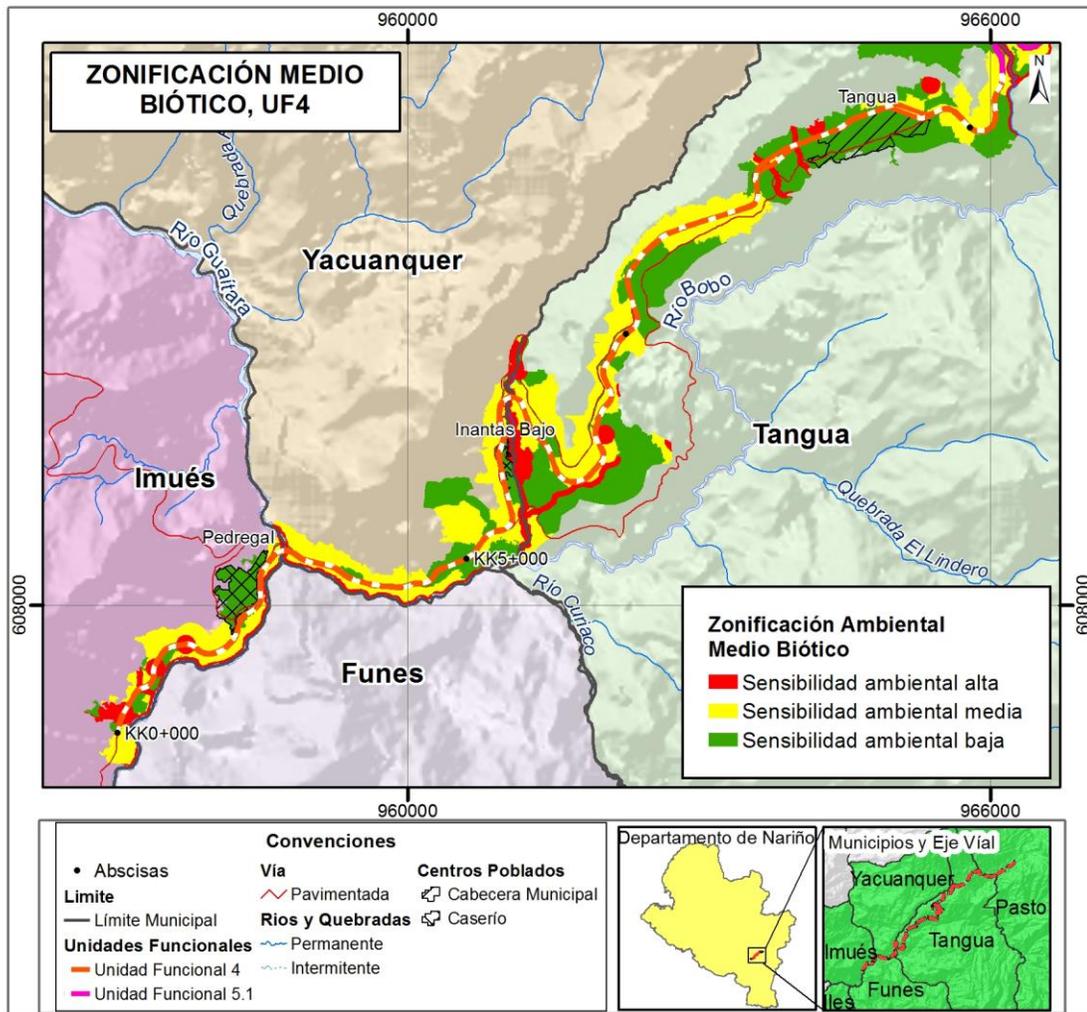


Figura 6-4. Zonificación medio biótico UF 4

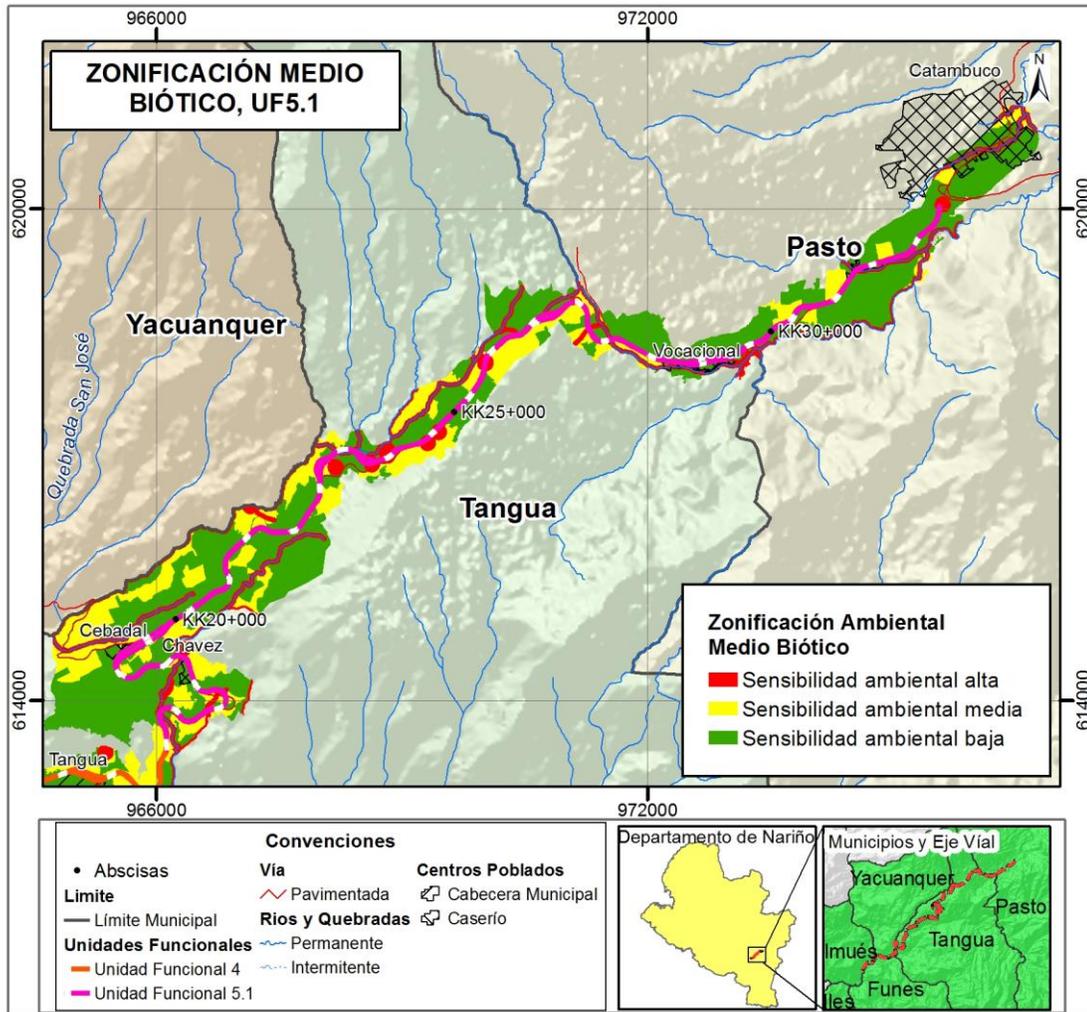


Figura 6-5. Zonificación medio biótico UF 5.1

Para la zonificación biótica, la mayor parte del territorio tiene una sensibilidad baja, con un 54,88%, debido a las fuertes intervenciones antrópicas sobre las coberturas naturales, generando un territorio en su mayoría artificializado, con infraestructura poblacional, la agricultura y la ganadería; dejando parches de vegetación arbustiva de un 31,07%, y quedando en último lugar las áreas sensibles con un 14,05%.

6.2.3 Zonificación medio socioeconómico

En la zonificación del medio socioeconómico se cruzaron variables relacionadas con infraestructura, político – organizativo, potencial arqueológico y demografía.

Esta zonificación dio como resultado que 101,10 ha corresponden a zonas de *sensibilidad alta*, 589,97 ha a zonas de *sensibilidad media*, y 1231,29 ha a zonas de

sensibilidad baja. En la Tabla 6-13 se muestran los porcentajes y las áreas calificadas en cada nivel de sensibilidad, especificadas para el tramo Pedregal – Catambuco, y su distribución espacial se puede observar en la Figura 6-6 y Figura 6.7.

Tabla 6-13 Categorías de la sensibilidad identificadas para el medio socioeconómico

SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
Baja	589,97	30,69
Media	1231,29	64,05
Alta	101,10	5,26
TOTAL	1922,38	100,00

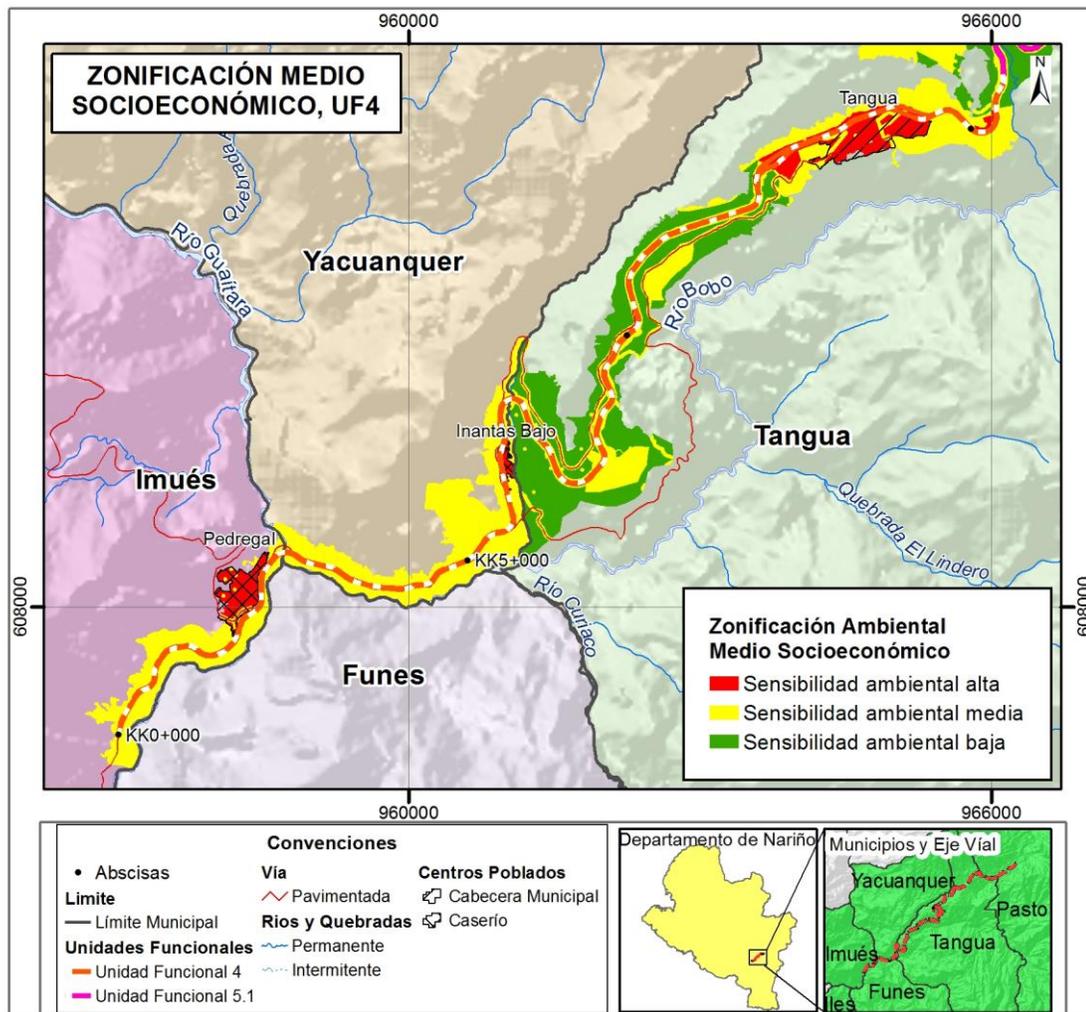


Figura 6-6 Zonificación del medio socioeconómico UF 4.

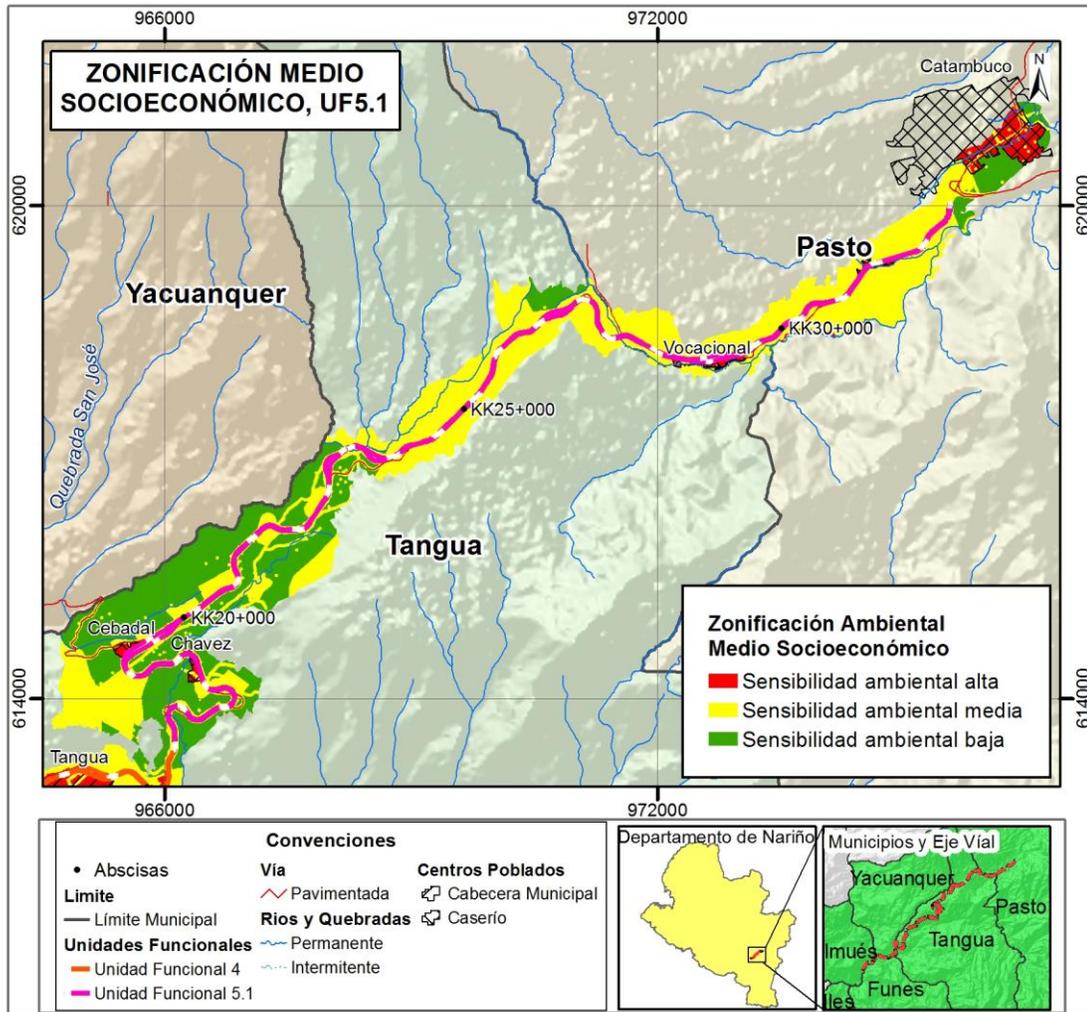


Figura 6-7. Zonificación del medio socioeconómico UF 5.1.

Esta zonificación evidencia que la sensibilidad ambiental del área de influencia del corredor vial, resulta ser baja con un 30,69%, toda vez que en dicho territorio no se evidencia interacción poblacional, lo que da lugar al desarrollo moderado de dinámicas antrópicas en esta extensión territorial. Por su parte, se registra que el 64,05% de la sensibilidad es media y tan solo el 5,26% se registra como alta específicamente en aquellas zonas donde se encuentran principalmente los centros poblados y sus alrededores. Los espacios que se encuentran con poca interacción poblacional, sin embargo tienen actividades agropecuarias, por lo que son zonas que igualmente tienen interacción por parte de la población que habita el territorio.

			ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO VIAL DOBLE CALZADA RUMICHACA – PASTO, TRAMO PEDREGAL –CATAMBUCO UF 4 Y UF5.1, CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA APP N° 15 DE 2015
CSH-4-AM-AM-EIA-0013-9		Versión 10	Julio de 2017

6.2.4 Zonificación ambiental total

De la identificación de las zonas en las cuáles conjuntos de parámetros abióticos, bióticos y socioeconómicos reflejan grados de potencialidad o de fragilidad relativamente homogénea dentro de una zona dada, se determinó que la sensibilidad ambiental del área sin proyecto, es la que se presenta en la Tabla 6-14, en la cual se clasifican las áreas con sensibilidad ambiental Alta, Media y Baja.

Tabla 6-14 Sensibilidad ambiental total.

SENSIBILIDAD	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
Baja	638,76	33,23
Media	1218,01	63,36
Alta	65,59	3,41
TOTAL	1922,38	100,00

Es así como para el área de influencia del proyecto se encuentra, 1218,01 ha con *sensibilidad media* que representan el 63,36%, mientras que la *sensibilidad baja* ocupa el 33,23% con un área de 638,76 ha y la *alta* el 3,41% equivalentes a 65,59 ha. La distribución espacial de las diferentes categorías identificadas, en relación al paso del proyecto, se pueden observar en las Figura 6-8 y Figura 6-9.

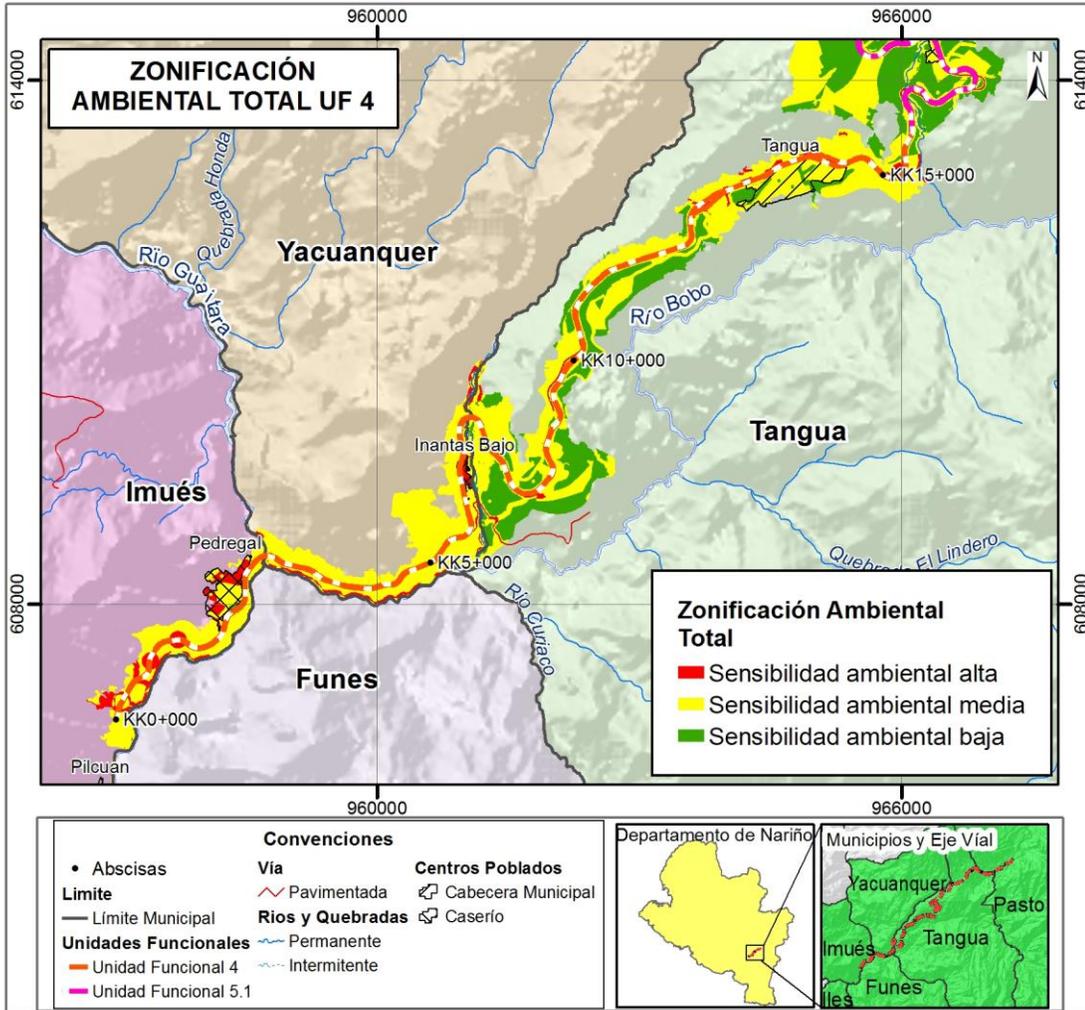


Figura 6-8 Zonificación ambiental Total UF 4

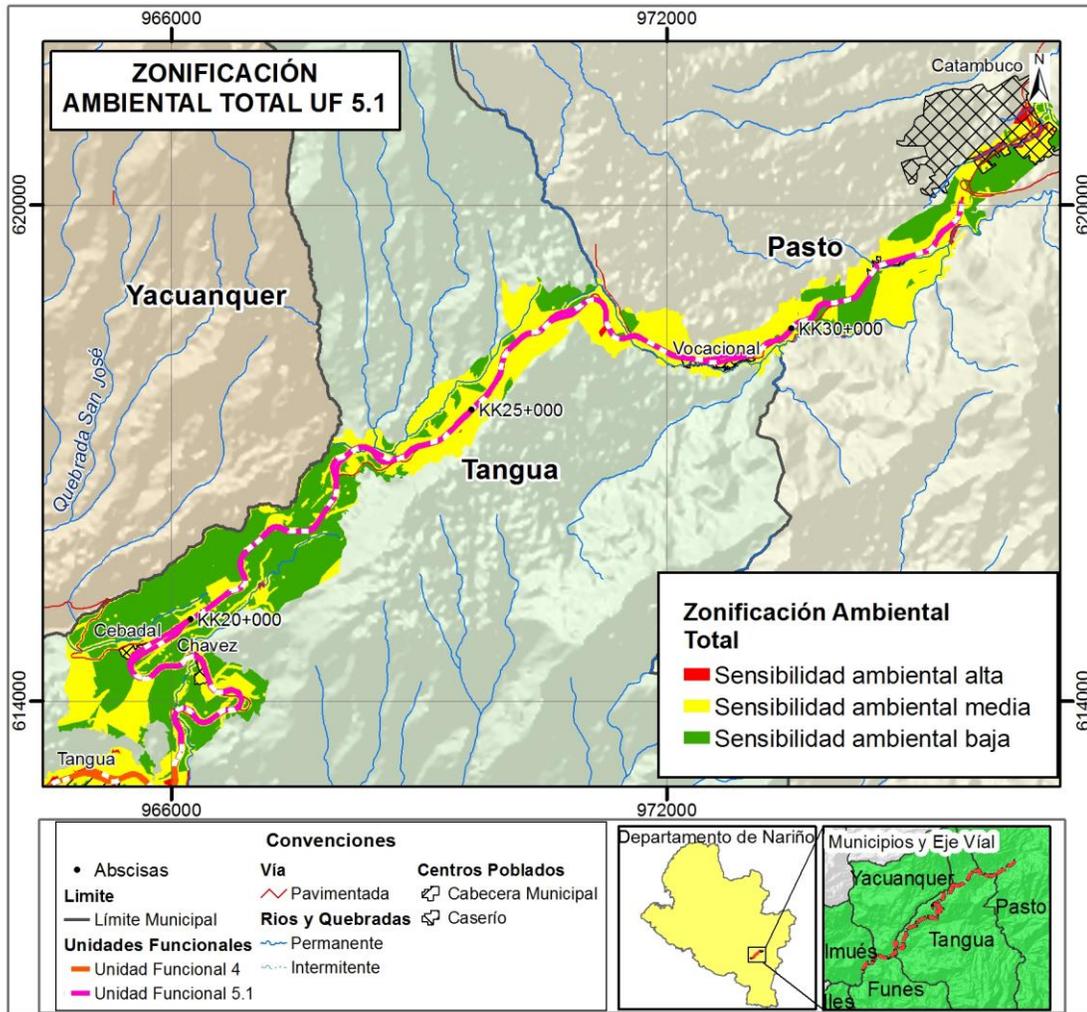


Figura 6-9 Zonificación ambiental total UF 5.1