

IMPLICACIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN INFORME GENERAL

Proyecto Análisis de las implicaciones sociales y económicas de las Autopistas para la Prosperidad en el departamento de Antioquia

Una iniciativa de la Gobernación de Antioquia como estrategia para promover el máximo aprovechamiento de las oportunidades y la mitigación de los impactos de las etapas de construcción y operación de las Autopistas para la Prosperidad en el Departamento.

Un proyecto ejecutado en convenio con la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana, financiado con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del **Sistema General de Regalías**.

Convenio especial de cooperación N° 4600000689



Universidad
Pontificia
Bolívariana



Medellín, 2015

EQUIPO DE TRABAJO

Gobernación de Antioquia

Sergio Fajardo Valderrama
Gobernador de Antioquia

Jaime Velilla Castrillón
Secretario de Productividad y
Competitividad

María Eugenia Ramos Villa
Directora Departamental de Planeación

Rafael Nanclares Ospina
Secretario de Infraestructura

Carlos Andrés Pérez Díaz
Secretario Privado

Claudia Cristina Rave Herrera
Directora de Planeación
Secretaría de Infraestructura

Alejandro Olaya Dávila
Ex-Director de Ciencia, Tecnología e
Innovación, Gobernación de Antioquia

Sol Martínez Guzmán
Supervisora del proyecto
Directora Ciencia Tecnología e Innovación

Dirección y Comunicaciones

Claudia Patricia Puerta Silva
Directora General del Proyecto
Antropóloga, Doctora en Antropología Social y
Etnología

Jaime Piedrahita
Ex Director del Proyecto (enero-octubre
2014)

Vladimir Montoya Arango
Representante Institucional UdeA
Director Instituto de Estudios Regionales (INER)
Antropólogo, Doctor en Antropología Social y
Cultural

Jairo Augusto Lopera Pérez
Representante Institucional UPB
Director de Investigación e Innovación (CIDI)
Ingeniero Eléctrico, Magister en Transmisión y
distribución de energía

Katerine Montoya Castañeda
Asistente de Dirección y Comunicadora
Comunicadora Social – Periodista, Magister en
Administración, MBA

José Olascoaga Ortega
Asistente de comunicaciones
Comunicador Social – Periodista

Equipo Administrativo

Rubiel Vargas Giraldo
Asistente Administrativo
Administrador de Empresas, Especialista en
Gestión Ambiental

Natalia Paulina Hernández Cano
Auxiliar Administrativa UPB
Técnica en Secretariado Ejecutivo

Giovanny Flórez Marín
Auxiliar Administrativo U de A
Trabajador Social

Componente Económico

Jorge Alonso Lotero Contreras

Coordinador componente

Economista, Magister Escuela de Altos Estudios en Socio Economía del Desarrollo

Carlos Antonio Londoño Yepes

Investigador

Economista. Especialista en Política Económica

Fernando José Restrepo Escobar

Investigador

Economista, Magister en Desarrollo con énfasis en Gerencia para el Desarrollo; Doctor en Filosofía

Iván de Jesús Montoya Gómez

Investigador

Economista, Magister en Ciencias Económicas

Osmar Leandro Loaiza Quintero

Investigador

Economista, Magister en Ciencias Económicas,

Yormy Eliana Melo Poveda

Asistente de Investigación

Economista, Candidata a Magister en Economía

Jessica Salazar Vásquez

Asistente de Investigación

Economista

Guillermo David Hincapié Vélez

Asistente de Investigación

Economista, Candidato a Magister en Ciencias Económicas

Mauricio Alviar Ramírez

Asesor

Economista, Magister en Políticas de Desarrollo, Doctor en Economía Agrícola y Recursos Naturales

Componente Sociodemográfico

Elizabeth Arboleda Guzmán

Coordinadora componente

Antropóloga, Magister en Hábitat

Katlina Guarín Rodríguez

Analista SIG

Ingeniera Catastral y Geodesta, Especialista en Sistema de Información Geográfico

Consuelo Vallejo Arboleda

Investigadora

Economista Agrícola

Elkin Muñoz Arroyave

Investigador

Economista, Maestría en Desarrollo Territorial

Julián de Jesús Pérez Ríos

Asistente de investigación

Antropólogo, Candidato a magister en estudios socioespaciales

Antonio Pareja Amador

Investigador

Licenciado en Sociología, Magister en Estudios Sociales de la Población

Eliana Martínez Herrera

Investigadora

Odontóloga salubrista, Doctora y Magister en Epidemiología, Especialista en Gestión y Planificación de la Cooperación Internacional

Guberney Muñetón

Economista, Magister en estudios socioespaciales (Enero-septiembre 2014)

Luz Stella Carmona

Asesora

Ingeniera Forestal, Magister en Estudios Urbano Regionales, Doctora en Geografía

Diego Fernando Franco Moreno

Asesor

Economista y sociólogo

Componente Físico Espacial

Bibiana Mercedes Patiño Alzate

Coordinadora componente

Arquitecta, Especialista en Planeamiento Paisajista y Medio Ambiente. Maestría en Paisaje, Medio Ambiente y Ciudad

Óscar Fernando Pérez Muñoz

Investigador

Ingeniero Civil, Estudios Avanzados en Proyectos de Ingeniería, Innovación y Desarrollo.

César Salazar Hernández

Investigador

Arquitecto, Magister Paisaje, Medio Ambiente y Ciudad. Especialista Planeamiento Paisajista y Medio Ambiente

Sebastián Muñoz Zuluaga

Investigador

Ingeniero Sanitario, Especialista en Gerencia de Proyectos.

Luis Felipe Cardona Monsalve

Investigador

Arquitecto, Maestría en Diseño del Paisaje

John Jairo Hurtado López

Investigador

Economista, Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos. Especialista en Prospectiva Organizacional.

Sara Patricia Molina Rodríguez

Investigadora

Ingeniera Forestal, Candidata a magister en Diseño del Paisaje

Ana María Hernández Giraldo

Analista SIG

Ingeniera Ambiental, Especialista en Sistemas de Información Geográfica,

Luis Miguel Ríos Betancur

Asistente de investigación

Arquitecto

Nelson Enrique Agudelo Vélez

Asistente de investigación

Arquitecto

Andrés Quintero Vélez

Asistente SIG

Arquitecto, Especialista en Diseño Urbano

Diana Catalina Álvarez Muñoz

Asesora

Arquitecta, Magister en Planeación Territorial y Desarrollo Regional

Componente Político-Institucional

César Otálvaro Sierra

Coordinador Componente

Antropólogo, Magister en Estudios Urbano Regionales

Paula Galeano Morales

Investigadora

Antropóloga, Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Paula Hinestroza Blandón

Investigadora

Antropóloga, Candidata a Magister en Desarrollo

Eliana Sánchez González

Investigadora

Politóloga, Magister en Claves del Mundo Contemporáneo

Clara Ceballos Misas

Investigadora

Trabajadora Social, Especialista en teorías, métodos y técnicas de Investigación social

César Molina Saldarriaga

Asesor

Abogado, Magister en Diseño del Paisaje,

Alejandro Pimienta Betancur

Asesor

Sociólogo, Doctor en Educación

TABLA DE CONTENIDO

IMPLICACIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	10
1. OPORTUNIDADES ECONÓMICAS	11
1.1. EFECTOS AGREGADOS Y SECTORIALES A NIVEL DEPARTAMENTAL	11
1.2. EFECTOS A NIVEL TERRITORIAL	17
2. POSIBLES PRESIONES Y RIESGOS FÍSICO-ESPACIALES Y SOCIALES	24
2.1. POSIBLES PRESIONES FÍSICO-ESPACIALES	24
2.1.1. Presiones en la tensión espacial	26
2.1.2. Presiones en la dinámica espacial	33
2.1.3. Demanda de suelo para obras complementarias	42
2.1.4. Aumento en el tráfico: congestión	46
2.1.5 Reubicación de redes	47
2.1.6. Presiones en el soporte socioeconómico y ambiental	49
2.1.7 Fragmentación estructural de los ecosistemas	50
2.1.8. Presiones sobre las coberturas terrestres	53
2.1.9. Alteraciones de las dinámicas hidrológicas	70
2.1.10. Cambios en los usos del suelo en la faja de 60 m	74
2.2. POSIBLES RIESGOS SOCIALES	83
2.2.1. Condiciones de vida	85
2.2.3. Dinámicas demográficas	88
2.2.4. Relaciones urbano-rurales	88
3. PRESIONES Y RETOS POLÍTICO-INSTITUCIONALES	110
3.1. RETOS DE LA GESTIÓN PÚBLICA	110
3.1.1. Aumento de la demanda de bienes y servicios públicos en municipios donde se presentarán inmigraciones de población.	110
3.1.2. Cooptación y captura de rentas públicas y privadas, por parte de grupos armados ilegales que ejercen control territorial en municipios directamente afectados por la construcción de las vías.	110
3.1.3. En un escenario de aumento de las rentas locales por incremento de ingresos de recursos propios asociados al proyecto vial, se imponen mayores exigencias a los gobiernos municipales para administrar eficientemente los recursos públicos.	111
3.1.4. Gestión territorial	112
3.1.5. Conflictos socio-ambientales	114
BIBLIOGRAFÍA	119
CIBERGRAFÍA	123

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, MAPAS Y FOTOGRAFÍAS

TABLAS

TABLA 1. ESCENARIO 1: TASA DE CRECIMIENTO DEL SECTOR DE OBRAS CIVILES DE 3% PARA CADA AÑO DEL PERIODO 2013-2016	13
TABLA 2. ESCENARIO 2: TASA DE CRECIMIENTO DEL SECTOR DE OBRAS CIVILES DE 4% PARA CADA AÑO DEL PERIODO 2013-2016	13
TABLA 3. ESCENARIO 3: TASA DE CRECIMIENTO DEL SECTOR DE OBRAS CIVILES DE 5% PARA CADA AÑO DEL PERIODO 2013-2016	13
TABLA 4. ESCENARIO 1: TASA DE CRECIMIENTO DE 3%	14
TABLA 5. ESCENARIO 2: TASA DE CRECIMIENTO DE 4%	14
TABLA 6. ESCENARIO 3: TASA DE CRECIMIENTO DE 5%	14
TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DEL EFECTO DE DEMANDA POR AGENTES	16
TABLA 8. REMUNERACIÓN DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS	16
TABLA 9. DISTRIBUCIÓN POR SECTORES DE LOS EFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	16
TABLA 10. MUNICIPIOS QUE MEJORARÍAN SU POSICIÓN PARA ABSORBER IMPACTOS DE DEMANDA	19
TABLA 11. POBLACIÓN OCUPADA Y DESOCUPADA Y EMPLEOS GENERADOS POR LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD (MILES)	21
TABLA 12. NÚMERO DE EMPLEOS NO CALIFICADOS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN SEGÚN CONCESIONES POR ESCENARIOS	22
TABLA 13. INGRESOS DE INDUSTRIA Y COMERCIO ANUALES SEGÚN ANTIOQUIA, VALLE DE ABURRÁ Y RESTO (MILLONES DE PESOS 2012)	23
TABLA 14. POSIBILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS IMPLICACIONES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	25
TABLA 15. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEMANDA DE VIVIENDA TEMPORAL	27
TABLA 16. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEMANDA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS	28
TABLA 17. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA PRESIÓN SOBRE EQUIPAMIENTOS BÁSICOS SOCIALES	29
TABLA 18. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA PRESIÓN SOBRE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS	31
TABLA 19. PREDIOS COMPROMETIDOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD. ANCHO FAJA ESTIMADA = 60 M.	35
TABLA 20. ESTIMACIÓN UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR PARA LOS MUNICIPIOS DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	39
TABLA 21. ESTIMACIÓN DE PREDIOS REMANENTES LUEGO DEL PROCESO DE ESCISIÓN DE LAS FAJAS REQUERIDAS CLASIFICADOS DE ACUERDO AL CUMPLIMIENTO DE LA UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR ESTABLECIDA PARA LOS MUNICIPIOS DE INFLUENCIA DIRECTA.	40

TABLA 22. DEPÓSITOS DE MATERIALES DE LA CONEXIÓN SAN JOSÉ DEL NUS – CAUCASIA	42
TABLA 23. INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO COMPROMETIDAS EN LAS FAJAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS CONEXIONES DE AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD, DISCRIMINADAS POR MUNICIPIOS	48
TABLA 24. ZONAS DE VIDA DE L. R. HOLDRIDGE PARA ANTIOQUIA, FRENTE A LAS ZONAS DE VIDA DE L. R. HOLDRIDGE EN EL BUFFER DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	51
TABLA 25. COBERTURAS IDENTIFICADAS EN ANTIOQUIA SEGÚN METODOLOGÍA CORINE LAND COVER CLC (2007), FRENTE A LOS TIPOS DE COBERTURAS PREDOMINANTES SOBRE LAS AUTOPISTAS EN LA FAJA DE 60 M PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	53
TABLA 26. PÉRDIDAS DE ÁREAS PROTEGIDAS POR EL TRAZADO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	55
TABLA 27. PÉRDIDA DE SERVICIOS AMBIENTALES DE REGULACIÓN Y PROVISIÓN EN LA FAJA DE 60 M POR AUTOPISTA DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	57
TABLA 28. CLASIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES AMBIENTALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PASO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	61
TABLA 29. INDICADOR DE VULNERABILIDAD POR AUTOPISTA Y MUNICIPIO EN LA FAJA DE 60 M DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN	65
TABLA 30. ESTIMATIVO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	69
TABLA 31. ÓRDENES DE CUENCAS AFECTADAS EN LA FAJA DE 60 M DADO EL PASO DE LAS AUTOPISTAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	71
TABLA 32. CUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTO EN LA FAJA DE 60 M DE LAS AUTOPISTAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	72
TABLA 33. DOTACIÓN ESTIMADA POR CAMPAMENTO	73
TABLA 34. CORRIENTES HÍDRICAS INTERCEPTADAS POR LAS AUTOPISTAS EN LA FAJA DE 60 M. CORRESPONDIENTES AL PROCESO CONSTRUCTIVO DADO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	73
TABLA 35. CATEGORÍAS DE ANÁLISIS COMPONENTE SOCIODEMOGRÁFICO	85
TABLA 36. POSIBILIDAD DE EXPECTATIVAS	91
TABLA 37. ESTIMACIÓN DE VÍAS TERCIARIAS INTERCEPTADAS DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	93
TABLA 38. POSIBILIDAD DE ALTERACIÓN DE LA VIDA RURAL	95
TABLA 39. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS NIVELES DE POSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE POBLACIÓN	97
TABLA 40. DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS NIVELES DE POSIBILIDAD DE CAMBIO EN LOS REFERENTES SOCIALES	99
TABLA 41. PARTICIPACIÓN MUNICIPAL EN EL TOTAL DE ACCIDENTES Y VIAJES (ORIGEN Y DESTINO) EN EL TOTAL DE LOS MUNICIPIOS DE INFLUENCIA DIRECTA DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	103
TABLA 42.1 MOTIVOS DE VIAJE QUE TIENEN COMO DESTINO CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS DE INFLUENCIA	104
TABLA 42.2. DISTRIBUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DESTINO POR MOTIVO DE VIAJE	105

TABLA 43.1. MOTIVOS DE VIAJE DE ORIGEN DE CADA UNO DE LOS MUNICIPIOS DE INFLUENCIA	107
TABLA 43.2. DISTRIBUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS MUNICIPIOS ORIGEN POR MOTIVO DE VIAJE	108

GRÁFICOS

GRÁFICO 1. PRODUCTO INTERNO BRUTO DEL DEPARTAMENTO (MILES DE MILLONES A PRECIOS DEL 2005) VERSUS LA DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN (MILES DE MILLONES A PRECIOS DEL 2005)	12
GRÁFICO 2. COMPARATIVO DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN PREDIAL ENTRE LAS CONEXIONES DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	32
GRÁFICO 3. COMPARATIVO DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN PREDIAL MUNICIPIOS ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	33
GRÁFICO 4. RELACIÓN DE PREDIOS RESULTANTES EN FUNCIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR, POR NÚMERO TOTAL DE PREDIOS Y ÁREA TOTAL DE LOS MISMOS	41
GRÁFICO 5. ESQUEMA GENERAL DE VARIABLES DE ANÁLISIS SOPORTE AMBIENTAL Y ECONÓMICO	49
GRÁFICO 6. DESARROLLO PARA CALCULAR EL ÍNDICE DE OPORTUNIDAD AMBIENTAL (IOA)	61

MAPAS

MAPA 1. AUMENTO DEL VALOR AGREGADO DE LOS MUNICIPIOS EN EL ESCENARIO 3	20
MAPA 2. INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO	48
MAPA 3. ZONAS DE VIDA DE L.R. HOLDRIDGE PARA ANTIOQUIA CON EL PASO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	52
MAPA 4. COBERTURAS CORINE LAND COVER (IGAC, 2007) PARA ANTIOQUIA CON EL PASO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	54
MAPA 5. ÁREAS PROTEGIDAS EN CONTEXTO DEPARTAMENTAL CON EL TRAZADO DE LAS AUTOPISTAS	56
MAPA 6. RELACIÓN ENTRE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE REGULACIÓN Y PROVISIÓN	60
MAPA 7. OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES PARA ANTIOQUIA EN PRESENCIA DE LA FAJA DE 60 M DE LAS AUTOPISTAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	62
MAPA 8. NIVEL DE INTERVENCIÓN FRENTE A LA CATEGORIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LAS AUTOPISTAS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	63
MAPA 9. APTITUD PARA LA PRESTACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	64
MAPA 10. INDICADOR DE VULNERABILIDAD PARA FAJA DE 60 M EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	67
MAPA 11. ÍNDICE DE OPORTUNIDADES AMBIENTALES URBANO-REGIONALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	68
MAPA 12. RED HÍDRICA DE ANTIOQUIA CON EL PASO DE LAS AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD	71
MAPA 13. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN PACÍFICO 1	76
MAPA 14. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN PACÍFICO 2	77
MAPA 15. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN PACÍFICO 3	78

MAPA 16. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN MAGDALENA 1	79
MAPA 17. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN MAGDALENA 2	80
MAPA 18. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN NORTE	81
MAPA 19. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN MAR 1	82
MAPA 20. TÍTULOS MINEROS CONEXIÓN MAR 2	83
MAPA 21. MUNICIPIOS CON POSIBILIDAD DE ESPECULACIÓN Y AUMENTO DE PRECIOS	90
MAPA 22. MUNICIPIOS CON POSIBILIDAD DE ALTERACIÓN DE LA VIDA COTIDIANA	94
MAPA 23. POSIBILIDAD DE REUBICACIÓN DE POBLACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LAS AUTOPISTAS	96
MAPA 24. POSIBILIDAD DE CAMBIOS EN LOS REFERENTES SOCIALES DE INGRESO Y CONSUMO	99
MAPA 25. POSIBILIDADES DE CAMBIO EN LOS REFERENTES SOCIALES	100
MAPA 26. POSIBILIDAD DE CAMBIO EN LAS TRADICIONES DE MOVILIDAD	102
MAPA 27. GESTIÓN PÚBLICA	112
MAPA 28. TENDENCIAS EN LAS LUCHAS SOCIALES 1990-2014	116
MAPA 29. PRESENCIA DE COMUNIDADES INDÍGENAS	117
MAPA 30. PRESENCIA DE COMUNIDADES NEGRAS	118

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. CAMINOS VEREDALES INTERRUMPIDOS DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA. VÍA EL VALLE (TOLEDO) – PUERTO VALDIVIA (VALDIVIA)	93
---	----

IMPLICACIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD

INFORME GENERAL

Por la naturaleza de la escala temporal y espacial definida, en general los efectos producidos por la construcción son de temporalidad muy corta (se darán entre los cinco y siete años de la construcción de las conexiones) y serán muy situados, principalmente en los municipios del área de influencia directa de las conexiones analizadas. En muy pocos casos, podrían aportar a transformaciones territoriales de naturaleza sistémica (ej. fragmentación predial y cambios en los usos del suelo).

Como se establece en el documento metodológico, para el estudio de las implicaciones durante la etapa de construcción de las Autopistas se define un área de influencia directa que cubre 36 municipios¹ que se encuentran sobre o cerca a las nuevas vías o conexiones por construir (ver Concesiones de las Autopistas para la Prosperidad).

Este capítulo hace referencia a los beneficios y posibles afectaciones de este proceso. Las implicaciones se presentan en clave de oportunidades y riesgos, teniendo en cuenta las capacidades de los territorios y los aspectos positivos y negativos de la construcción de las obras.

¹ Amagá, Titiribí, Venecia, Caldas, Tarso, Jericó, Támesis, La Pintada, Valparaíso, Caramanta, Cisneros, San Roque, Santo Domingo, Maceo, Puerto Berrío, Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó, Anzá, Betulia, Concordia, San Jerónimo, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán, Cañasgordas, Chigorodó, Dabeiba, Frontino, Mutatá, Uramita, Giraldo, Caucasia, Remedios, Segovia, Zaragoza.

1. OPORTUNIDADES ECONÓMICAS²

En este apartado se examinan las implicaciones económicas de la construcción de las distintas conexiones de las Autopistas sobre la demanda, el empleo y los ingresos fiscales.

Desde el punto de vista del desarrollo económico, se ha conceptualizado que las implicaciones económicas en la etapa de construcción de las obras de infraestructura dan cuenta de las oportunidades que ofrece el proyecto a los agentes económicos (familias, empresas y Gobierno), así como de las capacidades y competencias que estos poseen para su aprovechamiento. En este argumento subyace la idea reconocida en la disciplina económica y en el análisis regional de que la inversión en infraestructura pública contribuye al crecimiento de las regiones, en particular, al ingreso y empleo de sus habitantes.

No obstante, el efecto de la construcción en el desarrollo solo se hará efectivo si es sostenible en el largo plazo. Es decir, si mediante el efecto del shock de demanda se generan externalidades locales o regionales con efectos positivos sobre la capacidad productiva una vez entren en operación las Autopistas para la Prosperidad. El logro de este objetivo dependerá tanto de las decisiones acertadas de los agentes económicos, como de políticas públicas correctas que contribuyan al desarrollo empresarial y al mejoramiento del capital humano.

El análisis de estas oportunidades se aborda desde dos niveles o escalas: el primero corresponde a los efectos que tiene la construcción de los proyectos de infraestructura en el comportamiento de la economía antioqueña, mientras que el segundo, a las consecuencias de la misma en los municipios antioqueños. Este examen permitirá establecer la capacidad que estos poseen para aprovechar las oportunidades de demanda y empleo.

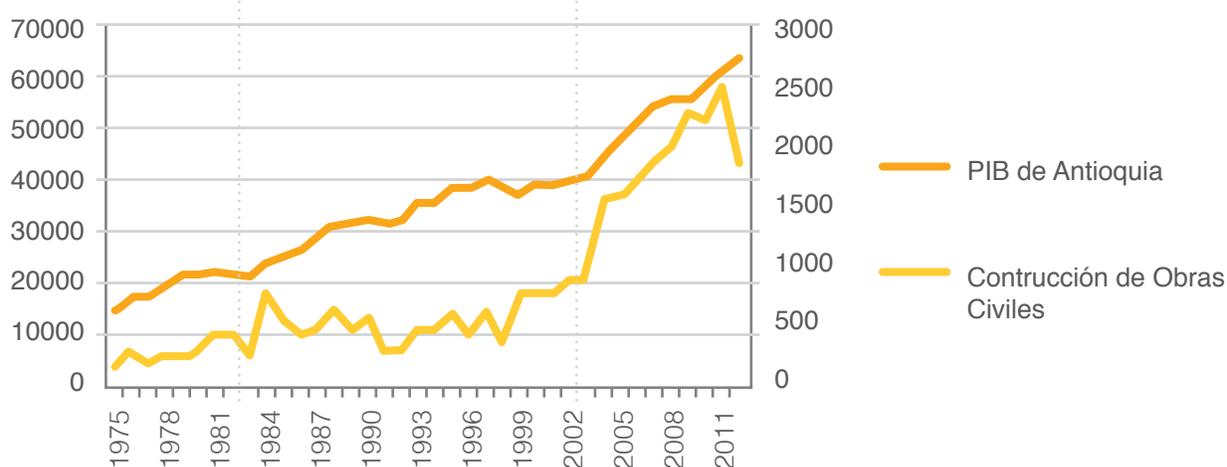
1.1. EFECTOS AGREGADOS Y SECTORIALES A NIVEL DEPARTAMENTAL

El sector de obras civiles tiene una estrecha relación con el crecimiento económico durante un período corto (en dos o tres años) según estimaciones realizadas con un modelo VAR de impulso-respuesta utilizado para establecer, tanto las relaciones entre el sector de obras civiles en el PIB departamental, como para proyectar en la etapa de construcción el efecto de la inversión que se realizará en el territorio antioqueño.

² Para ampliar información, ver anexo Análisis económico – etapa de operación.

La economía del Departamento ha presentado un crecimiento importante, tanto en su PIB como en la producción de obras civiles en las últimas décadas. De acuerdo con el gráfico 1, desde 1975 puede apreciarse una dinámica de crecimiento en ambas variables, con promedios de tasas de crecimiento de 4,1% para el PIB y de 14,7% para la construcción de obras civiles. En el periodo 1981-2003, el sector de obras civiles presentó, en promedio, un comportamiento estable comparativamente con la marcada tendencia de crecimiento del PIB; por último, para el periodo 2005-2012, la distancia entre ambas variables se estrechó, lo que sugiere el impulso que las obras de construcción podrían proporcionar a la economía regional.

Gráfico 1. Producto Interno Bruto del Departamento (miles de millones a precios del 2005) versus la de construcción de obras civiles en (miles de millones a precios del 2005)



Fuente: cálculos propios con base en datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística y SEGAM.

Para estimar el efecto que tendría la construcción de las Autopistas en el crecimiento económico de Antioquia, se hicieron pronósticos con Modelos de Vectores Autoregresivos (VAR), impulso-respuesta y estimaciones según la Matriz de Contabilidad Social (SAM por sus siglas en inglés) para Colombia.

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante ambas metodologías, se puede afirmar que si la economía antioqueña tuviera la capacidad para absorber todo el shock de demanda por las inversiones en las Autopistas para la Prosperidad, viviría una “edad de oro” e incluso su crecimiento sería significativo si solo tuviera la capacidad productiva para absorber entre una y dos terceras partes de los efectos del shock de demanda.

Según resultados con modelos VAR, se puede pronosticar que la inversión en las Autopistas podría agregar hasta dos puntos al crecimiento histórico de la economía antioqueña, de manera que el PIB antioqueño podría alcanzar tasas de crecimiento cercanas al 7% promedio anual durante tiempo que demanda la construcción.

A continuación se presentan las proyecciones del PIB de Antioquia con el modelo VAR³:

Tabla 1. Escenario 1: Tasa de Crecimiento del sector de obras civiles de 3% para cada año del periodo 2013-2016

Año	Tasa de Crecimiento del PIB departamental
2013	4,8%
2014	5,7%
2015	6,2%
2016	6,4%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Escenario 2: Tasa de Crecimiento del sector de obras civiles de 4% para cada año del periodo 2013-2016

Año	Tasa de Crecimiento del PIB departamental
2013	4,8%
2014	5,9%
2015	6,3%
2016	6,5%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Escenario 3: Tasa de Crecimiento del sector de obras civiles de 5% para cada año del periodo 2013-2016

Año	Tasa de Crecimiento del PIB departamental
2013	4,8%
2014	5,9%
2015	6,4%
2016	6,6%

Fuente: elaboración propia.

También se obtuvieron pronósticos para el crecimiento de la oferta departamental por ramas de actividad económica.

³ Los siguientes resultados, como es usual en los modelos VAR, parten de considerar la historia propia de las series endógenas utilizadas, de manera que los pronósticos planteados del PIB departamental no tienen en cuenta crecimientos inesperados del sector de obras civiles, pues para ese propósito están los análisis de impulso-respuesta dedicados al posible impacto de las Autopistas. El modelo VAR 1 fue utilizado para la realización de pronósticos de las series estudiadas, utilizando el periodo 2013-2016. Aquí se presentan los resultados de los pronósticos para el PIB departamental solamente, pues a diferencia del PIB, la variable de producción del sector de obras civiles fue sometida al filtro Hodrick-Prescot para su tratamiento en la modelación VAR, razón por la cual los pronósticos no poseen de entrada el componente cíclico de esta variable dificultando su interpretación.

Tabla 4. Escenario 1: Tasa de Crecimiento de 3%

Sectores	2013	2014	2015	2016
Agro	4%	2,6%	-2,8%	2,3%
Minería	-10,3%	-33,9%	-11,8%	-0,1%
Industria	-4,6%	3,4%	7,9%	6,5%
Comercio	0,005%	5,8%	7,3%	7,5%
Obras civiles	3%	3%	3%	3%
Establecimientos financieros	2,6%	4,9%	5,2%	4,6%
Servicios sociales	1,4%	1,3%	1,3%	3,4%
Transporte	5,2%	7,1%	7%	5,6%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Escenario 2: Tasa de Crecimiento de 4%

Sectores	2013	2014	2015	2016
Agro	4%	2,9%	-2,2%	3,2%
Minería	-10,3%	-34,5%	-10%	3,4%
Industria	-4,7%	4%	10%	7,8%
Comercio	0,005%	6,3%	8,1%	8,7%
Obras civiles	4%	4%	4%	4%
Establecimientos financieros	2,6%	5,1%	5,2%	4,6%
Servicios sociales	1,5%	1,5%	1,6%	3,9%
Transporte	5,2%	7,2%	6,8%	5,8%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Escenario 3: Tasa de Crecimiento de 5%

Sectores	2013	2014	2015	2016
Agro	4%	3,2%	-1,9%	4,2%
Minería	-10,3%	-35,1%	-7,9%	5,5%
Industria	-4,7%	4,6%	10%	9,1%
Comercio	0,005%	6,8%	8,9%	10%
Obras civiles	5%	5%	5%	5%
Establecimientos financieros	2,6%	5,2%	5,2%	4,6%
Servicios sociales	1,5%	1,6%	1,9%	4,3%
Transporte	5,2%	7,2%	6,7%	6%

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, de acuerdo con los resultados obtenidos en la Matriz de Contabilidad Social (Matriz SAM por sus siglas en inglés) para Colombia⁴ y la información obtenida de la Agencia Nacional de Infraestructura sobre las Autopistas en el 2012, se ha estimado que una vez culminadas las obras de construcción el valor agregado resultante de las transacciones económicas entre agentes, familias, empresas y gobierno, así como de los efectos directos e indirectos entre sectores, alcanzará una cifra cercana a los 15 billones de pesos de 2012. Esto representará un incremento anual promedio de 2,9 billones de pesos 2012 por años durante el tiempo de construcción que ha sido estimado en cinco años.

De acuerdo con estas cifras si la economía antioqueña tuviera la capacidad de absorber la totalidad del shock de demanda generado por la inversión en las Autopistas⁵, se adicionarían 2,5 puntos porcentuales a la tasa de crecimiento tendencial del PIB, alcanzando una tasa cercana al 7%. Pero incluso en escenarios menos optimistas que el anterior, donde la capacidad de economía antioqueña absorbiera dos terceras partes o un tercio de la demanda generada por la construcción, la tasa de crecimiento del PIB se elevaría en 2 y 1,2 puntos porcentuales adicionales, alcanzando tasas cercanas al 6,5 % y al 5,5%.

En suma, con la construcción de las Autopistas posiblemente el panorama para el crecimiento de la economía antioqueña estará despejado en los próximos cinco años, elevándose la riqueza material para los antioqueños durante el período de construcción.

De acuerdo con la matriz SAM, se puede estimar la distribución de los efectos de la inversión entre los agentes y las remuneraciones a los factores productivos. Cabe señalar que se tomará como referencia el escenario optimista, es decir, donde la economía antioqueña estaría en capacidad de absorber la totalidad del shock de demanda. Es importante anotar que las estimaciones pueden considerarse como órdenes de magnitud y no como certezas estadísticas.

Las familias serán las más beneficiadas con los efectos, participando con cerca del 59% del ingreso mientras que a las empresas no financieras les correspondería el 32,5% y a las financieras el 7,5% restante. Las inversiones en las Autopistas para la Prosperidad contribuirán de manera significativa al desarrollo productivo y empresarial de Antioquia y en particular, del clúster de la construcción.

4 Una matriz de contabilidad social es una representación contable del sistema económico de un país o una región. Además de contabilizar las transacciones económicas que se realizan entre agentes en un año determinado, permite además estimar el efecto que tienen cambios exógenos (p.e. la inversión en infraestructura) en una economía; es decir, el efecto que tendría en las magnitudes económicas, la estructura de la producción y de la demanda y la distribución del ingreso entre los agentes que participan en el sistema económico. Dado que no se cuenta con una matriz para Antioquia, se utiliza la que ha elaborado el DANE para Colombia. Al respecto, véase la metodología para su elaboración en 2005 en DANE (2012).

5 Se establece que la sola construcción de las Autopistas generará una demanda final que deberá abastecerse por producción nacional o importada. En este sentido, se trata de mostrar que la economía antioqueña podría abastecer dicha demanda si cuenta con la capacidad productiva o la oferta disponible en bienes y servicios, incluyendo las remuneraciones al trabajo, caso contrario, se abastecería con producción de fuera del Departamento.

Tabla 7. Distribución del efecto de demanda por agentes

AGENTES			
	Familias	Empresas no financieras	Empresas financieras
Valor (miles de millones)	1.734	995,5	250,0
%	59	32,5	7,5

Fuente: elaboración propia.

Por la naturaleza técnica del sector de obras públicas, los efectos de las inversiones de las Autopistas remunerarán más a los propietarios del capital físico y humano, de manera que aproximadamente el 48% del aumento del valor agregado corresponderá al capital y solo el 29% al trabajo. Así mismo, aproximadamente el 22% de las rentas provenientes del trabajo le corresponderá al capital humano.

Tabla 8. Remuneración de los factores productivos

FACTORES			
	Capital Físico	Capital Humano (1)	Trabajo (2)
Valor (miles de millones)	1.420	650	861,3
%	48	22,8	29,2

Fuente: elaboración propia.

(1) Incluye remuneraciones de trabajadores y propietarios de capital con educación superior.

(2) Incluye remuneraciones de trabajadores y propietarios de capital con educación primaria y secundaria.

Los sectores más generadores de valor agregado con el shock de demanda, serían en su orden: construcción de obras civiles (31%), establecimientos financieros (22%), industria manufacturera (13%) y de comercio (11%). Las actividades rurales, agropecuarias y mineras, conjuntamente con las de transporte y de servicios sociales y comunales tendrían participaciones bajas en la demanda final adicional, equivalentes al 6%.

Tabla 9. Distribución por sectores de los efectos de la construcción de las Autopistas para la Prosperidad

	Construcción obras civiles	E. Financieras	Manufactura	Comercio	Agropecuario y minería	Servicios
Valor	911,4	646,8	382,2	323,4	176,4	499,8
%	31	22	13	11	6	17

Fuente: elaboración propia.

Una tercera parte de la demanda adicional, final e intermedia, estimada en 10 billones 700 mil millones de pesos de 2012 se generará en la actividad de construcción de obras civiles (agrupación 42), representándole al clúster de la construcción un volumen de negocios significativo, con lo que podría afirmarse que este será el “gran ganador” de la inversión de las Autopistas para la Prosperidad.

Su construcción generará para el Gobierno nacional impuestos adicionales en una cifra cercana a los 2,6 billones de pesos del 2012 (aproximadamente 520 mil millones por año), lo que implicaría una tasa de crecimiento de los impuestos pagados por Antioquia a la nación del 6,8% durante el período que demanda la construcción de las obras.

De acuerdo con los pronósticos y estimaciones, con la inversión en las Autopistas para la Prosperidad se generaría un ambiente propicio en Antioquia para crear capacidades para acumular capital físico, humano y de conocimiento para el desarrollo económico en la etapa de operación.

1.2. EFECTOS A NIVEL TERRITORIAL

Por obvias razones, las Autopistas tendrán implicaciones en la economía, el empleo y la fiscalidad de las regiones y localidades, las cuales dependen, tanto de las capacidades productivas y humanas de la población, como de la distancia a las obras.

Las profundas disparidades en materia de capacidad y diversificación de la producción, condicionarán los efectos del shock de demanda en las economías locales y en consecuencia en el empleo, especialmente, calificado. Así mismo, la cercanía a las obras condicionarán el empleo y la fiscalidad local, en particular, de los ingresos de Industria y Comercio adicionales que podrían recibir los municipios, tanto por las mayores ventas de bienes y servicios a las empresas constructoras, como los recibidos por las concesiones durante la etapa de construcción.

La capacidad productiva municipal dependerá del nivel de su actividad económica -medida a través de su valor agregado⁶. Ante la carencia de información estimada específicamente para los municipios de Antioquia, se tomó la proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), elaborada para todos los municipios del país en 2011. Se consideró que los impactos agregados en un municipio están limitados por su capacidad productiva, es decir, por su nivel de actividad económica, de acuerdo con lo cual, suponiendo que existen recursos subutilizados en una localidad, una demanda superior a su capacidad productiva deberá traducirse en un esfuerzo adicional de ocupación y de acumulación de capital.

En relación con la localización, se supone que mientras más cercano se encuentre un municipio a la construcción de las vías, también serán mayores sus oportunidades para absorber los impactos de demanda, aunque siempre condicionadas por su

⁶ Se considera que el valor agregado calculado por el DANE para los municipios colombianos es una medida adecuada de su capacidad productiva.

capacidad productiva. Adicional a este criterio de localización, se considera que un municipio que se encuentre sobre la vía recibirá mayores beneficios que los restantes, bien sea por la demanda de mano de obra local, criterio ponderado por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en las ofertas para construir las obras, por demandas locales de algunos bienes y servicios, o bien por el pago de impuestos de Industria y Comercio.

Con estos criterios se construyeron tres escenarios: en el primero, se supone que, de acuerdo con su capacidad productiva, a todos los municipios del Departamento llegan los beneficios del choque de demanda por algún canal, ya sea empleo local o demanda final por alimentos agropecuarios o insumos provenientes de la minería de materiales, aumentos de ingresos por salarios, o incrementos en los ingresos fiscales propios por pagos de impuestos de Industria y Comercio. En este escenario no se consideran la localización, ni los costos de transporte en que incurrirían los constructores para acceder a los bienes y servicios ofrecidos en las localidades.

En el segundo escenario, se supone que serán los municipios rurales los que se verían afectados por su localización respecto a la construcción de las vías. En este sentido, se considera que las ventajas de localización respecto a las vías solo son relevantes y aprovechadas por las economías rurales de los municipios para ofrecer algunos bienes y servicios a las concesiones, incluyendo el trabajo. Este supuesto se fundamenta en que las vías se construirán fuera de los municipios del Valle de Aburrá y que esta “aparente desventaja” para Medellín y su área metropolitana, podría ser compensada por su capacidad productiva y las mayores economías de aglomeración que poseen. En suma, de esta competencia por el aumento de la demanda final se excluyen los municipios del Valle de Aburrá, que en el primer escenario ya obtuvieron el “premio mayor” por su elevada capacidad productiva relativa al concentrar el 66% de la demanda total.

En el tercer escenario se supone que los municipios rurales ubicados sobre las vías disfrutaran de una ventaja de localización adicional a los restantes, que les permitiría beneficiarse de la construcción por varias razones, entre otras:

- Proximidad y disponibilidad de la mano de obra no calificada que incide en costo del trabajo posible a contratar.
- Aumento en los ingresos del Gobierno local a causa de los mayores recursos que, en la modalidad de impuestos de Industria y Comercio, recibe directamente de la concesión que construye las obras.
- Impactos de los programas de gestión social y ambiental que se podrían traducir en el desarrollo de emprendimientos relacionados con la venta de algunos bienes y servicios⁷.

⁷ La factibilidad de que la concesión compre bienes y servicios locales es muy limitada debido a varias razones: baja capacidad productiva de los productores y empresas locales, ausencia de economías de escala en la producción local, elevada informalidad de los negocios, entre otras. Esta apreciación se depende del trabajo de campo y las entrevistas realizadas con Arquitectos e Ingenieros Asociados (AIA) y Concreto.

- Reforzamiento de su potencial productivo o cambio de la vocación económica según capacidades locales.

Cabe señalar que los ejercicios de distribución realizados en los dos últimos escenarios son de suma cero. Es decir, la mayor porción de demanda que obtiene un municipio es a costa de la de otros municipios. Así mismo, se considera que en relación con los escenarios 1 y 2, el escenario 3 es más realista y con probabilidades de realizarse, razón por lo cual a continuación se presentarán los resultados.

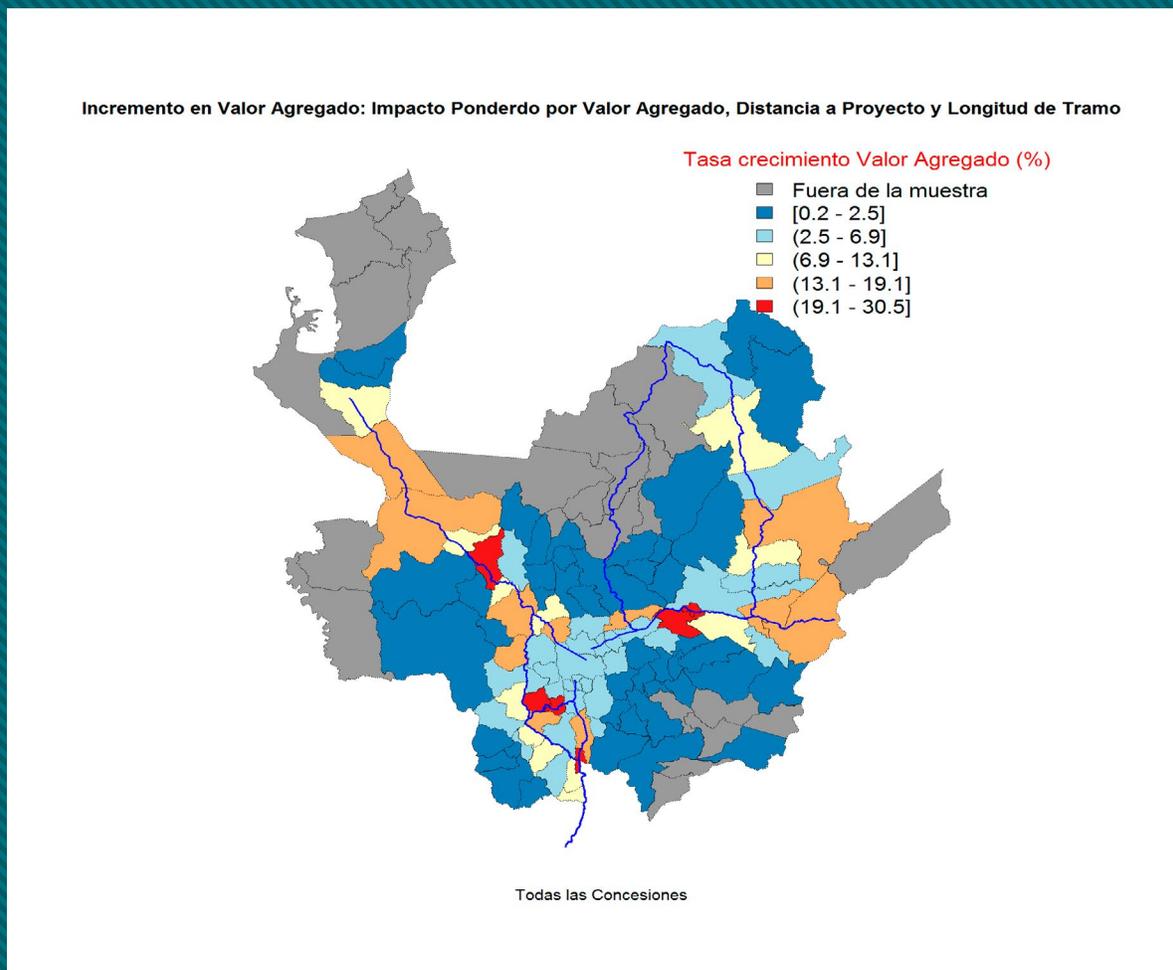
Las principales implicaciones territoriales de la construcción de las Autopistas son las siguientes:

Tabla 10. Municipios que mejorarían su posición para absorber impactos de demanda

CONCESIÓN	MUNICIPIOS
Magdalena 2	Puerto Berrío, Maceo, Yolombó, Remedios
Magdalena 1	Cisneros, Santo Domingo, San Roque, Don Matías
Pacífico 1	Amagá, Tititribí, Venecia
Pacífico 2	Santa Bárbara, Jericó, Tarso, Támesis, La Pintada
Pacífico 3	Caramanta, Valparaiso
Mar 1	Santa Fé, San Jerónimo, Anzá, Cañasgordas
Mar 2	Dabeiba, Cañasgordas, Chigorodó, Mutatá, Uramita
Norte	Caucasia, Zaragoza, Segovia, Remedios, El Bagre

Fuente: elaboración propia.

Mapa 1. Aumento del valor agregado de los municipios en el escenario 3



Fuente: elaboración propia.

Fuera del Valle de Aburrá, los municipios más favorecidos tenderán a ser los que funcionan como centros intermedios (Caucasia, Puerto Berrío) o son atravesados por varias conexiones (Maceo, La Pintada, Venecia y Puerto Berrío).

Pese a ser significativos en el nivel agregado del Departamento, los efectos del choque de demanda por la construcción, poco contribuirán al desarrollo de los municipios de menores capacidades productivas, y por ello, no tienen incidencia en la reversión de los desequilibrios territoriales. La actual combinación de economías de escala en la producción y en el espacio, como son las economías de aglomeración, así como los altos costos de transporte, seguirán determinando el desarrollo económico de Antioquia durante el tiempo que demande la construcción de las obras.

En cuanto al empleo, se ha estimado que la construcción de las Autopistas para la Prosperidad generará más de 190.000 nuevos puestos de trabajo⁸, entre directos e indirectos, de los cuales aproximadamente 166.781 se crearían en Antioquia, discriminados así: 53.365 como directos o demandados por la construcción de las obras y 113.415 como indirectos o debidos a la demanda inducida por la inversión en la nueva infraestructura vial.

La construcción de las obras beneficiará el empleo formal, calificado y no calificado, y especialmente este último que se encontraría en los municipios rurales del Departamento. Si la demanda de trabajo fuera satisfecha con la oferta laboral existente en Antioquia, la tasa de desocupación caería aproximadamente al 5,4% (tabla 11).

La tabla 11 resume además el efecto que tendría la mayor demanda de empleo por la construcción de las obras y su distribución entre el Valle de Aburrá y el resto de municipios. Específicamente los niveles de desocupación caerían a niveles muy bajos, cercanos al pleno empleo, en los municipios pertenecientes a las subregiones distintas al Valle de Aburrá, donde el problema del empleo es más de calidad que de cantidad. Se presume que dentro de estos últimos, los más favorecidos o con mayores oportunidades serán los municipios que se encuentren situados en el área de influencia directa de las obras o cercanas a estas.

Cabe señalar que debido a la desigual distribución de la actividad económica en Antioquia y a que la construcción de las obras se realizará en los territorios rurales, en el Valle de Aburrá predominaría la generación de empleos indirectos mientras en el resto de municipios la de los directos.

Tabla 11. Población ocupada y desocupada y empleos generados por las Autopistas para la Prosperidad (miles)

	Des*	PEA*	TD*	EIND*	PEAAPP*	DES con APP*	TDAPP*
Antioquia	339,3	3.192,1	10,6%	192,4	3.045,2	146,9	5%
Valle de Aburrá	236,0	1.901,0	12,4%	126,4	1.791,4	109,6	6%
Resto municipios	103,3	1.291,1	8,0%	66,9	1.254,8	36,6	3%

Fuente: cálculos propios con base en la Encuesta Integrada de Hogares del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2012).

En la tabla 12 se presenta información con la demanda de trabajo que generará la construcción de las vías de acuerdo con las distintas conexiones o concesiones viales. Las mayores reducciones de la tasa de desocupación se presentan en las conexiones Mar 2 y Pacífico 3, seguidos de Magdalena 1 y Mar 1, situados en las

⁸ Esta estimación incluye la totalidad de la Conexión Pacífico 3, que se extiende al departamento de Caldas.

* DES: desocupados, PEA: población económicamente activa, TD: tasa de desocupación, PEAAPP: población económicamente activa con construcción de las Autopistas, DESAPP: desocupados con construcción de Autopistas, TDAPP: tasa desocupación con construcción de Autopistas.

subregiones de Occidente y Urabá, y Suroeste, y del Magdalena Medio. Las menores variaciones se presentan en las Conexiones de Pacífico 1, Pacífico 2, Magdalena 2 y Norte, situadas en las subregión del Suroeste antioqueño, el Magdalena Medio y el Nordeste, respectivamente.

Adicionalmente, se considera pertinente estimar el efecto que tendría la construcción en las tasas de ocupación en las conexiones de acuerdo con dos escenarios que se construyeron con ayuda de la información proporcionada por las entrevistas con empresas de construcción civil y la visita de campo a los tramos aún en obra de la Ruta del Sol. Según los estimativos, el número de puestos de trabajo no calificado, que es el que demandará en los municipios rurales será variable, dependiendo de factores técnicos y la oferta laboral local.

Así, con una demanda alta (70%) y una proporción elevada contratada en los municipios del área de influencia de las obras, se agotaría el excedente de trabajo, ocupándose incluso mano de obra vinculada a actividades agropecuarias. Pero con un escenario de baja demanda laboral de mano de obra no calificada (30%), no se generarían fuertes presiones sobre la oferta de trabajo y se evitaría, además de la contratación de mano de obra proveniente de otras regiones y localidades, posibles riesgos sociales. Obviamente el efecto sobre la demanda local de bienes y servicios sería menor que en escenario anterior.

Tabla 12. Número de empleos no calificados generados por la construcción según concesiones por escenarios

Conexiones	Escenario (20%)	Escenario (70%)	Desocupados sin APP	Tasa de reducción de DS localmente (20%)	Tasa de reducción de DS localmente (70%)	TD con APP (20%)	TD con APP (70%)
Norte	1.020	3.570	6.751	15%	53%	6%	3%
Magdalena 2	1.620	5.670	9.195	18%	62%	9%	4%
Pacífico 1	1.860	6.510	7.852	24%	83%	10%	2%
Pacífico 2	920	3.220	5.013	18%	64%	10%	4%
Pacífico 3	1.360	4.760	660	206%	721%	-6%	-37%
Mar 1	1.560	5.460	152.309	1%	4%	11%	11%
Mar 2	1.620	5.670	4.700	34%	121%	5%	-2%
Magdalena 1	2.220	7.770	6.847	32%	113%	8%	-2%
Total conexiones	12.180	42.630	193.327	6%	22%	8%	-2%

Fuente: cálculos propios basados en datos de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

En relación con los efectos sobre los fiscos locales, la construcción de las Autopistas generaría anualmente recursos para los municipios en una suma aproximada de 67 mil millones de pesos del 2012. Los impuestos de industria y comercio (ICA) se elevarían a una tasa del 9% anual, lo que implicaría que al final de la construcción los municipios antioqueños habrían recibido 335 mil millones de pesos de 2012.

Tabla 13. Ingresos de Industria y Comercio anuales según Antioquia, Valle de Aburrá y resto (millones de pesos 2012)

Nivel	ICA por aumento de ventas brutas	ICA por Concesiones	ICA total	ICA total / ICA 2012 (%)
Antioquia	48.845	18.093	66.938	9%
Valle de Aburrá	32.126	1.355	33.481	5%
Resto municipios	16.719	16.738	33.457	31%

Fuente: cálculos propios con base en resultados Matriz SAM, Anuario Estadístico de Antioquia e información de empresas constructoras.

Los municipios del Valle de Aburrá recibirían el 66% de la totalidad del aumento del ICA por el incremento de sus ventas brutas y solo el 7,5% por la construcción en su territorio, pero sus ICA solo se elevarían en un 5%.

Por el contrario, para el resto de municipios del departamento de Antioquia, la variación de los ICA sería en promedio del 31%, pero su recaudo sería el 33 % de los ICA por aumento de la demanda total y el 92% de los recursos pagados por las concesiones por la construcción de las vías. Tanto los ICA provenientes de las mayores ventas como por pagos por las concesiones se concentrarán en los municipios que se encuentran en el área de influencia directa de las diferentes conexiones que representan cerca de una tercera parte de la totalidad de municipios de Antioquia.

2. POSIBLES PRESIONES Y RIESGOS FÍSICO-ESPACIALES Y SOCIALES

Una vez analizados los efectos económicos positivos de las Autopistas para la Prosperidad en clave de potenciales de oportunidades para el Departamento y los municipios, esta sección se centra en la identificación de las posibles presiones y riesgos que pueden ocasionar la construcción de estas vías, con el fin de generar alertas o identificar temas fundamentales y de interés que deben ser atendidos para mitigar sus posibles efectos.

2.1. POSIBLES PRESIONES FÍSICO-ESPACIALES⁹

Para identificar las posibles presiones físico-espaciales se concentran los esfuerzos en reconocer y dimensionar en los municipios de área de influencia directa, la probabilidad de ocurrencia de los efectos o transformaciones espaciales que impacten las relaciones de tensión y complementariedad entre la red territorial, las dinámicas de accesibilidad y movilidad de la infraestructura vial y de transporte y la capacidad de soporte de las áreas de influencia de las dinámicas económicas y ambientales que se generan en el territorio objeto de estudio.

Soportado en la revisión de estudios internacionales sobre los impactos de la construcción de infraestructuras de transporte diario y las conclusiones de los trabajos de campo realizados a los proyectos nacionales, Pescadero Ituango y Rutas del Sol, se identifica una lista de posibles implicaciones sobre el sistema urbano-regional en la etapa de construcción del proyecto Autopistas para la Prosperidad, las implicaciones asumidas como hipótesis de transformación se cruzan con los tipos de intervención que involucra el proyecto y se valoran de uno a cinco según su probabilidad de ocurrencia, como se puede ver en la siguiente tabla.

⁹ Para ampliar información, ver anexo Análisis físico espacial – etapa de construcción.

Tabla 14. Posibilidad de ocurrencia de las implicaciones de la etapa de construcción

VARIABLES		IMPLICACIONES / Hipótesis Fase De Construcción	TIPO DE OBRA: Probabilidad De Ocurrencia				MAGNITUD Implicaciones		
			Vía Nueva*	Mejoramiento*	Rehabilitación*	Control*	Parcial	Total	Promedio
Asentamientos	Tensión espacial	Demanda de vivienda temporal y suelo para su construcción	5	2	0	0	7	31	7.8
		Presión sobre los servicios básicos sociales	5	2	0	0	7		
		Presión sobre los servicios públicos domiciliarios	5	2	0	0	7		
		Fragmentación predial	5	4	1	0	10		
Infraestructuras	Dinámicas espaciales	Adquisición de fajas requeridas para ejecución de la obra	5	2	0	0	7	49	7.0
		Aparición de áreas remanentes no desarrollables	5	4	1	0	10		
		Demanda de suelo extracción y depósito de materiales	5	1	1	0	7		
		Demanda de suelo para obras complementarias	5	1	0	0	6		
		Aumento de tráfico: congestión	2	5	3	0	10		
		Interrupción flujo vial vías terciarias y caminos	2	1	0	0	3		
		Reubicación de redes	4	2	0	0	6		
Áreas de Influencia	Soporte ambiental económico	Fragmentación estructural de los ecosistemas	5	5	1	0	11	29	9,7
		Alteración de las dinámicas hidrológicas	5	2	0	0	7		
		Cambios en los usos del suelo	5	5	1	0	11		
			58	33	7	0			

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el ejercicio de valoración validado por los expertos y actores consultados en las entrevistas y trabajos de campo, se observa que las mayores implicaciones en la etapa de construcción de las Autopistas para la Prosperidad se suscitarán en las áreas de soporte ambiental y económico, con énfasis especial en fuertes fragmentaciones estructurales de los ecosistemas, generación de una fuerte dinámica en el

cambio de los usos del suelo y efecto seguido, una alta fragmentación predial en los territorios más cercanos a las grandes ciudades, con una pérdida significativa de predios de vocación tradicionalmente agrícola.

Consecuentes con las demandas propias de un proyecto de infraestructura de esta magnitud, los principales impactos se darán en las obras de vías nuevas, generando presión sobre los suelos cercanos al proyecto e induciendo conflictos por usos temporales o permanentes del mismo y por la presencia temporal de eventuales oleadas de personas que demandan vivienda y servicios.

A continuación se presenta por ejes temáticos, el análisis de probabilidad de ocurrencia de cada una de las hipótesis propuestas, una aproximación a la identificación territorial de las implicaciones de la etapa de construcción se realiza mediante la construcción de indicadores de corte espacial que permitirán identificar las áreas y municipios del área de influencia directa donde con mayor probabilidad de ocurrencia se manifestarán las diferentes implicaciones pre identificadas.

2.1.1. Presiones en la tensión espacial

Con la ejecución de las obras asociadas a las Autopistas para la Prosperidad se modificarán las relaciones que establecen los 36 municipios directamente influenciados por este megaproyecto con las principales ciudades del país. Son muy diferentes los impactos que generan los proyectos viales sobre zonas que gozan de una aceptable accesibilidad, de aquellas que no gozan de esta condición; de igual manera, algunos centros urbanos están mejor preparados para soportar los cambios, mientras que otros por el contrario no gozan de las características para afrontar la aceleración de las transformaciones.

En cuanto a los análisis de tensión territorial se pretende verificar si en el incremento de las fuerzas de atracción de cada núcleo urbano, este posee las condiciones de soportar el aumento de la demanda de dotación de equipamientos colectivos, servicios públicos y suelo disponible para la construcción de vivienda.

Es decir que la tensión territorial señala si se presentarán situaciones de equilibrio o desequilibrio frente a los procesos de transformación suscitados por las fuerzas de atracción de cada núcleo urbano y las características que los distinguen en cuanto a la concentración de población, dotación y servicios, así como la disponibilidad de suelo urbano para expandir las infraestructuras.

- **Posible demanda de vivienda temporal y suelo para la construcción**

Durante la ejecución de las obras de infraestructura vial, especialmente vía nueva y rehabilitación, se demanda la participación de una amplia mano obra calificada, semi-calificada y no calificada. El periodo de ejecución de las obras exige la permanencia del personal en el sitio, que dependiendo del tamaño del centro urbano elegido para la residencia temporal y la complejidad funcional del mismo, producen diferentes tipos de impacto.

Ante la expectativa que genera la ejecución de obras de infraestructura en las zonas en que estas tienen lugar, también se emplea a habitantes de los municipios del área de influencia. Esta misma expectativa atrae a pobladores de municipios alejados que en su dinámica económica no alcanzan a ocupar a todos aquellos que se encuentran en edad de trabajar.

Adviértase que en los casos en que el personal de la obra encuentre una oferta en los centros urbanos de menor jerarquía, la amplia demanda generaría una inflación sobre el canon de los arrendamientos, afectando así a los anteriores arrendatarios, nativos del lugar, pues su capacidad de pago regularmente se encuentra por debajo de la de las personas que llegan contratadas para las obras.

Con el interés de algunos propietarios de los centros urbanos de baja jerarquía por aprovechar la demanda por habitación, pueden llegar a reformar sus viviendas para entregar parte de la misma en arrendamiento. Ante las faltas de control urbanístico en estos centros urbanos por la baja capacidad técnica y de gobernabilidad en las administraciones, este tipo de modificaciones en las viviendas existentes pueden llegar a darse sin el cumplimiento de los estándares exigidos en la normativa, incluso por la norma específica del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios.

Tabla 15. Probabilidad de ocurrencia demanda de vivienda temporal

CONCESIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD										
Situación de partida		Norte	Magdalena 2	Magdalena 1	Pacífico 1	Pacífico 2	Pacífico 3	Mar 1	Mar 2	
Empleos	Empleos directos	3.100	4.300	6.700	5.600	2.800	4.100	4.700	4.900	
	Empleados directos externos	2480	3.440	5.360	4.480	2.240	3.280	3.760	3.920	
	Complejidad funcional integrada	189,48	155,48	114,32	156,98	103,01	87,87	140,19	118,69	
Presión sobre el sistema habitacional	Déficit de vivienda	Cuantitativo	54%	43%	31%	16%	13%	13%	10%	40%
		Cualitativo	28%	30%	43%	23%	42%	42%	22%	28%
		Total	82%	73%	74%	39%	55%	55%	32%	68%
	Soluciones de vivienda VIVA	1.533	965	1.108	1.383	1.266	352	2.469	598	
	Camas hoteles	2.110	712	761	744	1.930	953	5.133	723	
Possibilidad de ocurrencia	4	3	5	3	2	3	2	4		

Fuente: elaboración propia.

Según la posibilidad de empleos en las diferentes conexiones y la relación con los déficit de vivienda de cada municipio y su oferta en camas de hotel, se prevé que la Magdalena 1 será la conexión más afectada por la presión de demanda de vivienda temporal, seguida de la Norte y la Mar 2. Por su parte, las conexiones Mar 1 y Pacífico 2, son las que muestran mayor capacidad de respuesta frente a este fenómeno.

Sin embargo, las empresas concesionarias de las obras pueden estimar, para vía nueva y de rehabilitación, la construcción de campamentos para ofrecer vivienda temporal a su personal y dar sede a las áreas administrativas, para lo cual se requiere de la dis-

ponibilidad de suelo suficiente para albergar todas estas funciones, preferiblemente próximas al eje de la vía en construcción y de centros urbanos que suministren bienes y servicios.

Este tipo de acciones son de carácter urbano a pesar de su temporalidad y generalmente el suelo disponible se encuentra en áreas rurales o suburbanas que el POT no tiene contemplado para este tipo de ocupaciones y densidades, por lo tanto es importante anticipar estas gestiones en el orden local. Para tal efecto, es imprescindible conocer las opciones consideradas por las concesiones para la localización de estos espacios y otras áreas de servicio complementarias a la ejecución de las obras y confrontarlas con los usos del suelo y otras disposiciones que contemplen los planes de ordenamiento territorial de los municipios involucrados.

Tabla 16. Probabilidad de ocurrencia demanda de suelo para la construcción de campamentos

CONCESIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD									
Empleos	Situación de partida	Norte	Magdalena 2	Magdalena 1	Pacífico 1	Pacífico 2	Pacífico 3	Mar 1	Mar 2
	Empleos directos	3.100	4.300	6.700	5.600	2.800	4.100	4.700	4.900
	Empleados directos externos	2.480	3.440	5.360	4.480	2.240	3.280	3.760	3.920
	Complejidad funcional Integrada	189,48	155,48	114,32	156,98	103,01	87,87	140,19	118,69
Presión sobre el suelo rural	Longitud autopista	145	144	160	49	98	146	171	139
	Puentes	96	79	126	42	69	26	41	51
	Túneles	1 (0,9 Km)	2 (0,51)	6 (12,65 Km)	2 (5,68 Km)	1 (2,48 Km)	3 (4,25 Km)	19	27 (13,4 Km)
	Posibilidad de ocurrencia	5	3	2	1	2	4	1	4

Fuente: elaboración propia.

La mayor probabilidad de ocurrencia de la demanda de suelo rural para la construcción de campamentos la tienen los municipios de la conexión Norte, debido a las grandes distancias que existe entre las cabeceras municipales y la magnitud de las obras. Las conexiones Pacífico 1 y Mar 1 serán las que menor presión tendrán para la construcción de campamentos, por las cortas distancias entre los municipios y por su cercanía al Valle de Aburrá¹⁰.

● Posible presión sobre los servicios básicos sociales

Las empresas concesionarias cuando llegan con su personal operativo a centros poblados de baja jerarquía dentro de la red de asentamientos, pero localizados de manera estratégica para las operaciones de las obras, encuentran que estas áreas no disponen de las funciones urbanas necesarias para soportar la dinámica que desencadenan este tipo de proyectos.

¹⁰ Esto fue confirmado para los centros administrativos en Cauca, según la Cámara Colombiana de Infraestructura.

Una de las alternativas que se presume es la construcción de equipamientos y áreas de servicio, pero este tipo de iniciativas generalmente se retardan en su ejecución porque la normativa del ordenamiento de territorio municipal (POT) no contempla suelo disponible y otras normas específicas para facilitar el desarrollo de estas acciones. Y en el caso que los POT dispongan de reglamentaciones que faciliten estas operaciones en el territorio, la otra dificultad es que la planeación de la obra no contemple la inversión requerida para la construcción o ampliación de equipamientos que demandan la llegada de nuevos pobladores.

Generalmente este tipo de proyectos además de demandar las infraestructuras para los servicios de salud, espacio público, recreación y cultura, también necesitan equipamientos para la seguridad: estaciones de policía y bases militares, una situación que deberá ser advertida en los procesos de revisión de los planes de ordenamiento territorial con el fin de aprovechar la oportunidad para generar obras de mejoramiento en la dotación de servicios básicos que integren y den respuesta a estas demandas.

Tabla 17. Probabilidad de ocurrencia presión sobre equipamientos básicos sociales

CONCESIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD										
Situación de partida		Norte	Magdalena 2	Magdalena 1	Pacífico 1	Pacífico 2	Pacífico 3	Mar 1	Mar 2	
Empleos	Empleos directos	3100	4300	6700	5600	2800	4100	4700	4900	
	Empleados directos externos	2480	3440	5360	4480	2240	3280	3760	3920	
	Complejidad funcional integrada	189,48	155,48	114,32	156,98	103,01	87,87	140,19	118,69	
Presión sobre el sistema de infraestructura de salud	Nivel de atención	Alta	0	0	0	0	0	0	0	0
		Media	4	3	1	2	1	0	1	1
		Baja	13	6	11	14	23	6	34	13
	Habitantes x hospital	11571	11410	5977	8109	4851	6665	5542	9015	
	Camas	Núm. camas	221	82	83	86	81	28	144	105
		Habitantes x camas	1144	1252	864	1509	1437	1190	1347	1202
	POSIBILIDAD DE OCURRENCIA		3	3	5	4	3	3	4	4
Escasez de escenarios que garanticen la convivencia ciudadana y la disipación del aumento de las densidades de población en los centros urbanos	Escenarios deportivos	Núm. escenarios deportivos	342	357	299	357	526	180	685	218
		Habitantes x escenario deportivo	739	288	240	363	221	185	283	579
	Espacio público efectivo		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
	Probabilidad de ocurrencia		5	3	4	4	2	3	4	5

Fuente: elaboración propia.

Las conexiones que presentan mayor probabilidad de recibir presión sobre los servicios básicos sociales son los que cuentan con mayores carencias en cobertura, es el caso de las conexiones Norte y Mar 2, mientras que específicamente en el tema de salud, los municipios de la conexión Magdalena 1 cuentan con menor capacidad de atención.

La apertura de nuevas vías de acceso a las vías primarias o la modificación de los trayectos de vías secundarias o terciarias por el nuevo trazado de las Autopistas para la Prosperidad, puede llegar a tener repercusión en los desplazamientos que algunos pobladores realizan para acceder a los servicios urbanos que demandan, privilegiando unos sobre otros, especialmente por la cercanía. Incluso puede suceder que los habitantes de algunos centros urbanos prefieran desplazarse a otros por la calidad y complejidad de los servicios que no tienen en la cabecera municipal o corregimental donde residen.

Estos cambios en los desplazamientos de la población en búsqueda de bienes y servicios pueden ocasionar que áreas que venían siendo dispuestas para actividades de carácter comercial, entren en minusvalía al empezar a competir con áreas de centros urbanos mejor dotados y más integrados a las cadenas de mercado. Esto puede llegar a generar procesos de abandono y posterior deterioro de zonas anteriormente activas, desprendiéndose de estos posibles conflictos sociales, así como la pérdida de sectores económicos que dan opciones de empleo a habitantes de municipios afectados por las obras y, por consiguiente, la disminución de rentas captadas por la administración local.

- **Posible presión sobre los servicios públicos domiciliarios**

La llegada súbita del personal de la construcción de las obras de infraestructura a los centros urbanos de baja complejidad y a los centros poblados de rasgos predominantemente rurales superaría la capacidad de las redes de acueducto y alcantarillado, máxime si ya se aprecian déficits de atención de la población ya asentada allí.

Entre las razones más comunes asociadas a estos impactos están fuentes de agua insuficientes o plantas de tratamiento para la potabilización limitadas para el volumen requerido con el incremento del consumo que trae consigo la llegada de nuevos pobladores por la ejecución de las obras, así como red de alcantarillado sin capacidad suficiente para la cantidad de viviendas que demandan servicio y sin las necesarias plantas de tratamiento de aguas contaminadas previo al vertimiento sobre la red de drenaje natural.

Tabla 18. Probabilidad de ocurrencia presión sobre los servicios públicos domiciliarios

CONCESIÓN AUTOPISTAS PARA LA PROSPERIDAD									
Empleos	Situación de partida	Norte	Magdalena 2	Magdalena 1	Pacífico 1	Pacífico 2	Pacífico 3	Mar 1	Mar 2
	Empleos directos	3100	4300	6700	5600	2800	4100	4700	4900
	Empleados directos externos	2480	3440	5360	4480	2240	3280	3760	3920
	Complejidad funcional Integrada	189,48	155,48	114,32	156,98	103,01	87,87	140,19	118,69

Superación de la capacidad de atención de las infraestructuras instalada de servicios públicos	Servicios públicos domiciliarios	Aseo	77%	75%	90,60%	95,8%	95,80%	94,50%	89,10%	71,00%
		Acueducto	88%	97,3%	97,60%	99,50%	99,30%	99,40%	98,80%	94,00%
		Alcantarillado	73%	88%	87%	94%	95%	97%	92%	93%
	Posibilidad de ocurrencia	5	3	3	2	2	2	3	4	

Fuente: elaboración propia.

Problemática similar podría presentarse con el manejo de los residuos sólidos, especialmente porque los rellenos sanitarios están alejados de los centros en los que se generan los mismos, así como la evidente disminución de la “vida útil” de estos sitios de disposición final.

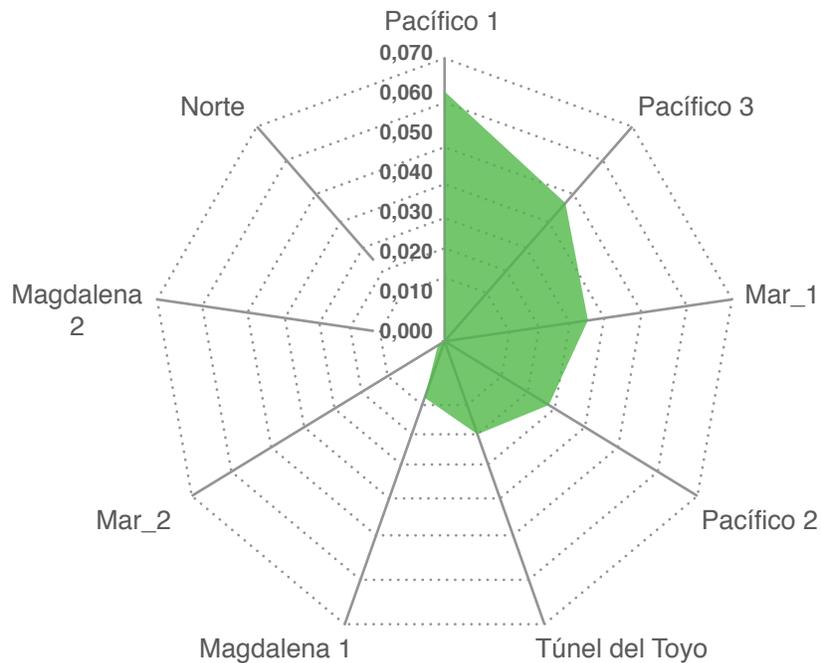
Los municipios que verán más presionados sus sistemas de servicios públicos son los de la conexión Norte, los cuales presentan las coberturas más bajas de servicios públicos, seguidos de los municipios de la Conexión Mar 2, al tiempo que las localidades de la conexión Pacífico son los menos afectados por este tipo de presión, ya que su capacidad de prestación de servicios públicos es alta y cuentan con coberturas superiores al 95% en promedio.

● Posible fragmentación predial

Con la pretensión de hacer un foco a las posibles modificaciones que las Autopistas para la Prosperidad pueden generar sobre la estructura predial del suelo rural al ampliar las áreas de influencia de los conglomerados urbanos, se observará la situación actual que se aprecia en este sentido en cada una de las conexiones de este macroproyecto de movilidad en el territorio antioqueño.

Observando la fragmentación predial en el suelo rural de los 36 municipios que hacen parte del área de influencia directa de las Autopistas para la Prosperidad, se aprecian cinco municipios con un alto índice, de los cuales Amagá es el que posee el mayor, seguido por Medellín, Caramanta, San Jerónimo y Caldas. Llama la atención del caso de Caramanta que al revisar los usos del suelo asociado a los predios iguales o menores a dos hectáreas están relacionados con el cultivo de café lo cual se vincula más con el fenómeno del minifundio campesino que con la suburbanización generada por la vivienda campestre.

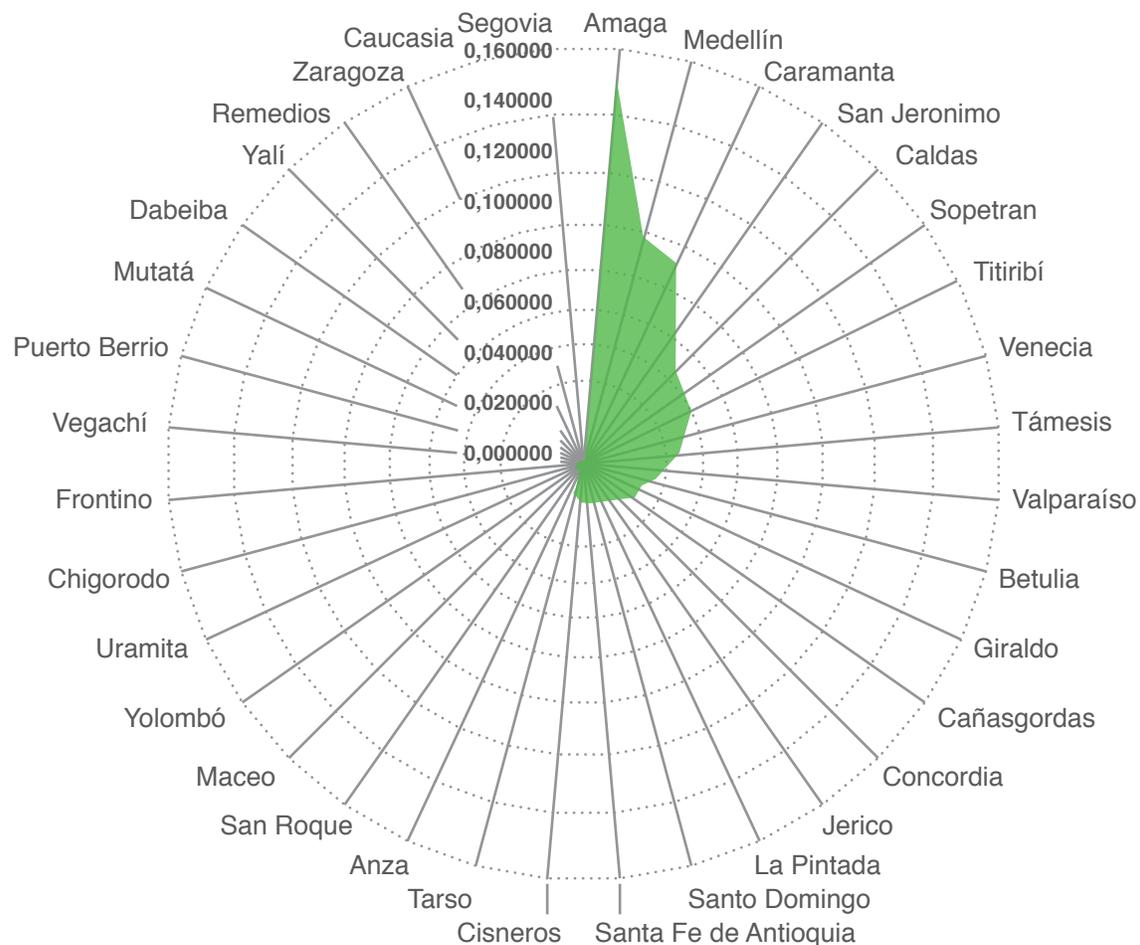
Gráfico 2. Comparativo del Índice de Fragmentación Predial entre las conexiones de las Autopistas para la Prosperidad para la Prosperidad



Fuente: elaboración propia con base en Catastro del departamento de Antioquia, 2013.

Un segundo grupo de cuatro municipios muestra también una notable fragmentación del suelo rural, entre los que se encuentran Sopetrán, Titiribí, Venecia y Támesis, los cuales integran las subregiones de Occidente y Suroeste y las conexiones Mar 1, Pacífico 1 y Pacífico 2. Situaciones como el minifundio campesino pueden contribuir al nivel de fragmentación que posee cada uno, pero también su reconocimiento por la localización de parcelaciones de vivienda campestre o segunda vivienda, especialmente en los casos de Sopetrán y Venecia.

Gráfico 3. Comparativo del Índice de Fragmentación Predial municipios área de influencia de las Autopistas para la Prosperidad



Fuente: elaboración propia con base en Catastro del departamento de Antioquia, 2013.

2.1.2. Presiones en la dinámica espacial

En lo relacionado con las dinámicas espaciales se analizaron algunas propiedades de la red como accesibilidad y cobertura, así como la movilidad de los diferentes elementos que discurren por la misma (personas, bienes y vehículos).

Dentro de los elementos que estructuran el sistema urbano-regional en la etapa de construcción se detallarán las implicaciones o consecuencias que generará la construcción de las Autopistas para la Prosperidad sobre las áreas o fajas de terreno que específicamente serán utilizadas para su construcción, las cuales son analizadas desde la perspectiva de la gestión de las fajas necesarias, los cambios de los usos del suelo en dichas áreas y los impactos que se generan sobre las distintas infraestructuras que se encuentran en el entorno de las mencionadas fajas.

- **Adquisición de fajas para la ejecución de la obra**

La estimación de las fajas de terreno involucradas para la construcción de los diferentes conexiones es calculada considerando una faja de 60 m de ancho, en la cual se incluyen los diferentes elementos de la sección vial para doble calzada, aunque es importante anotar que no todas las conexiones serán construidas así, sin embargo la gestión de predios inicial debe ser realizada considerando la compra de la faja necesaria para acometer las dos calzadas, así la segunda sea construida en un tiempo diferente (una vez los tráficos lo ameriten).

Para las diferentes conexiones se determinó entonces un eje central (no de calzada sino de sección transversal) y a partir de este, se estimó la faja que debe ser adquirida, prolongando 30 m a cada lado a partir del eje de la sección. La estimación realizada considera entonces solo la faja de terreno necesaria para la construcción de las dos calzadas en las diferentes conexiones, no se consideran las fajas adicionales requeridas para realizar los retornos y demás instalaciones operativas propias de las infraestructuras viales.

- **Fajas comprometidas para el desarrollo de las Autopistas para la Prosperidad**

De acuerdo con la situación catastral del eje conocido para la adecuación de las Autopistas para la Prosperidad se tiene como resultado la siguiente situación, discriminada de acuerdo a los diferentes municipios atravesados por estas infraestructuras:

- Se comprometerían un total estimado de 4.836 predios, 3.511 en el área rural y 1.325 la urbana.
- Estos predios cuentan con un área total de 113.199 ha, de ellos apenas el 0,4% pertenecen al área urbana.
- Respecto a las franjas directamente afectadas de dichos predios (de acuerdo al ancho de 60 m arriba descritas) se tiene una afectación directa de 3.877 ha de las cuales apenas el 1,7% está incluida dentro de las áreas urbanas.

Tabla 19. Predios comprometidos por la construcción de las Autopistas para la Prosperidad. Ancho faja estimada = 60 m.

PREDIOS COMPROMETIDOS						
	Rurales		Urbanos		Totales	
	3.511	112.737	1.325	462	4.836	113.199
	Nro. Predios	Área [ha]	Nro. Predios	Área [ha]	Nro. Predios	Área [ha]
Amagá	155	1.058	43	7	198	1.064
Caucasia	110	11.159	154	158	264	11.317
Cañasgordas	306	2.261	171	35	477	2.296
Cisneros	57	292	8	28	65	320
Dabeiba	97	7.930	357	12	454	7.942
La Pintada	155	1.112	55	39	210	1.151
Maceo	260	3.955	10	1	270	3.955
Mutatá	321	7.524	104	20	425	7.544
Puerto Berrío	99	10.206	58	98	157	10.304
Remedios	68	4.932	37	6	105	4.938
Santa Fe de Antioquia	239	4.635	10	8	249	4.642
Santo Domingo	162	2.071	17	1	179	2.072
San Jerónimo	256	1.197	35	24	291	1.221
San Roque	48	4.610	32	2	80	4.612
Segovia	71	5.036	13	2	84	5.037
Uramita	42	3.786	132	7	174	3.793
Vegachí	66	4.530	89	15	155	4.544
Anzá	50	3.329	0	0	50	3.329
Betulia	38	2.126	0	0	38	2.126
Caldas	10	480	0	0	10	480
Caramanta	17	1.300	0	0	17	1.300
Chigorodó	64	2.239	0	0	64	2.239
Concordia	44	4.200	0	0	44	4.200
Frontino	1	174	0	0	1	174
Giraldo	55	983	0	0	55	983
Jericó	24	1.614	0	0	24	1.614
Sopetrán	85	853	0	0	85	853
Tarso	24	1.709	0	0	24	1.709
Titiribí	83	1.102	0	0	83	1.102
Támesis	10	835	0	0	10	835
Valparaíso	81	1.751	0	0	81	1.751
Venecia	16	2.094	0	0	16	2.094
Yalí	28	3.189	0	0	28	3.189
Yolombó	8	553	0	0	8	553
Zaragoza	129	7.340	0	0	129	7.340
Medellín	232	574	0	0	232	574

PREDIOS FAJAS

	Rurales		Urbanos		Totales	
	Nro. Predios	Área [ha]	Nro. Predios	Área [ha]	Nro. Predios	Área [ha]
	3.520	3.810	1.325	68	4.845	3.877
Amagá	155	64	43	2	198	66
Caucasia	110	286	154	16	264	303
Cañasgordas	306	124	171	7	477	131
Cisneros	57	28	8	4	65	32
Dabeiba	97	241	357	6	454	246
La Pintada	155	42	55	7	210	48
Maceo	260	187	10	0	270	188
Mutatá	321	192	104	3	425	195
Puerto Berrío	99	226	58	3	157	230
Remedios	68	206	37	2	105	208
Santa Fe de Antioquia	239	182	10	2	249	184
Santo Domingo	162	128	17	1	179	129
San Jerónimo	256	87	35	5	291	93
San Roque	48	140	32	1	80	141
Segovia	71	148	13	1	84	149
Uramita	42	92	132	4	174	97
Vegachí	66	114	89	4	155	118
Anzá	50	104	0	0	50	104
Betulia	38	39	0	0	38	39
Caldas	10	9	0	0	10	9
Caramanta	17	61	0	0	17	61
Chigorodó	64	61	0	0	64	61
Concordia	44	104	0	0	44	104
Frontino	1	2	0	0	1	2
Giraldo	55	71	0	0	55	71
Jericó	24	78	0	0	24	78
Sopetrán	87	46	0	0	87	46
Tarso	24	78	0	0	24	78
Titiribí	83	73	0	0	83	73
Támesis	10	36	0	0	10	36
Valparaíso	81	66	0	0	81	66
Venecia	16	64	0	0	16	64
Yalí	28	88	0	0	28	88
Yolombó	8	31	0	0	8	31
Zaragoza	129	253	0	0	129	253
Medellín	239	58	0	0	239	58

Fuente: elaboración propia con base en la base catastral y eje suministrado por el proyecto Auto-pistas para la Prosperidad.

o **Adquisición de las fajas (cambios en los derechos de propiedad)**

En principio el concesionario comprará la faja para la construcción, declarando afectada la faja máxima legal como reserva para la ampliación u operación en caso de demandarse. Una vez definida la franja objeto de compra, se iniciará el proceso de negociación. Al finalizar se habrá modificado sustancialmente la estructura predial de la zona, reduciendo el área aprovechable de los predios colindantes a la vía. La localización y montaje de las canteras para la explotación de materiales de construcción también requerirán predios que deberán ser adquiridos en este proceso.

Los retiros o fajas de protección hacen parte integral de las infraestructuras de transporte al igual que las instalaciones operativas, así que su construcción y desarrollo demandan la adquisición de las fajas según las especificaciones o jerarquía de la vía y generan afectación en las zonas de reserva o de exclusión para el manejo y requerimientos en la operación del sistema.

o **Aparición de áreas remanentes no desarrollables**

La compra de fajas de terrenos para la ejecución de las Autopistas para la Prosperidad, ya sea en las dimensiones definidas legalmente o en aquellas adicionales requeridas en el transcurso de la construcción (temporalmente), tienen como resultado fraccionamientos prediales respecto a los lotes afectados por dichas fajas. Las áreas de los lotes remanentes eventualmente pueden resultar ser de unos tamaños inferiores a los definidos por el INCODER como el área mínima de la Unidad Agrícola Familia (UAF)¹¹, casos en los que según la definición de esta unidad, expone a los propietarios de dichos predios remanentes a eventuales situaciones de insostenibilidad económica para sus familias dado que el predio resultante no contaría con las condiciones de área mínima.

La determinación del trazado vial obedece a criterios técnicos de diseño y operación de la infraestructura vial, en ningún caso está determinada por las condiciones de sostenibilidad económica para los predios resultantes, en consecuencia, producto del trazado definitivo y construcción de la vía, resultarán predios cuyas áreas no cumplan con las áreas mínimas de las respectivas UAF. Ante tal eventualidad la Ley 1682 de 2013 en su Artículo 33, determina que para el desarrollo de infraestructuras de transporte, *“...las entidades estatales podrán adquirir de los titulares de derechos reales sobre los predios requeridos para la ejecución de proyectos de infraestructura, áreas superiores a las necesarias para dicha ejecución, en aquellos casos en que se establezca que tales áreas no son desarrollables para ningún tipo de actividad por no cumplir con los parámetros legales, esquemas o planes básicos de ordenamiento territorial...”*.

¹¹ El artículo 38 de la Ley 160 de 1994 establece: “Se entiende por Unidad Agrícola Familiar (UAF), la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio”. El concepto que subyace a esta definición es económico y determina que la sostenibilidad de un grupo familiar se encuentra determinada por las condiciones del territorio y de la forma de acceder a la explotación de dicho suelo.

Se concluye entonces que los predios remanentes que no cumplan con las áreas mínimas establecidas por las respectivas Unidades Agrícolas Familiares (UAF), carecen de condiciones para el desarrollo de actividades productivas sostenibles (de acuerdo con la misma definición de la UAF). La Ley 1682 de 2013 deja a consideración de la entidad pública competente la decisión de comprar o no los suelos remanentes del proceso de adquisición de fajas, pues no define los parámetros para evaluar las condiciones de productividad resultantes, como principal argumento para definir la compra. La norma, o su reglamentación debería ir más allá, en el sentido de obligar a comprar la totalidad de aquellos predios cuya área remanente o resultante (una vez se compren los 60 metros de la faja mínima) esté por debajo del área de la UAF definida por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (NCODER) para cada municipio.

Respecto a la determinación de las UAF específicas para cada municipio, la Ley 160 de 1994 establece la competencia para establecer las extensiones superficiarias de la UAF en cabeza del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA, hoy INCODER). En consecuencia, dicha entidad mediante la Resolución 041 de 1996, determinó las extensiones de las unidades agrícolas familiares para algunos municipios del país, teniendo en cuenta una zonificación de áreas relativamente homogéneas en términos de la productividad del suelo. Para los diferentes municipios considerados estableció diferentes áreas de acuerdo al potencial de explotación por categoría de uso (agrícola, ganadero o mixto).

Para los 36 municipios considerados dentro del área de influencia directa del proyecto Autopistas para la Prosperidad, la mencionada resolución definió áreas mínimas en 33 de ellos. Para el efecto de estimar las franjas residuales no aprovechables (una vez descontadas las fajas requeridas para la ejecución del proyecto), el ejercicio que se presenta a continuación considera como área límite la correspondiente al intervalo menor para el uso agrícola (debido a que éste valor es el menor de los diferentes rangos de usos considerados para la determinación de la UAF).

Para determinar el área de los tres municipios no incluidos dentro de la clasificación, se procedió particularmente de acuerdo a los siguientes criterios:

- Maceo y Puerto Berrío fueron incluidos por la resolución 1133 de 2013, al establecer extensiones mínimas para la UAF para efectos de identificar a los pequeños y medianos productores de diferentes municipios del país, con el fin exclusivo de la Convocatoria de Incentivo de Asistencia Técnica Rural¹².
- La Pintada no cuenta con UAF calculada debido a que este territorio no se había erigido como municipio en el momento de la emisión de la resolución 041 de 1996, así que para efectos de la estimación que será presentada se homologará su UAF al de las localidades de las que se desprendió, es decir, Santa Bárbara y Valparaíso.

¹² Los patrones de UAF incluidos en la mencionada Resolución 1133 de 2013, no derogaron ni modificaron las disposiciones de la Resolución 041 de 1996, de acuerdo al Artículo segundo de la primera.

Tabla 20. Estimación Unidad Agrícola Familiar para los municipios de influencia directa del proyecto Autopistas para la Prosperidad

Municipio	Agrícola	Mixta	Ganadera	Valor UAF	Observaciones
Amagá	5 – 7	13-17	41-56	5	
Anzá	6 – 8	24-32	57-77	6	
Betulia	5 – 7	13-17	41-56	5	
Caldas	3 – 5	12-16	27-37	3	
Cañasgordas	6 – 8	24-32	57-77	6	
Caramanta	5 – 7	13-17	41-56	5	
Caucasia	8 – 12	48-65	50-67	8	
Chigorodó	6 – 9	30-40	34-46	6	
Cisneros	0	23-31	39-53	23	
Concordia	5 - 7	13-17	41-56	5	
Dabeiba	6 - 8	24-32	57-77	6	
Frontino	6 - 8	24-32	57-77	6	
Giraldo	6 - 8	24-32	57-77	6	
Jericó	5 - 7	13-17	41-56	5	
La Pintada	NE	NE	NE	5	Homologada a Santa Bárbara / Valparaíso
Maceo	NE	NE	NE	25	Resolución 1133 de 2013
Medellín	3 - 5	12-16	27-37	3	
Mutatá	6 - 9	30-40	34-46	6	
Puerto Berrío	NE	NE	NE	55	Resolución 1133 de 2013
Remedios	0	23-31	39-53	23	
San Jerónimo	6 - 8	24-32	57-77	6	
San Roque	0	23-31	39-53	23	
Santa Fe de Antioquia	6 - 8	24-32	57-77	6	
Santo Domingo	3 - 5	12 - 16	27-37	3	
Segovia	0	23-31	39-53	23	
Sopetrán	6 - 8	24-32	57-77	6	
Támesis	5 - 7	13-17	41-56	5	
Tarso	5 - 7	13-17	41-56	5	
Titiribí	5 - 7	13-17	41-56	5	
Uramita	6 - 8	24-32	57-77	6	
Valparaíso	5 - 7	13-17	41-56	5	
Vegachí	0	23-31	39-53	23	
Venecia	5 - 7	13-17	41-56	5	
Yalí	0	23-31	39-53	23	
Yolombó	0	23-31	39-53	23	
Zaragoza	8 - 12	48-65	50-67	8	

Fuente: elaboración propia con base en las Resoluciones 041 de 1996 y 1133 de 2013.

De acuerdo con la información procesada de los predios impactados por el trazado (base para la formulación de propuestas de construcción definidos a la fecha) procedente del cruce de los mismos con la base catastral departamental, la presente tabla identifica por cada uno de los municipios considerados dentro de la influencia directa del proyecto de Autopistas para la Prosperidad, el número de predios remanentes que tendrían áreas inferiores a la UAF agrícola para cada uno y su área total.

Con base en las proyecciones realizadas, 4.986 predios resultarían luego del proceso de escisión de las fajas necesarias para el desarrollo de las Autopistas, los cuales tendrían un área total de 108.928 ha y al analizarlos en relación con la UAF establecida para los municipios en la cual se asientan, 3.649 (el 73% del número de predios resultantes) no cumplirían la UAF establecida, así que dichos predios resultantes contarían con un área total de 5.866 ha. (sólo el 5% del área de los predios resultantes). Consecuentemente el 27% del número de predios, los cuales cuentan con un área total de 103.062 ha (95% del área), sí cumpliría con la UAF.

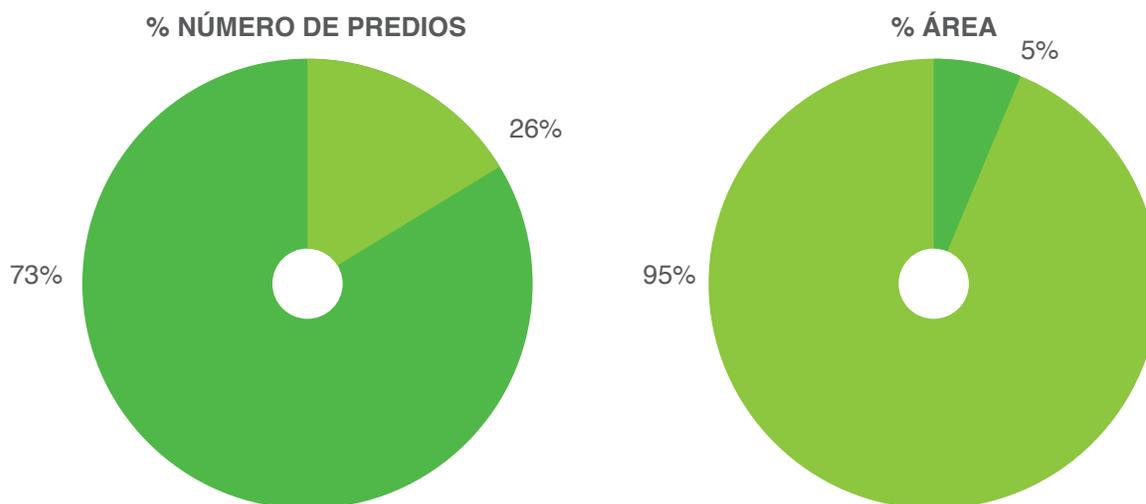
Tabla 21. Estimación de predios remanentes luego del proceso de escisión de las fajas requeridas clasificados de acuerdo al cumplimiento de la Unidad Agrícola Familiar establecida para los municipios de influencia directa.

MUNICIPIOS	CUMPLEN		NO CUMPLEN	
Totales	1.337	103.062,4	3.649	5.865,9
	Nro. Predios	Área [ha]	Nro. Predios	Área [ha]
Amagá	16	890,0	154	103,7
Caucasia	116	10.720,8	86	152,3
Cañasgordas	56	1.898,5	322	238,6
Cisneros	3	122,0	95	142,0
Dabeiba	109	7.552,5	95	137,0
La Pintada	9	1.025,0	54	45,6
Maceo	33	2.937,4	326	829,9
Mutatá	112	7.200,1	217	131,6
Puerto Berrío	31	9.371,6	115	608,0
Remedios	39	3.998,6	103	727,2
Santa Fe de Antioquia	69	4.190,8	241	261,4
Santo Domingo	82	1.804,9	174	137,4
San Jerónimo	32	987,4	180	122,1
San Roque	26	4.026,7	100	443,7
Segovia	41	4.611,6	91	275,9
Uramita	29	3.651,9	84	41,8
Vegachí	26	4.226,4	103	189,2
Anzá	29	3.142,3	66	82,3
Betulia	18	2.050,2	59	36,4
Caldas	4	463,1	6	8,5

MUNICIPIOS	CUMPLEN		NO CUMPLEN	
Caramanta	16	1.200,6	33	38,3
Chigorodó	19	2.169,6	17	7,9
Concordia	31	4.040,4	72	56,1
Frontino	3	171,3	0	0,0
Giraldo	31	805,2	69	106,5
Jericó	34	1.502,5	31	33,2
Sopetrán	20	737,5	107	70,1
Tarso	26	1.587,2	61	44,4
Titiribí	25	980,6	80	48,8
Támesis	13	799,1	3	0,6
Valparaíso	22	1.658,5	76	27,1
Venecia	25	1.994,9	19	34,6
Yalí	27	2.889,1	39	212,4
Yolombó	7	418,1	10	104,0
Zaragoza	121	6.849,4	123	237,7
Medellín	37	386,6	238	129,7

Fuente: elaboración propia con base en las Resoluciones 041 de 1996 y 1133 de 2013 y trazados viales de las Autopistas.

Gráfico 4. Relación de predios resultantes en función del cumplimiento de la Unidad Agrícola Familiar, por número total de predios y área total de los mismos



Fuente: elaboración propia.

o Posible demanda de suelo para extracción y depósito de materiales

El artículo 57 de la Ley 1682 amplía el contexto legal para explotar los materiales necesarios para la construcción de infraestructuras de transporte. Para el efecto, tanto el trazado del proyecto como las fuentes de materiales para su construcción serán incluidas en el catastro minero y serán declaradas como zonas de minería restringida (lo cual impedirá la posterior otorgación de nuevos títulos sobre dichas áreas). Estas zonas serán objeto de autorizaciones temporales para la explotación de materiales destinados exclusivamente para las obras que se adelanten, aprobación que se dará hasta por 7 años sin exceder la duración de las obras.

Cabe mencionar que en caso de existir previamente títulos mineros para el aprovechamiento de materiales para la construcción, estos deberán suministrar los materiales necesarios para adelantar la obra en cuestión.

o Estimación de áreas de suelo requeridas para rellenos o botaderos

De los estudios a los cuales se tuvo acceso para la preparación de este informe, solo se cuenta con áreas estimadas para la conexión San José del Nus – Caucasia¹³, para el cual se elaboró un análisis que estima el área requerida para depósitos en conexiones de 50 km de infraestructura vial.

Los resultados de dicha estimación, se consignan en la siguiente tabla:

Tabla 22. Depósitos de materiales de la conexión San José del Nus – Caucasia

CONEXIÓN (KM)	ÁREA M2	VOLUMEN DISPONIBLE (M3)	VOLUMEN REQUERIDO (M3)
0-71	5'127.405	23'994.378	21'877.455
71-128	1'371.034	11'923.482	11'267.016
128-210	691.001	5'550.000	4'824.438
Total	7'189.440	41'467.860	37'968.909

Fuente: elaboración propia con base en los estudios de impacto ambiental y gestión predial -Ingeniería de diseño etapa II factibilidad- del proyecto vial Autopistas de la Montaña.

Con base en este análisis, serían necesarias 157 ha de depósitos, por cada 50 km de proyecto vial.

2.1.3. Demanda de suelo para obras complementarias

No obstante, que en los estudios de diseño etapa II se identifican los sitios para depósito definitivo del material sobrante de excavación y otros, estos sitios deberán ser aprobados por la respectiva licencia ambiental que debe ser tramitada posterior al

¹³ Estudios de impacto ambiental y gestión predial -Ingeniería de diseño etapa II factibilidad- del proyecto vial Autopistas de la Montaña. Cabe señalar que este análisis se realizó con datos anteriores a junio de 2014.

inicio del desarrollo de cada contrato. Pese a lo anterior, no puede garantizarse que los volúmenes a depositar se ajusten a los espacios definidos en dichos diseños, por lo cual es posible que durante el mismo proceso constructivo sea necesario gestionar la consecución de nuevos predios.

Otros procesos propios de la construcción de los proyectos viales exigen la provisión de suelos en el área del entorno cercano a los diferentes frentes de construcción, entre los que se encuentran:

- Frentes de extracción de materiales pétreos (aunque gran parte de éstos son extraídos de los diferentes frentes de obra, excavación de taludes o de túneles).
- Plantas de trituración y selección de materiales pétreos.
- Plantas de procesamientos de concretos y asfaltos.
- Instalaciones para campamentos de obra.
- Instalaciones propias de la administración de la obra, es decir, oficinas, bodegas de almacenamientos de materiales y patios para parqueo de maquinaria y vehículos utilizados.

- **Compra o alquiler de suelo para localización de campamentos**

En la licencia ambiental del proyecto vial se debe definir la localización de los predios necesarios para la localización de otras actividades relacionadas con el desarrollo de la infraestructura en cuestión (ya sea su construcción, mantenimiento, rehabilitación o mejora).

La licencia ambiental debe contener los planes de instalación y de abandono, así como las condiciones para su adecuado funcionamiento en lo referido a:

- Vías de acceso.
- Plantas de tratamiento de agua potable para consumo humano.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Disposición de residuos sólidos, plan de instalación y abandono.

- **Servidumbres**

La Ley 1682 de 2013 faculta a los jefes de las entidades ejecutoras y a las entidades territoriales (gobernadores o alcaldes) imponer servidumbres mediante acto administrativo, cuando éstas se requieran para facilitar el desarrollo de las actividades propias de la construcción, de manera que se contará con un plazo de 30 días para la res-

pectiva negociación con los propietarios de los predios afectados. Cabe anotar que los predios afectados por dichas servidumbres no son comprados a sus propietarios y el real impacto recae sobre inmuebles que no estarán en la faja de 60 m de sección.

Este tipo de decisiones, aun en los casos más justificados, impactan negativamente a los propietarios de predios aledaños a la faja de los 60 m por la cual se construirá la respectiva vía, pues no estarían en condiciones de controvertir los requerimientos y pretensiones técnicas del concesionario, además no hay claridad en cuanto a los términos para calcular la compensación económica consecuente.

Las vías industriales asociadas al proceso de construcción caben en esta definición y generan altos niveles de incertidumbre en cuanto a su definición, pues depende de la forma de intervención, equipos utilizados, entre otros.

- **Expectativas sobre el nivel general de precios del suelo**

Toda compra de suelo para el desarrollo de infraestructura vial se hará por el valor comercial de los bienes involucrados, en todos los casos el precio de adquisición será determinado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la entidad que haga sus veces o por peritos privados inscritos en las lonjas de propiedad, de conformidad a normas métodos, parámetros, criterios y procedimientos definidos por el IGAC.

El valor comercial se determinará teniendo en cuenta la reglamentación urbanística municipal o distrital vigente (POT en sus diferentes categorías de acuerdo a la categoría del municipio) al momento de la oferta de compra en relación con el inmueble a adquirir, su destinación económica, el daño emergente y el lucro cesante.

En todos los procesos de construcción y desarrollo de infraestructuras en los cuales el requerimiento de suelo sea elemento fundamental, las expectativas relacionadas con la naturaleza del proyecto impactan de forma anticipada los niveles de precios del suelo en forma especulativa de manera diferencial, dependiendo del ámbito espacial impactado (suelo urbano o rural).

Las expectativas de compras de predios están presentes a lo largo de todo el proceso de decisión, desde el mismo momento de anuncio del proyecto (en medios de comunicación), hasta las mismas etapas de construcción y operación de las infraestructuras. Estas afectan de manera indiscriminada la región o zona involucrada, trascendiendo las áreas requeridas para las obras propiamente dichas.

- **Incertidumbre en cuanto a las fajas necesarias para acometer el proyecto**

Para junio de 2014 persistía un alto nivel de incertidumbre respecto a las fajas que finalmente deben ser adquiridas para adelantar las diferentes conexiones de las Autopistas para la Prosperidad, lo cual es producto de la imprecisión de los estudios

previos disponibles (etapa III)¹⁴ que soportan el proyecto específico en cuanto a su localización exacta y dimensionamiento de los requerimientos –sin embargo, con estos es posible realizar cuantificaciones superiores al 90% de acuerdo a lo dictaminado por la Cámara Colombiana de la Infraestructura (CCI) 2010 (Fedesarrollo, 2012)–, adicionalmente será el concesionario el encargado de definir con exactitud las fajas de terreno que finalmente serán requeridas, fruto de los últimos diseños que deberán ser acometidos durante el primer año posterior a la adjudicación de cada concesión.

Los requerimientos de anchos de fajas según la jerarquía de las vías (Ley 1228 y Ley 1682)¹⁵ de 60 m (autopistas de doble calzada) hacen referencia a las áreas mínimas para el adecuado funcionamiento de la vía, bajo estándares de diseño en términos de velocidades y flujos máximos, sin embargo esta faja no incluye las áreas mayores aledañas al eje de la vía, las cuales pueden ser requeridas para la “operación industrial de producirlas” como tal (vías industriales y áreas de operación) y que no está obligado a comprar (pero sí a indemnizar por su utilización). La utilización de estas fajas adicionales, puede afectar la producción agropecuaria de dichos predios (y los ingresos y condiciones de vida de los moradores) y eventualmente la movilidad de la población, pese a ello la legislación no prevé reglas claras que orienten la negociación y reduzcan los conflictos con estos, por reconocimiento y pago de las indemnizaciones consecuentes.

- **Rezago en la formación y actualización del sistema catastral**

El departamento de Antioquia cuenta con competencias para el manejo del Catastro de acuerdo con las normas y orientaciones de la autoridad nacional (IGAC). No obstante tal facultad, los procesos de formación y actualización catastral no dan fiel cuenta de los efectos del mercado inmobiliario sobre el precio de los inmuebles a escala municipal en suelo rural, puesto que el sistema cumple funciones fiscales exclusivamente, los procesos de actualización se hacen en periodos de cinco años (con ajustes anuales por “mantenimiento”) y los valores resultantes están en un rango mayor o igual al 60% del valor comercial y tarifas reguladas por los Concejos Municipales en los milajes que oscilan entre 1 y 16 por mil.

14 Estudios Etapa III. Estudios y diseños definitivos. Es la etapa en la cual se deben elaborar los diseños detallados tanto geométricos como de todas las estructuras y obras que se requieran, de tal forma que un constructor pueda materializar el proyecto. El objetivo de esta etapa es materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes de tal manera que se pueda dar inicio a su construcción. (Ley 1682 de 2013, Artículo 12). Componentes: 1) Ingeniería de detalle del proyecto, planos finales para la construcción. 2) Plan de ejecución de las obras (plazos de avance físicos, parciales y totales). 3) Presupuesto de costos del proyecto con precios unitarios para cada componente. 4) Documentos requeridos para estructurar el proceso de licitación (especificaciones técnicas, administrativas y generales).

15 Ley 1682 Artículo 4°. Integración de la infraestructura de transporte. La red vial de transporte terrestre automotor con sus zonas de exclusión o fajas de retiro obligatorio, instalaciones operativas como estaciones de pesaje, centros de control de operaciones, estaciones de peaje, áreas de servicio y atención, facilidades y su señalización, entre otras.

- **Posición dominante de actores informados y grandes propietarios**

Las expectativas de construcción de infraestructuras ponen en condición privilegiada a los actores que por su posición e información (técnica, política o económica), conocen de manera anticipada las decisiones del Gobierno en materia de las grandes obras de infraestructura. Esta situación les permite anticiparse a los hechos y concentrar la propiedad de diferentes inmuebles objeto de la intervención, alterando (de manera especulativa) el nivel general de precios.

En cambio, los pequeños propietarios desinformados, resultan afectados en doble vía por los especuladores y por la propia expulsión.

Bajo las condiciones previas a la expedición de la Ley 1682, en algunos casos los grandes propietarios se encontraban en posición dominante y en capacidad incluso de incidir sobre el trazado definitivo del proyecto (en escala micro) para proteger sus intereses, llegando incluso a ocasionar la parálisis de la obra.

El desconocimiento por parte de los ciudadanos de la normatividad vigente en cuanto a la valoración de predios y pasos para la gestión en su adquisición, puede poner también en situación desventajosa a los propietarios (en especial a los pequeños) frente a los actores de la gestión predial.

Los propietarios o poseedores rurales con altos niveles de informalidad serán potencialmente los más afectados en los procesos de negociación de predios o fajas requeridas para las obras, en la medida que no están en condiciones legales de llevar a cabo la venta de sus inmuebles.

2.1.4. Aumento en el tráfico: congestión

Debido a la movilización de los recursos necesarios para adelantar las obras (mano de obra, insumos y maquinaria) y de los productos del mismo proceso productivo (resultantes de las actividades de movimientos de tierras y perforación de túneles) se verificará un incremento en el número de automotores que recorran las vías próximas a las conexiones en las cuales se desarrollen los diferentes proyectos. Lo anterior traerá como consecuencia:

- Disminución en el nivel de servicio de las vías actualmente en operación debido a las congestiones que pueden presentarse al aumentar el tráfico en general, así como por la circulación de vehículos de gran tamaño, lo cual en ocasiones puede llevar a interrumpir el tránsito normal durante algunos periodos de tiempo.
- Incremento en el número de accidentes relacionados con el aumento del tráfico en general (en especial con el de tipo pesado).

- Afectación en la superficie de rodadura de las vías existentes, ocasionado por la mayor tasa de movilización de vehículos pesados y el potencial derrame de productos sobre dicha superficie, lo cual genera riesgos adicionales para la movilidad, en especial de los vehículos más pequeños.

Estos impactos afectarán de manera diferencial a las vías, previendo que dichos impactos sean mayores en aquellas que serán objeto de procesos de mejoramiento a los que se presentarán en las vías nuevas.

2.1.5 Reubicación de redes

Es en los estudios de etapa III en donde se identificarán las redes existentes que se superpongan a las fajas de las obras principales y conexas de las Autopistas, el momento en que se tendrá que evaluar la pertinencia de reubicarlas o de realinear el proyecto.

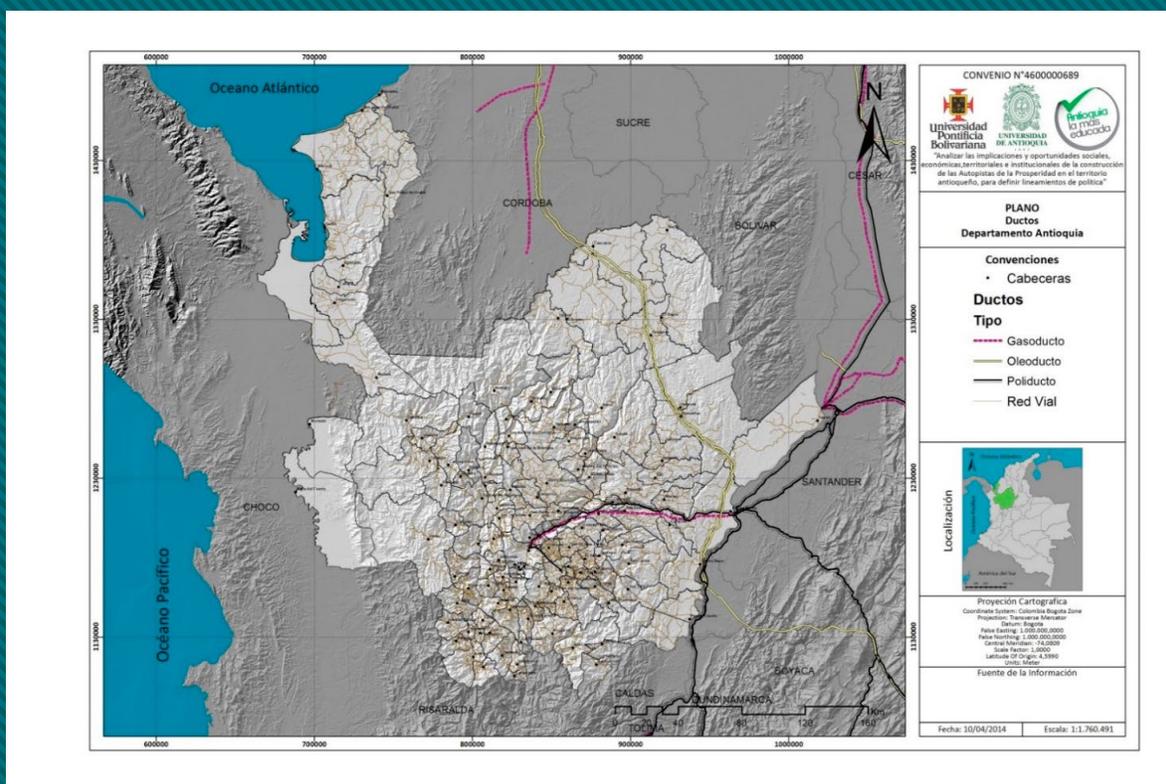
● Infraestructuras asociadas a la industria del petróleo

Tres infraestructuras se verán afectadas (en tres conexiones viales), en un total de 456 km. de ellas:

- Poliducto Sebastopol-Medellín.
- Gasoducto Sebastopol-Medellín.
- Los oleoductos de Colombia (ODC) y Central (OCCESA).

La conexión más afectada en relación a dichas infraestructuras corresponde a la concesión Norte, que equivale a 287 km de afectación sobre los dos oleoductos mencionados anteriormente, los cuales conducen el crudo hacia el Puerto de Coveñas, específicamente, los municipios en los que se tendrá que realizar la mayor intervención, son los de Cauca (112 km) y Zaragoza (84 km).

Mapa 2. Infraestructuras asociadas a la industria del petróleo



Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Infraestructuras asociadas a la industria del petróleo comprometidas en las fajas de construcción de las conexiones de Autopistas para la Prosperidad, discriminadas por municipios

LONGITUD TOTAL INFRAESTRUCTURAS INDUSTRIA DEL PETRÓLEO [KM]	456.121
Conexión Autopista al Río Magdalena 1	92.907
Cisneros	18.344
Maceo	13.515
San Roque	24.332
Santo Domingo	11.942
Yolombó	24.774
Conexión Autopista al Río Magdalena 2	75.978
Maceo	18.444
Puerto Berrío	52.855

LONGITUD TOTAL INFRAESTRUCTURAS INDUSTRIA DEL PETRÓLEO [KM]	456.121
Remedios	4.679
Conexión Autopista Conexión Norte	287.235
Caucasia	112.837
Remedios	30.934
Segovia	58.527
Zaragoza	84.936

Fuente: elaboración propia con base en el eje suministrado proyecto Autopistas para la Prosperidad y el trazado de las infraestructuras asociadas a la industria del petróleo.

2.1.6. Presiones en el soporte socioeconómico y ambiental

Partiendo de lo definido para este estudio como etapa de construcción (etapas de diseño y construcción de las Autopistas para la Prosperidad, cinco-siete años) y que la mayoría de medidas de mitigación, reparación y/o compensación de los impactos ambientales relacionados con el proceso constructivo, deben estar incluidas en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) presentados ante las autoridades ambientales competentes para este tipo de proyecto, según lo establecido en el decreto 2820 de 2010, que también se ocupa de identificar los factores del sistema natural (soporte territorial) se verán afectados en el proceso constructivo y que pueden ser medidos en el mismo espacio temporal.

Teniendo en cuenta la calidad y escala de información disponible, así como los estudios realizados en ejercicios similares que pueden servir como referencia, se determina que las principales implicaciones sobre el soporte ambiental y económico se refieren a la fragmentación estructural de los ecosistemas, la alteración de las dinámicas hidrológicas y el cambio en los usos del suelo. La siguiente figura permite observar las variables objeto de análisis en la etapa de construcción y los indicadores a usar.

Gráfico 5. Esquema general de variables de análisis soporte ambiental y económico



Fuente: elaboración propia. Componente territorial – soporte territorial (Marzo 2014).

Para la etapa de construcción, el análisis de soporte económico y ambiental considera las implicaciones que tendrá el proceso de construcción de la vía sobre los recursos agua y suelo. Sobre esta base se construyen dos preguntas específicas. En ambos casos, la principal transformación, durante la apertura, mejoramiento y rehabilitación de vía se da en los cambios de las coberturas del suelo, ¿Cuáles implicaciones, referidas a las áreas de soporte socioeconómico y ambiental, ocurrirán durante la construcción de la vía que afecten la salud de los ecosistemas?

Desde el punto de vista del soporte ambiental, las implicaciones que se dan durante la construcción se manifiestan en términos de cambio de coberturas, reflejado en la fragmentación estructural de ecosistemas naturales, pérdida de conectividad ecológica y transformación de masas de bosque en otros usos, como también por la afectación al recurso hídrico en las diferentes dimensiones en las que se presenta.

2.1.7 Fragmentación estructural de los ecosistemas

Para identificar cuáles son las oportunidades en términos ecológicos de las áreas de soporte territorial, es necesario dar una mirada general a las condiciones naturales del sistema urbano-regional del Departamento, haciendo énfasis en el área de buffer, la cual corresponde a un área efectiva de 10 km, donde se evaluaron los diferentes cambios al interior de los ecosistemas naturales y las coberturas que responden a modificaciones antrópicas de acuerdo a sus principales usos.

• Presiones en las Zonas de Vida

Se tuvieron en cuenta las zonas de vida bajo el sistema de clasificación de L. R. Holdridge para el departamento de Antioquia como parte del análisis de caracterización de las condiciones naturales de las áreas de soporte territorial, considerando los factores ambientales que en ellas se resumen, tales como biotemperatura, precipitación, relación de Evapotranspiración Potencial (EPT), entre otros.

En aras de facilitar la lectura en torno a las zonas de vida, estas fueron agrupadas por los pisos altitudinales que las configuran. En la siguiente tabla se observa las zonas de vida para el Departamento, frente a las que se encuentran en el área de influencia directa (buffer de 10 km.) de las Autopistas, permitiendo estimar el porcentaje de las zonas de vida con mayor grado de vulnerabilidad.

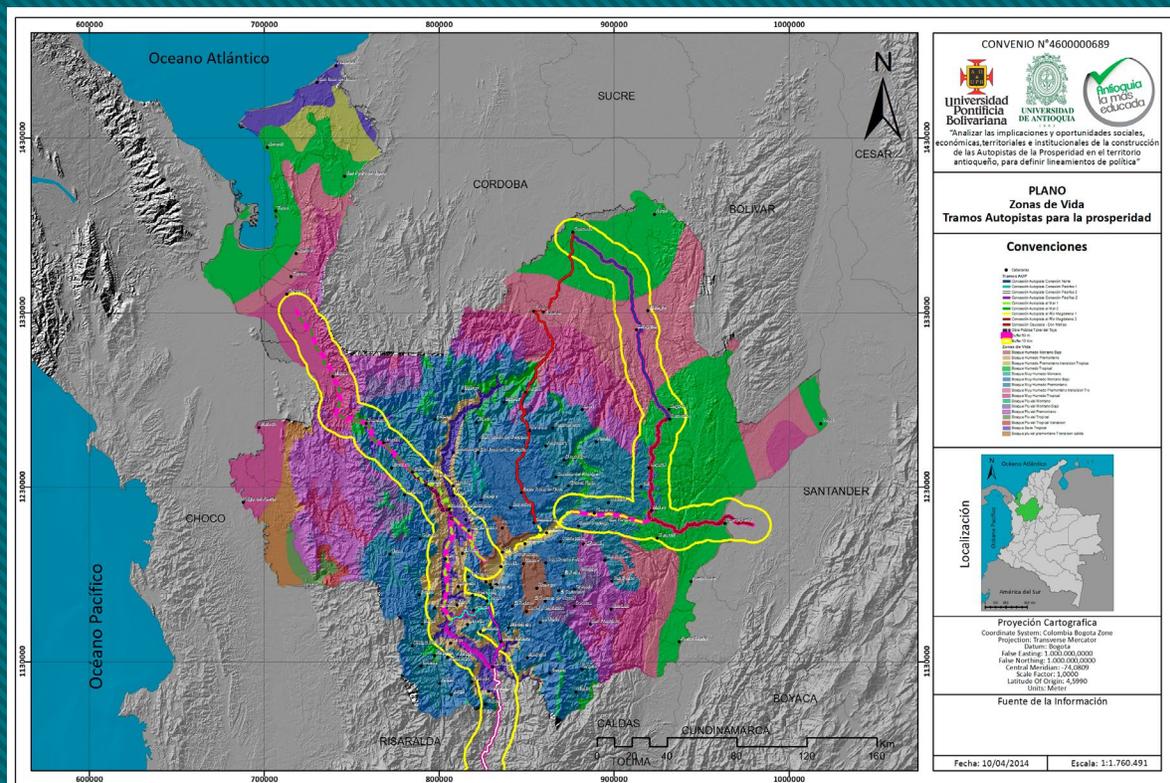
Tabla 24. Zonas de vida de L. R. Holdridge para Antioquia, frente a las zonas de vida de L. R. Holdridge en el buffer de las Autopistas para la Prosperidad

ZONAS DE VIDA		Zonas de vida para Antioquia		Zonas de vida en el buffer del paso de las Autopistas		
		ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%	
Pisos altitudinales	Montano	44.591,79	0,71	0,00	0,00	
		Bosque muy húmedo montano	9.390,50	0,00	0,00	0,00
		Bosque pluvial montano	35.201,29	0,00	0,00	0,00
	Montano bajo	1.011.134,19	16,12	75.876,29	6,12	
		Bosque húmedo montano bajo	64.360,14	0,00	5.848,95	0,00
		Bosque muy húmedo montano bajo	831.074,65	0,01	69.961,91	0,01
		Bosque pluvial montano bajo	115.699,40	0,00	65,43	0,00
	Premontano	1.842.053,57	29,37	403.230,90	32,51	
		Bosque húmedo premontano	219.554,92	3,50	127.280,49	2,03
		Bosque muy húmedo premontano	933.725,45	14,89	255.087,07	4,07
		Bosque pluvial premontano	586.274,57	9,35	20.292,12	0,32
		Bosque pluvial premontano-transición cálida	102.498,64	1,63	571,23	0,01
	Premontano-Tropical	917.461,04	14,63	121.445,92	9,79	
		Bosque húmedo premontano transición tropical	99.237,63	1,58	0,00	0,00
		Bosque muy húmedo premontano transición tropical	818.223,42	13,04	121.445,92	1,94
	Tropical	2.457.355,46	39,18	639.736,20	51,58	
		Bosque húmedo tropical	1.361.838,75	21,71	351.730,70	5,61
		Bosque muy húmedo tropical	790.150,37	12,60	157.436,71	2,51
		Bosque pluvial tropical	33.516,37	0,53	0,00	0,00
		Bosque pluvial tropical transición	15.555,01	0,25	0,00	0,00
Bosque seco tropical		256.294,95	4,09	130.568,79	2,08	
Total general		6.272.596,00	100,00	1.240.289,00	100,00	

Fuente: elaboración propia con base en las zonas de vida de L.R. Holdridge para Antioquia espacializadas por el IGAC (2004) (Marzo 2014).

Lo anterior evidencia una mayor representación del piso tropical para Antioquia (con un 39,18%), dentro del cual se ubica el bosque seco tropical, que se considera una de las zonas de vida más amenazadas a lo largo del sistema urbano-regional en la actualidad, cuya representatividad es del 4,09%, según la fuente cartográfica disponible (IGAC, 2004).

Mapa 3. Zonas de vida de L.R. Holdridge para Antioquia con el paso de las Autopistas para la Prosperidad



Fuente: elaboración propia con base en las zonas de vida de L.R. Holdridge para Antioquia Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (2004).

Dentro de las implicaciones de la etapa de construcción evaluadas al interior del buffer de 10 km, se estima que el porcentaje de las zonas de vida corresponden al 20% del total de ellas en Antioquia. Las mayores presiones son aquellas que se encuentran al interior de los pisos altitudinales correspondientes al tropical y premontano, con 51,58% y 32,51% respectivamente y, si bien el bosque seco tropical se expresa como una de las zonas de mayor vulnerabilidad y preocupación por parte de las autoridades ambientales competentes, su grado de representatividad es del 2% con respecto del total de las zonas de vida al interior del mismo en el área del buffer, lo que en cualquier caso sigue siendo preocupante. Así mismo, en el caso del bosque húmedo tropical su valor es un poco más del doble (5,61%) con relación al anterior, mientras que los bosques húmedo y muy húmedo premontano se ven representados por valores muy similares.

En general, puede estimarse que las zonas de vida con mayor presión en la etapa de construcción bajo las intervenciones de construcción, rehabilitación y mejoramiento de vías, se encuentran dentro de los pisos altitudinales premontano y tropical, dentro de los cuales las de mayor preponderancia corresponden a bosque húmedo y muy húmedo premontano y bosque húmedo y muy húmedo tropical y bosque seco tropical.

2.1.8. Presiones sobre las coberturas terrestres

Del mismo modo que para las zonas de vida se identificaron las coberturas para todo el sistema urbano-regional, proporcionando un estado diagnóstico inicial, donde se tuvieron en cuenta los niveles 1 y 4 de clasificación Corine Land Cover (CLC) de las coberturas, la siguiente tabla y figura permiten observar resultados generales al respecto del nivel 1 permitiendo una mayor consolidación de la información generada.

De acuerdo con la fuente de información cartográfica disponible a la fecha, se estima que para el nivel 1 de clasificación de dichas coberturas, los bosques y áreas seminaturales corresponden a un 51% con respecto del total de las coberturas identificadas para Antioquia, seguido de territorios agrícolas con 45%, mientras que las demás categorías no superan el 2% (áreas húmedas, territorios artificializados y superficies de agua).

La siguiente tabla y figura contemplan únicamente las coberturas identificadas al interior del buffer pertinente para el análisis de la construcción de las Autopistas, correspondiendo al 20% del total del Departamento.

Tabla 25. Coberturas identificadas en Antioquia según Metodología Corine Land Cover CLC (2007), frente a los tipos de coberturas predominantes sobre las Autopistas en la faja de 60 m para la etapa de construcción

COBERTURAS TERRESTRES CLC	Coberturas identificadas en Antioquia		Tipos de coberturas predominantes sobre las Autopistas en la faja de 60 m	
	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
Nivel 1				
Áreas húmedas	101.634,64	1,61	-	-
Bosques y áreas seminaturales	3'237.075,37	51,26	1.072,45	24,4%
Superficies de agua	80.350,20	1,27	138,31	3,1%
Territorios agrícolas	2'826.355,84	44,76	3.080,26	70,1%
Territorios artificializados	69.001,91	1,09	100,88	2,3%
Total general	6'314.417,95	100,00	4.391,89	100,0%

Fuente: elaboración propia a partir de coberturas Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (2007).

- **Presiones en las Áreas Protegidas (SIDAP), Iniciativas de Conservación Locales, Estrategias de Conservación Complementarias y Áreas de interés ecosistémico**

A continuación se señalan las áreas protegidas declaradas como determinantes ambientales en el marco del Decreto 2372 de 2010 atravesadas por las Autopistas en cada una de sus conexiones, que si bien en ninguno de los casos sobrepasan el 15% de las áreas totales de cada una, dicho entrecruzamiento representa un fenómeno de fragmentación que puede desencadenar procesos de pérdida de conectividad al interior de dichas áreas, en hábitat especialmente con el peligro en los desplazamientos de las especies de fauna de un lugar a otro, entre otros factores.

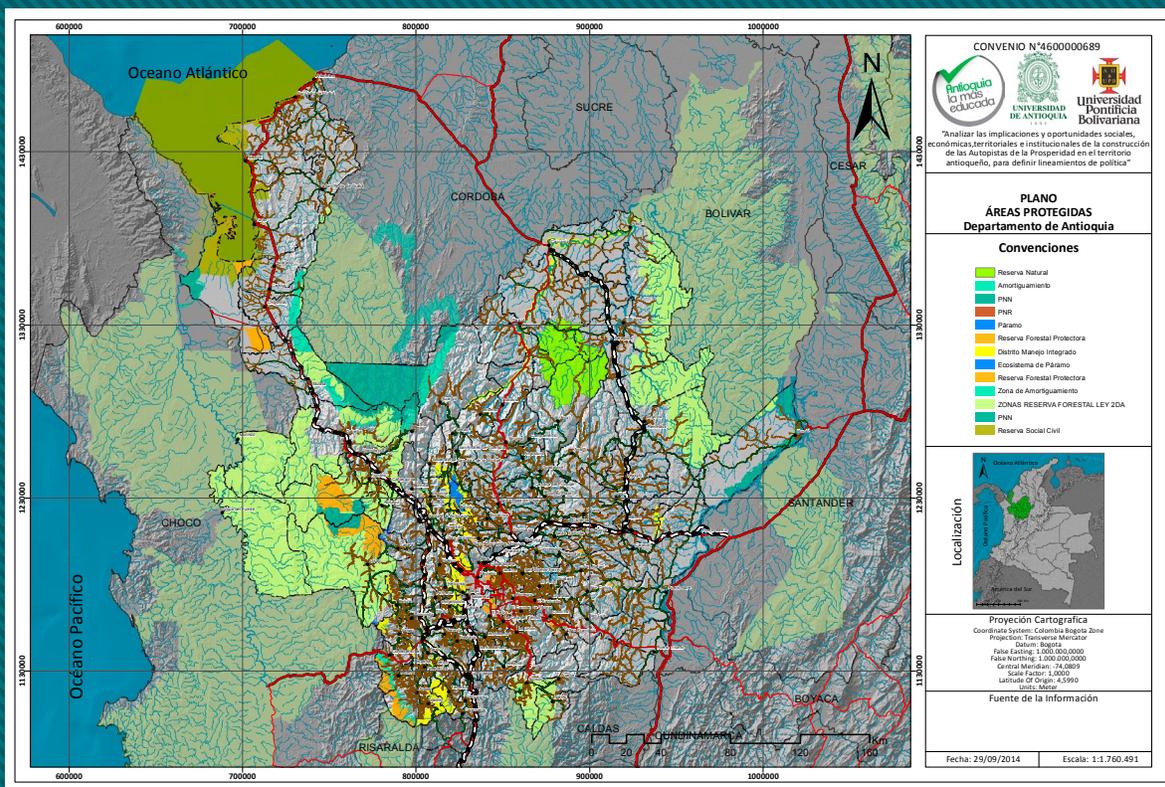
La siguiente es una relación de las áreas protegidas que de manera específica son atravesadas por las autopistas, así como los municipios que hacen parte de ellas:

Tabla 26. Pérdidas de áreas protegidas por el trazado de las Autopistas para la Prosperidad

Autopista	Municipio	Área protegida	m2	ha
Norte	Caucasia	Zona ribereña del río Cauca	154.450,41	15,44
Mar 1	Anzá	Zona ribereña del río Cauca	1'191.873,23	119,19
	Betulia		624.176,46	62,42
	Concordia		1'047.478,93	104,75
	Ebéjico		53.117,32	5,31
	Medellín	Divisoria Valle de Aburrá río Cauca	235.254,49	23,53
	Santa Fe de Antioquia	Zona ribereña del río Cauca	622.480,54	62,25
	Sopetrán		358.355,97	35,84
	Titiribí		277.131,74	27,71
	Venecia		67.362,77	6,74
Mar 2	Cañasgordas	Reserva forestal del Pacífico (Ley 2 de 1959)	86.050,75	8,61
	Mutatá		39.950,25	4,00
Magdalena 2	Puerto Berrío	DMI Cañón del río Alicante	1.607,30	0,16
Pacífico 1	Caldas	Zona conectora 1	82.003,55	8,20
	Venecia	Zona ribereña del río Cauca	82.288,95	8,20
Pacífico 2	Jericó	Zona ribereña del río Cauca	875.970,11	87,60
	La Pintada		183.294,52	18,30
	Támesis		367.435,80	36,70
	Tarso		812.545,68	81,30
	Valparaíso		31.352,25	3,10
	Venecia		179.483,86	17,90
Pacífico 3	Caramanta	Zona ribereña del río Cauca	666.899,40	66,70
	La Pintada		532.317,46	53,20
	Valparaíso		703.034,74	70,30

Fuente: elaboración propia.

Mapa 5. Áreas protegidas en contexto departamental con el trazado de las Autopistas



Fuente: elaboración propia.

En términos generales, las conexiones con mayores porcentajes de pérdida de áreas serán Mar 1 y Pacífico 2: un 48% del total de las áreas protegidas pérdidas (927,45 ha) se registra en la autopista Mar 1, distribuido en mayor proporción entre los municipios de Anzá y Concordia respectivamente (119,19 ha y 104,75 ha); en Pacífico 2 hay un 26%, donde los municipios de Jericó y Tarso evidencian las mayores pérdidas (87,6 y 81,3 ha respectivamente); mientras que las demás conexiones no sobrepasan el 10%.

- **Presiones en las áreas de servicios ambientales de regulación y provisión**

Partiendo de las clasificaciones elaboradas sobre la información de coberturas terrestres en función de los servicios ambientales que prestan dichas estructuras, es importante mencionar que en relación con las áreas a las cuales se les remueve completamente su cobertura por la construcción del proyecto vial vinculadas con usos agropecuarios, que aunque no representan un gran porcentaje, el fraccionamiento de los predios que tienen esta utilización generan áreas que ya no cuentan con la dimensión suficiente para considerarse productiva (UAF), de manera que en general inician un cambio hacia el apoyo de las dinámicas del sector transporte, disminuyendo su capacidad natural de producción de acuerdo a su vocación (clase agrológica).

De otro lado, las estructuras naturales que cuentan con algún tipo de acto administrativo que propende por su protección, se ven afectadas no solo en la magnitud de las áreas que cambiarán completamente su cobertura, sino también por la oportunidad que se genera al incrementar la accesibilidad de estos territorios. En el caso particular de la subregión Norte, donde hay mayores pérdidas en relación a las coberturas que presentan servicios ambientales de regulación, es donde se encuentran áreas protegidas como la Serranía de San Lucas (en proceso de declaratoria) y la Zona de Reserva Campesina del Río Cimitarra, las cuales son fundamentales por los servicios que prestan y la fragilidad de sus estructuras.

Tabla 27. Pérdida de servicios ambientales de regulación y provisión en la faja de 60 m por autopista durante la etapa de construcción

Conexión	DANE	Municipios	Servicios ambientales faja 60 m Área (ha)	
			REGULACIÓN	PROVISIÓN
Pacífico 1	30	Amagá	14,37	56,32
	809	Titiribí	9,71	94,78
	861	Venecia	25,81	40,19
	129	Caldas	0,00	9,73
	Total Pacífico 1 (ha)			49,89
Pacífico 2	861	Venecia	25,81	40,19
	792	Tarso	12,93	68,33
	368	Jericó	6,24	81,36
	789	Támesis	0,95	35,80
	390	La Pintada	12,88	57,66
	856	Valparaíso	7,53	65,28
Total Pacífico 2 (ha)			66,33	348,61
Pacífico 3	390	La Pintada	12,88	57,66
	856	Valparaíso	7,53	60,50
	145	Caramanta	22,19	39,28
Total Pacífico 3 (ha)			42,59	157,44
Magdalena 1	190	Cisneros	1,97	33,34
	425	Maceo	38,42	155,08
	670	San Roque	20,75	123,14
	690	Santo Domingo	25,27	128,19
Total Magdalena 1 (ha)			86,41	439,74
Magdalena 2	425	Maceo	38,42	155,08
	579	Puerto Berrío	94,26	165,54
	604	Remedios	50,61	167,22
	858	Vegachí	18,03	85,20
	885	Yalí	40,22	51,38
	890	Yolombó	20,90	10,29
Total Magdalena 2 (ha)			262,44	634,71

Conexión	DANE	Municipios	Servicios ambientales faja 60 m Área (ha)	
			REGULACIÓN	PROVISIÓN
Mar 1	44	Anzá	40,23	78,96
	93	Betulia	4,02	58,39
	209	Concordia	18,47	86,28
	1	Medellín	15,59	67,99
	656	San Jerónimo	20,04	77,41
	42	Santa Fe de Antioquia	11,76	174,93
	761	Sopetrán	22,95	54,84
	861	Venecia	25,81	40,19
	Total Mar 1 (ha)			158,87
Mar 2	138	Cañasgordas	19,58	141,74
	172	Chigorodó	0,91	68,63
	234	Dabeiba	145,75	163,15
	284	Frontino	0,00	2,63
	480	Mutatá	16,44	240,97
	842	Uramita	49,46	90,44
Total Mar 2 (ha)			232,14	707,56
Norte	154	Caucasia	32,37	303,63
	604	Remedios	50,61	167,22
	736	Segovia	62,26	73,55
	895	Zaragoza	98,62	185,14
Total Norte (ha)			243,86	729,54
Túnel del Toyo	138	Cañasgordas	19,58	141,74
	306	Giraldo	6,22	59,63
	42	Santa Fe de Antioquia	11,76	174,93
Total Túnel del Toyo (ha)			37,56	376,31

Fuente: elaboración propia.

En el área de intervención directa de las Autopistas para la Prosperidad (faja de 60 m) se observa en general una mayor pérdida de áreas que ofertan servicios ambientales de provisión, en comparación con las áreas potenciales de servicios de regulación, considerando que la actual utilización del suelo más próximos a las vías están relacionados en su mayoría con actividades de producción agrícola y pecuaria, economías asociadas a usos y coberturas terrestres tipo pastos limpios y arbolados y, mosaicos de pastos, cultivos y espacios seminaturales.

Las áreas municipales con oferta de servicios ambientales de regulación están asociadas a coberturas del tipo de bosque natural fragmentado en su mayoría, sin embargo, se identifica la presencia de espacios naturales con vegetación estratégica asociada para la conservación de la biodiversidad, áreas que corresponden de manera propor-

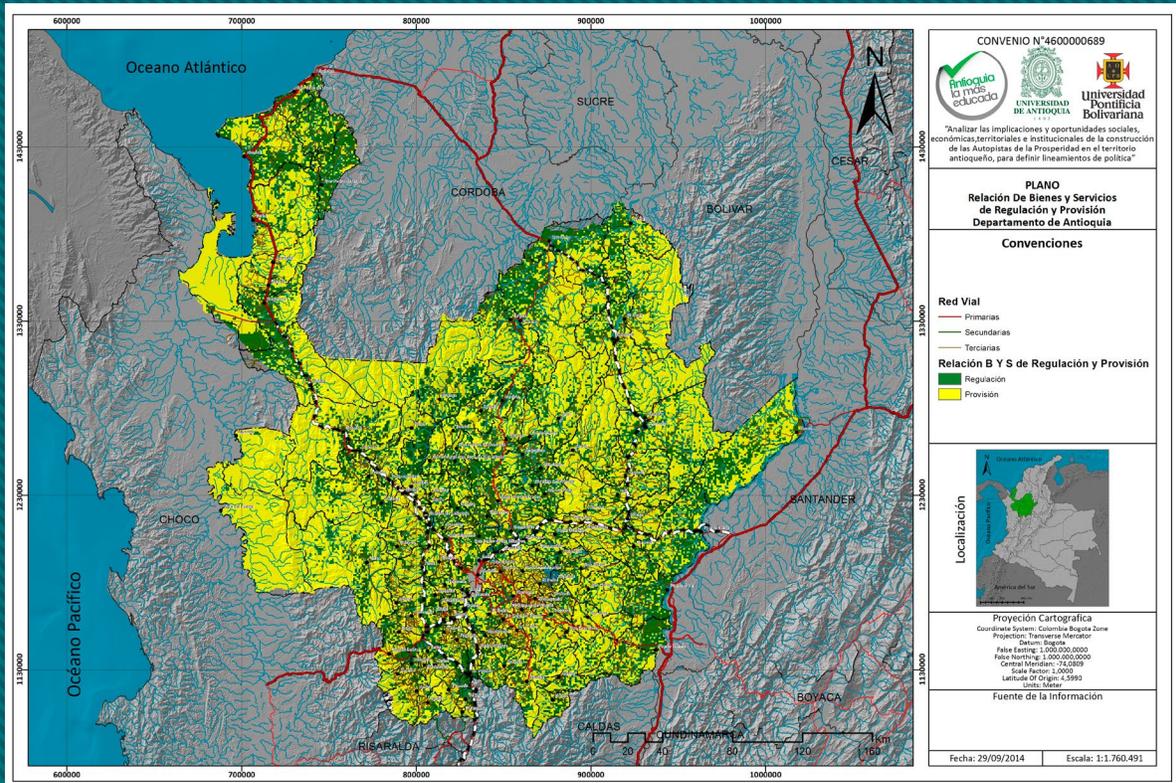
cional a cerca de la tercera parte de las áreas de servicios de provisión, de manera que Dabeiba, Zaragoza y Puerto Berrío son algunos de los municipios que evidencian mayores áreas perdidas con este potencial en la faja de 60 m.

Las pérdidas de áreas con usos dirigidos a la prestación de servicios ambientales de provisión, casi triplica las pérdidas de las áreas con usos que prestan servicios ambientales de regulación.

Es necesario resaltar, que de acuerdo a la información consultada en las Tablas Dinámicas de Antioquia 2000-2010, elaboradas por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, todos los municipios involucrados presentan disminuciones de las áreas dedicadas a los usos agrícolas, como también en las áreas destinadas a pastos (que puede asociarse con la actividad pecuaria), con excepción de los municipios de Cañasgordas, Caucasia y Zaragoza, donde aumentaron, pero en baja proporción.

La construcción de las vías involucra la pérdida de áreas municipales dedicadas a la prestación de servicios ambientales de provisión (usos agrícolas, pecuarios y agropecuarios), que superan el doble de las áreas con asignación de usos dirigidos a la prestación de servicios ambientales de regulación que serán arrasadas por el proyecto vial. Es necesario resaltar que dicha intervención generará un cambio en la dinámica de presión por la utilización del suelo, la cual debe atenderse con antelación a la instauración de usos espontáneos que podrían deteriorar las estructuras productivas que aún permanecen.

Mapa 6. Relación entre los servicios ambientales de regulación y provisión



Fuente: elaboración propia.

● Riesgos con el Índice de Oportunidades Ambientales

El Índice de Oportunidades Ambientales, estimado con base en la metodología propuesta para el Índice de Capacidad de Acogida a un uso determinado, desarrollada en SURA II (2011), señala el grado de idoneidad que presenta el territorio para una actividad asociada a la utilización, teniendo en cuenta la proporción en que el medio cubre los requisitos para su ubicación y los efectos de dicha actividad sobre el mismo (Gómez, 2002). En tal sentido, este indicador es producto de la relación entre la aptitud del territorio para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos y la vulnerabilidad al deterioro de la base natural como efecto de la implementación de un uso (Ministerio del Medio Ambiente, 2000).

Así, el primer indicador base del Índice de Oportunidades Ambientales se refiere a la aptitud, que según SURA II (2011), se entiende como la posibilidad que el territorio ofrece para soportar los ecosistemas naturales más relevantes para la prestación de bienes y servicios ambientales de nivel regional, lo cual es incompatible con el desarrollo de usos agrarios, de extracción intensiva de recursos o de actividades urbanas, por ser ecosistemas de importancia subregional.

El segundo indicador base hace referencia a la vulnerabilidad, definida como el grado de susceptibilidad al deterioro de la base natural o la incapacidad de absorber posibles alteraciones sin pérdida de calidad (Ministerio del Medio Ambiente, 2000) o a la susceptibilidad de una población al impacto generado por determinados factores o procesos físicos y ambientales (Turner et al, 2003) en la subregión¹⁶.

Ambas variables fueron calculadas para el área de la faja de 60 m. Las siguientes figuras permiten observar la estructura del Índice de Oportunidades Ambientales (IOA) de forma general, así como el tipo de clasificación de las mismas.

Gráfico 6. Desarrollo para calcular el Índice de Oportunidad Ambiental (IOA)



Tabla 28. Clasificación de las oportunidades ambientales en el área de influencia directa del paso de las Autopistas para la Prosperidad

Categoría	Interpretación	Leyenda
Muy altas oportunidades ambientales	Áreas naturales altamente prestadoras de bienes y servicios o con importantes restricciones.	Áreas de preservación y conservación ambiental.
Altas oportunidades ambientales	Áreas con potencial para la prestación de bienes y servicios ambientales, con requerimientos de mecanismos de recuperación para la conservación por tener intervenciones antrópicas incipientes o algunas restricciones ambientales.	Áreas de recuperación para la conservación.
Medias oportunidades ambientales	Áreas para la producción agraria y explotación de recursos naturales renovables y no renovables, con algunas intervenciones físico-espaciales menores.	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales.
Bajas oportunidades ambientales	Áreas con usos rurales semiintensivos, con implantación de actividades suburbanas y parcelación de predios rurales destinados a vivienda campestre.	Áreas con desarrollo restringido en suelo rural.

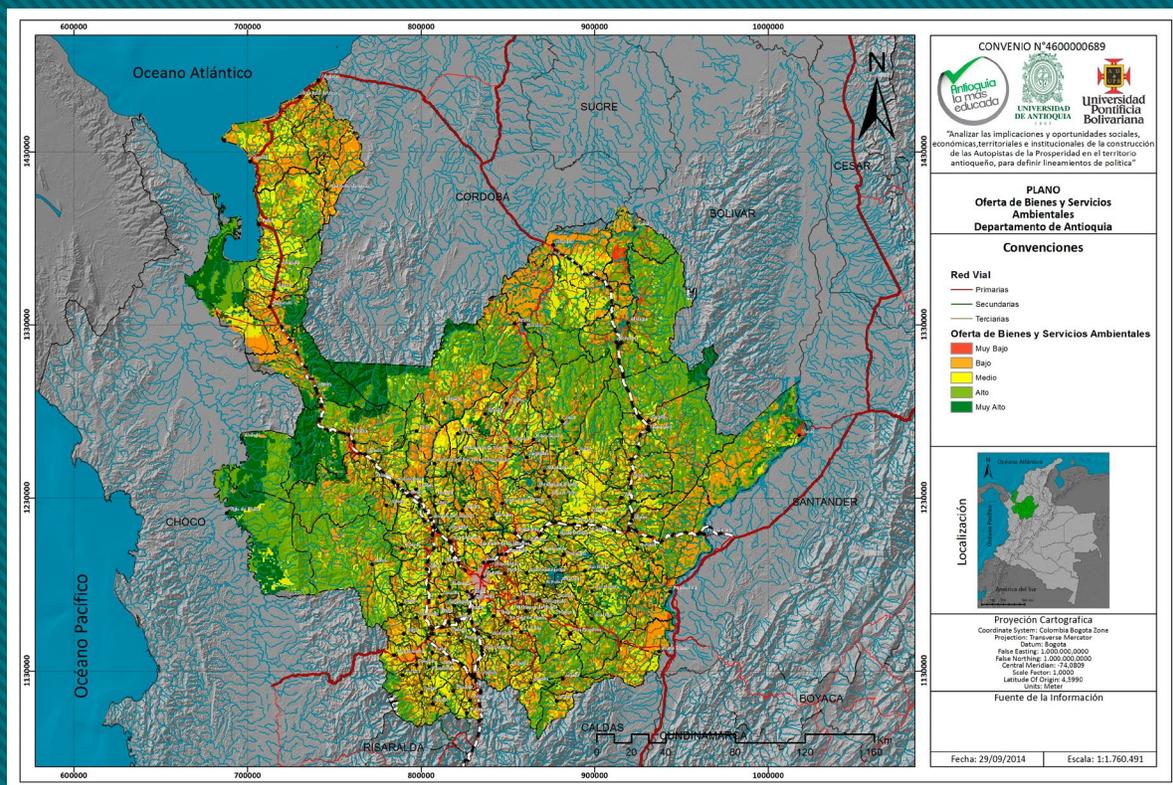
16 Gobernación de Antioquia. Sistema Urbano Subregional – SURA II. Medellín. 2011

Categoría	Interpretación	Leyenda
Muy bajas oportunidades ambientales	Áreas con usos rurales intensivos, o usos asociados al desarrollo de infraestructuras y actividades urbanas.	Áreas con alto grado de intervención.

Fuente: tomado de SURA II (2011).

A continuación, se exponen las áreas que actualmente cuentan con cobertura natural en mejor estado de conservación y con oferta de bienes y servicios ambientales, donde se puede observar que donde hay menor accesibilidad, existe una mayor conservación. Así mismo, se evidencian las zonas del norte del Departamento, cuyas áreas están articuladas a las vías regionales, bajo el supuesto de mayores niveles de accesibilidad, donde las coberturas se mostraron altamente transformadas, identificando predominio de pastos y cultivos.

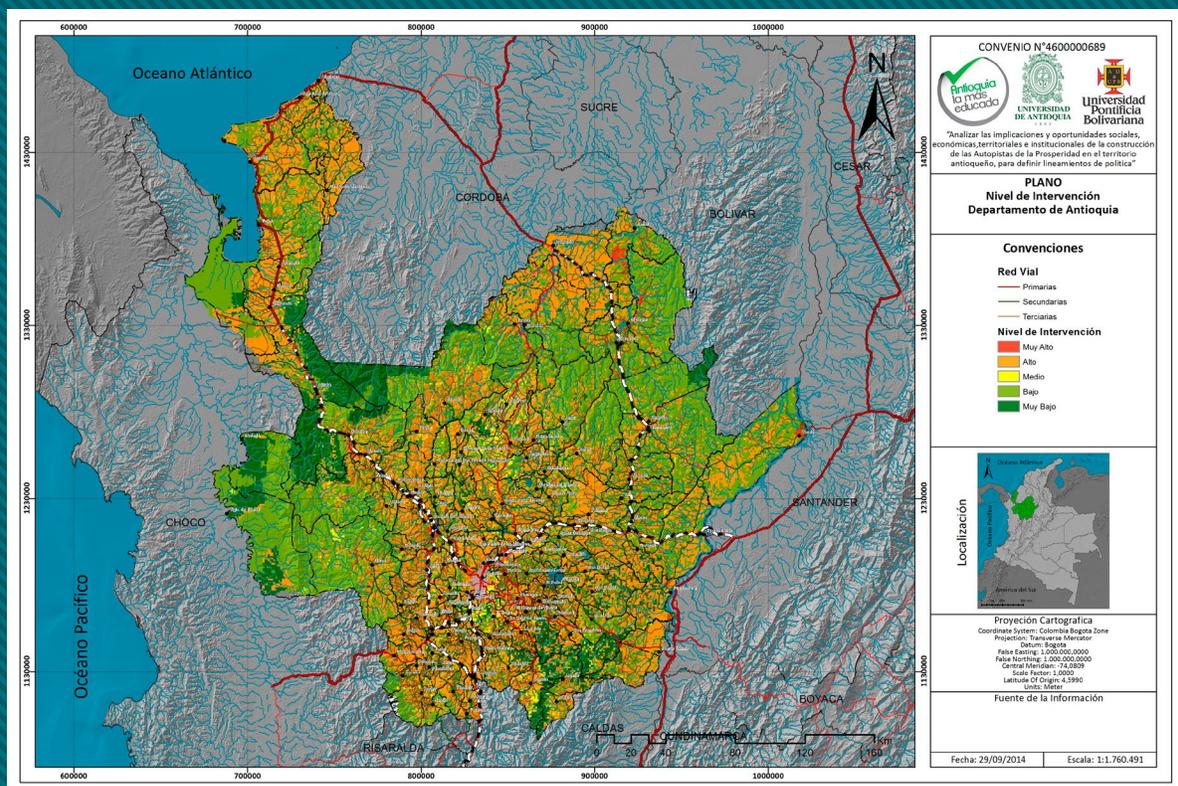
Mapa 7. Oferta de bienes y servicios ambientales para Antioquia en presencia de la faja de 60 m de las Autopistas en la etapa de construcción



Fuente: elaboración propia.

Respecto al nivel de intervención de estas áreas, para el caso de los ecosistemas clasificados, se aprecia en la siguiente figura una correspondencia entre las áreas más intervenidas con los ecosistemas clasificados en categorías alto y muy alto a nivel departamental. En sectores de los municipios de Chigorodó, La Pintada, Remedios y El Bagre se presentan niveles de intervención bajo y muy bajo ya que la cobertura terrestre natural de la zona sigue siendo representativo de los ecosistemas originales y la intervención allí realizada no ha afectado la estructura general de los mismos.

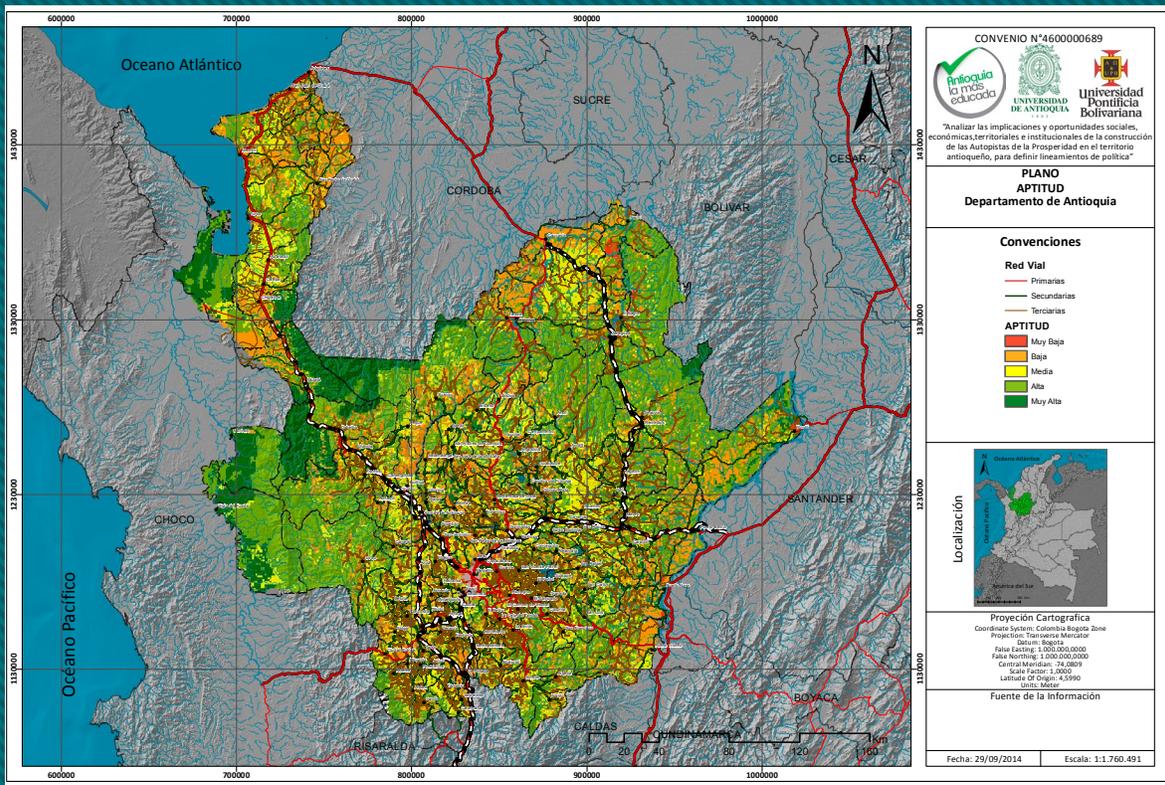
Mapa 8. Nivel de intervención frente a la categorización de los ecosistemas en el área de influencia de las Autopistas en la etapa de construcción



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, se puede identificar la aptitud de las zonas para la prestación de bienes y servicios, de manera que en la siguiente figura se puede observar como gran parte de los municipios de Remedios, Segovia, Frontino, Uramita, Caracolí, Dabeiba, tienen los niveles más altos de aptitud, dado que están más relacionados con la implantación de actividades asociadas a usos agrarios intensivos, semiintensivos, así como a las actividades urbanas. Los niveles medios de aptitud aparecen de manera representativa en los municipios del Bajo Cauca y algunos del Norte del Departamento.

Mapa 9. Aptitud para la prestación de bienes y servicios en el área de influencia directa en la etapa de construcción



Fuente: elaboración propia.

En temas de vulnerabilidad, en general, los municipios del Norte y Bajo Cauca del Departamento, tales como Caucasia, El Bague, Zaragoza, Segovia, Remedios, Yondó Chigorodó y Mutatá, tienen porcentajes de suelo con un mayor nivel de vulnerabilidad respecto al deterioro de la base natural, lo cual coincide de manera aproximada con una alta aptitud al uso urbano y otras actividades antrópicas de alto impacto, como es el caso de las Autopistas.

En la siguiente tabla se pueden observar los niveles de vulnerabilidad de los diferentes municipios de área de influencia de las Autopistas para la Prosperidad.

Tabla 29. Indicador de Vulnerabilidad por autopista y municipio en la faja de 60 m durante la etapa de operación

Conexión/municipio	Áreas por categorías (ha)					Total general (ha)
	Muy bajas	Bajas	Medias	Altas	Muy altas	
Magdalena 1		150,87	129,02	74,10	5,70	359,69
Cisneros		22,71	11,10	0,69	0,80	35,30
Donmatías		0,13	0,16		0,05	0,35
Maceo			2,21	24,48		26,69
San Roque		99,69	38,45	4,04	1,70	143,88
Santo Domingo		28,33	77,09	44,89	3,14	153,46
Magdalena 2		238,64	374,89	137,62	32,55	783,70
Maceo		47,81	47,63	70,39	0,98	166,81
Puerto Berrío		92,56	116,77	17,66	31,40	258,39
Remedios		40,77	63,59	28,12		132,49
Vegachí		36,80	66,43			103,23
Yalí			74,33	17,09	0,18	91,60
Yolombó		20,70	6,13	4,36		31,19
Mar 1		163,06	278,04	190,66	15,92	647,68
Anzá		5,54	96,25	16,38	1,03	119,19
Betulia			49,42	11,95	1,05	62,42
Concordia		26,81	35,80	39,60	2,54	104,75
Ebéjico			3,26	2,03	0,01	5,31
Medellín		3,29	39,37	40,92		83,58
San Jerónimo		50,84		46,61		97,46
Santa Fe de Antioquia		37,21	24,61		0,43	62,25
Sopetrán		27,99	19,95	16,76	9,23	73,93
Titiribí		7,94	6,82	11,62	1,34	27,71
Venecia		3,44	2,56	4,79	0,29	11,08
Mar 2	35,20	354,03	176,74	273,15	52,14	891,27
Cañasgordas		21,39	10,66	76,54	4,29	112,88
Chigorodó	18,69	50,71			0,15	69,54
Dabeiba		63,41	110,29	102,65	32,56	308,91
Frontino				2,63		2,63
Mutatá	16,51	218,53	16,24		6,13	257,41
Uramita			39,55	91,34	9,01	139,90
Norte		645,06	77,14	115,22	3,49	840,91
Caucasia		333,11			2,89	336,00
Remedios		28,79	0,29	56,26		85,34
Segovia		56,81	23,37	55,63		135,81
Zaragoza		226,35	53,48	3,33	0,60	283,76

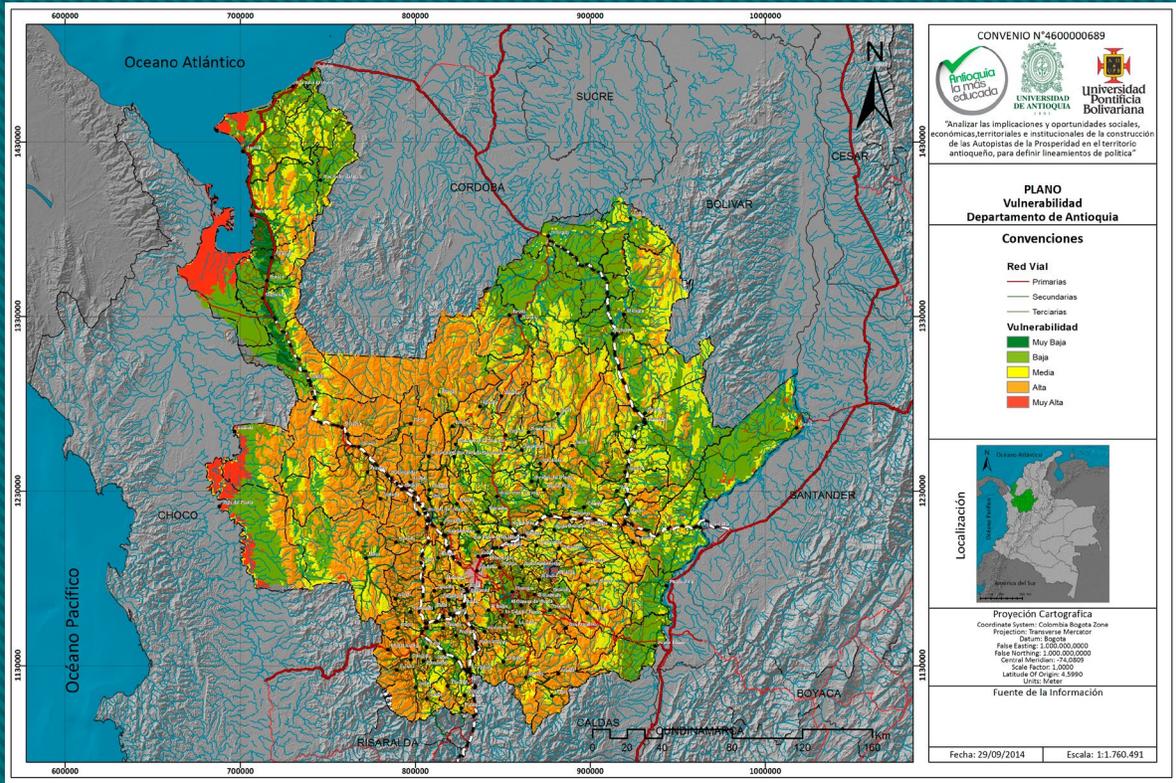
Conexión/municipio	Áreas por categorías (ha)					Total general (ha)
	Muy bajas	Bajas	Medias	Altas	Muy altas	
Pacífico 1		39,27	61,59	87,30	5,82	193,97
Amagá		3,98	21,36	42,46	2,89	70,69
Caldas			7,58	1,96		9,54
Titiribí		20,04	11,24	42,88	2,62	76,78
Venecia		15,25	21,40		0,32	36,97
Pacífico 2		129,57	88,35	23,62	3,46	245,01
Jericó		86,66			0,93	87,60
La Pintada		5,17	12,03		1,12	18,33
Támesis		36,63			0,11	36,74
Tarso		0,50	56,21	23,62	0,92	81,25
Valparaíso		0,60	2,53			3,14
Venecia			17,58		0,37	17,95
Pacífico 3		8,26	22,17	68,63	46,52	145,58
Caramanta				18,01	18,21	36,23
La Pintada		8,26	6,46	13,15	19,59	47,46
Valparaíso			15,72	37,46	8,72	61,90
Toyo		104,04	10,13	117,08	12,62	243,87
Cañasgordas		17,93		30,70	1,09	49,72
Giraldo		0,94	10,13	54,78		65,86
Santa Fe de Antioquia		82,11		31,60	10,73	124,44
Sopetrán		3,06			0,80	3,86
Total general	35,20	1.832,81	1.218,07	1.087,38	178,22	4.351,68

Fuente: elaboración propia.

Los municipios de Puerto Berrío, Santa Fe de Antioquia, Valparaíso, La Pintada y Carepa tienen un mayor porcentaje de suelo en vulnerabilidad media a alta al deterioro de la base natural, en tanto que los municipios de Chigorodó y Mutatá mostraron niveles de vulnerabilidad más bajos, lo que coincide con su aptitud para la producción y prestación de servicios ambientales para la misma.

A grandes rasgos se observa que los territorios sobre los cuales se ubican las Autopistas muestran niveles de vulnerabilidad desde su vocación natural entre medios y altos, dada la geografía del Departamento, sin embargo, la autopista de la conexión Norte evidenció una tendencia muy marcada hacia el nivel bajo.

Mapa 10. Indicador de vulnerabilidad para faja de 60 m en la etapa de construcción



Fuente: elaboración propia.

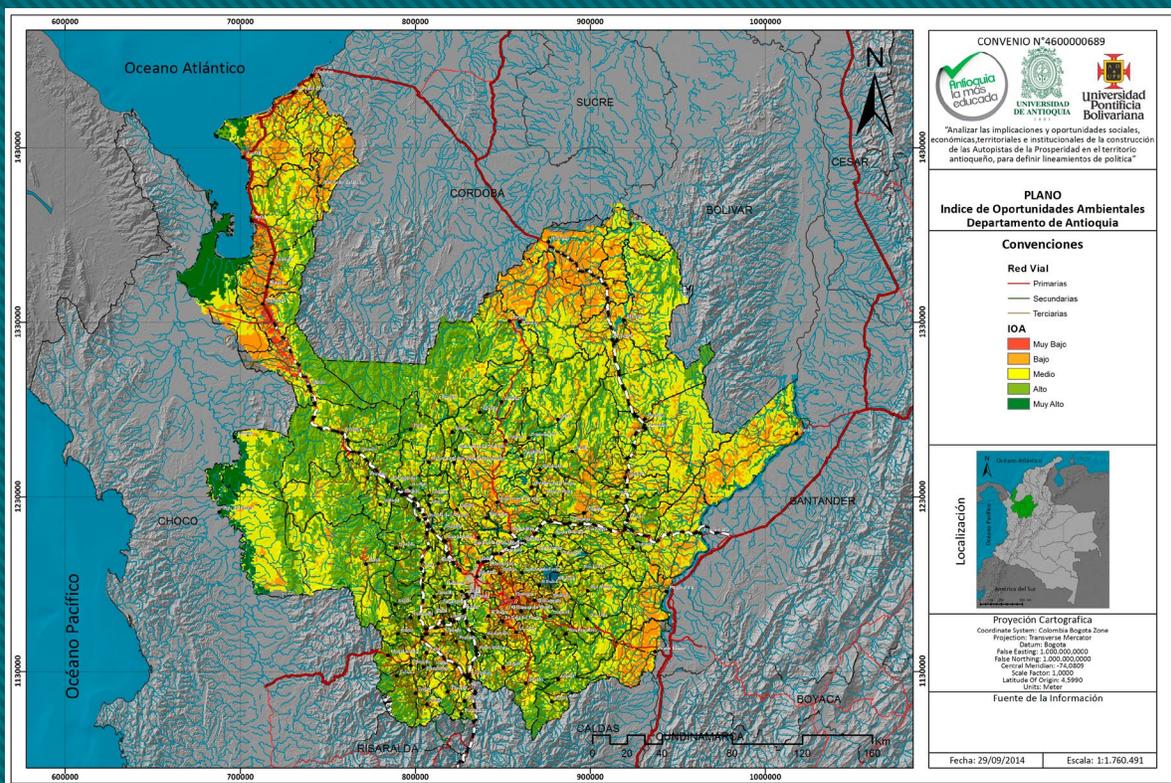
En este punto, los indicadores de base analizados anteriormente (aptitud y vulnerabilidad) estructuran una idea más completa frente a las oportunidades ambientales, poniendo en línea las posibilidades de los territorios desde sus potencialidades frente a los servicios ambientales de regulación y aquellas que se configuran como de provisión, en otras palabras, las oportunidades ambientales expresadas aquí se perfilan desde los servicios de provisión y regulación.

Es importante destacar que dentro de la faja de 60 m no se identificó ningún área dentro de la categoría muy baja de las oportunidades ambientales, sin embargo, la mayoría de las pérdidas en dicha faja, corresponden a fragmentos de territorios con oportunidades categorizadas como bajas, medias y altas, que en otras palabras, son territorios con potenciales ofertas para la provisión, con áreas agrícolas y pecuarias, bosques naturales fragmentados, arbustos y matorrales, corrientes hídricas y algunos cuerpos de agua.

Es importante recordar que las categorías o niveles denominados como bajos y medios responden a áreas con usos del suelo con mayor potencial para ofertar bienes y servicios de provisión, mientras que aquellos bajo categorías altas y muy altas tienen potencial de oferta de bienes y servicios de regulación.

Las conexiones que afectan territorios con tendencia a un nivel muy alto de oportunidades ambientales frente a los servicios de regulación son Mar 1 y Mar 2, mientras que al siguiente nivel se suma la autopista Norte. En general, dadas las condiciones actuales, todo el sistema urbano regional de Antioquia mostró que sus mayores oportunidades ambientales están dadas para la prestación de servicios de provisión para la producción, así mismo, se identificaron aquellas áreas con oportunidades ambientales perfiladas desde los servicios de provisión (niveles alto y muy alto del indicador), cuya ubicación en el territorio coinciden con las denominadas y ya citadas áreas protegidas declaradas de carácter local, regional y nacional, y las zonas de bosque con mejor estado de conservación, como por ejemplo, las ubicadas en la zona de la Serranía de San Lucas que le corresponde al Departamento. El siguiente mapa permite observar lo descrito.

Mapa 11. Índice de Oportunidades Ambientales urbano-regionales en el área de influencia directa en la etapa de construcción



Fuente: elaboración propia.

- **Presiones sobre el aprovechamiento forestal**

Sobre estas unidades se analizarán las áreas protegidas para concluir las afectaciones respecto a conectividad ecológica, antes y durante la construcción de las vías, así como las zonas de vida en relación con las coberturas y el trazado de las nuevas vías y las coberturas del suelo y la fragmentación de unidades productivas y de áreas protegidas o coberturas naturales.

Se estima que las mayores presiones en la etapa de construcción con las intervenciones que se espera tengan las Autopistas para la Prosperidad, mejoramiento, rehabilitación y nueva construcción de vías, se den en las coberturas relacionadas con bosques y áreas seminaturales y territorios agrícolas, siendo más fuertes las presiones sobre éstos últimos.

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el Consorcio DIS S.A., en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) presentado para la conexión San José del Nus-Caucasia, se estima el aprovechamiento forestal en ciertos municipios del área de influencia y es posible suponer entonces que perderá la cobertura boscosa con la que cuenta actualmente, favoreciendo el cambio de usos, y el fraccionamiento del ecosistema por la extracción forestal.

Tabla 30. Estimativo de aprovechamiento forestal

Cobertura	Municipio	Área (ha)
Bosque de galería y ripario	Caucasia	10,2
Bosque de galería y ripario	Maceo	0,12
Bosque de galería y ripario	Remedios	4,421
Bosque de galería y ripario	Segovia	0,347
Bosque de galería y ripario	Yalí	0,399
Bosque de galería y ripario	Zaragoza	12,774
Bosque denso alto de tierra firme	Código catastral sin municipio	0,332
Bosque denso alto de tierra firme	Remedios	18,711
Bosque denso alto de tierra firme	Segovia	1,676
Bosque denso alto de tierra firme	Vegachí	1,921
Bosque denso alto de tierra firme	Yalí	0,787
Bosque denso alto de tierra firme	Yolombó	2,099
Bosque denso alto de tierra firme	Zaragoza	2,224
Total		56,011

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental. Conexión San José del Nus-Caucasia (Consorcio DIS S.A. Ingenieros Consultores).

Como ya se mencionó, las áreas dentro del buffer analizado presentan en su cobertura el 57% en territorios agrícolas y el 39% en bosques y áreas seminaturales, de las cuales al menos la primera hace parte de los rubros de las economías de subsistencia de los municipios incluidos dentro del área de influencia. Estas se verían directamente afectadas, debido a la necesidad de áreas para la disposición de materiales sobrantes de apertura de trocha y excavación y residuos sólidos generados.

2.1.9. Alteraciones de las dinámicas hidrológicas

El análisis del componente agua comprende principalmente las aguas superficiales y los efectos que se valoran están relacionados con el cambio de los niveles de intercepción y escorrentía, en relación con la erosión hídrica y la producción de sedimentos que puedan ser originados por modificaciones y extracciones del caudal hídrico.

La afectación de la calidad del agua de las corrientes en las zonas donde se presentan obras para la construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías, se ocasiona por el aporte de sólidos suspendidos generados al dejar completamente descubierto el suelo en los frentes de obra, por las actividades de remoción de material y la extracción y almacenamiento de materiales de construcción, entre otros, y también por la contaminación del recurso con residuos peligrosos generados en las actividades de mantenimiento de los equipos, tales como aceites y combustibles.

Teniendo en cuenta los trazados de las vías proyectados hasta el momento y sus secciones, en las cuales se presentan los cambios más significativos en el medio natural, se proyecta el buffer de 10 km al lado de trazado mediante el cual se determinan los municipios del área de influencia directa, donde al cruzarlo con los elementos de la red hídrica departamental se obtienen las áreas de las corrientes de agua que se verían afectadas por el paso de las vías, reconociendo que los cambios en los regímenes hidráulicos que se presentan debido al desvío del cauce para la construcción de obras como viaductos, boxcoulvert, contaminación del agua con residuos peligrosos producto del mantenimiento de maquinaria y la deforestación, pueden considerarse impactos transitorios. Pero dependiendo de su acumulación es posible que se generen cambios en los hábitats de la vida silvestre y, adicionalmente, el impacto de barreras rígidas en el territorio afecta su movilidad permanentemente.

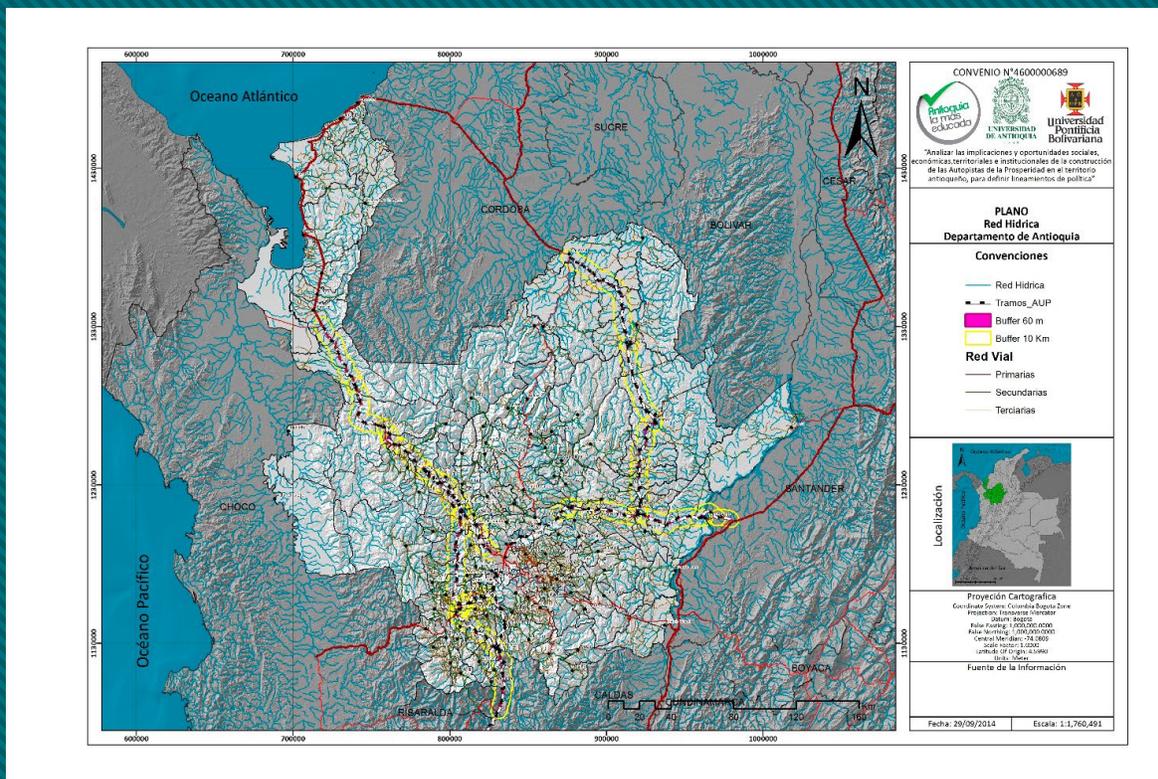
En los tipos de intervención señalados anteriormente, la construcción de los proyectos viales atraviesa 64 corrientes de agua de diferente orden.

Tabla 31. Órdenes de cuencas afectadas en la faja de 60 m dado el paso de las Autopistas en la etapa de construcción

Corriente	Número de corrientes
Orden 1	17
Orden 2	36
Orden 3	11
Total general	64

Fuente: construcción propia.

Mapa 12. Red hídrica de Antioquia con el paso de las Autopistas para la Prosperidad



Fuente: elaboración propia.

El área total de las corrientes de agua identificadas dentro del buffer es de 1.243.800 ha¹⁷, áreas de las cuencas en las cuales, dependiendo de control de los impactos generados, es posible la modificación de los hábitats silvestres.

Realizando la comparación entre las corrientes de agua dentro del área de influencia directa y las referenciadas en el Anuario Estadístico de Antioquia 2012¹⁸ como cuencas abastecedoras de agua potable, se encontró que 3 de las 64 corrientes que el proyecto atraviesa hacen parte de los sistemas de acueducto de algunos municipios¹⁹, lo que puede significar, dependiendo de la cota a la cual se proyecte la intervención, aportes significativos de sólidos suspendidos (entre otros contaminantes) a las corrientes de agua antes de llegar a las plantas de potabilización que dificultan su tratamiento.

En la siguiente tabla se presentan los municipios que captan el agua para consumo humano de las corrientes sobre las cuales se proyecta alguna intervención debido la construcción del proyecto vial en estudio, con la población afectada de acuerdo a las proyecciones realizadas.

Tabla 32. Cuencas abastecedoras de acueducto en la faja de 60 m de las Autopistas en la etapa de construcción

FUENTES ABASTECEDORAS - FAJA 60 M					
Subregión	Código municipio	Municipio	Nro. Veredas	Tipo de captación	Nro. Suscriptores
Bajo Cauca	05154	Caucasia	1	Bombeo	30
Suroeste	05030	Amagá	1	Gravedad	43
Nordeste	05190	Cisneros	1	Gravedad	64
Nordeste	05690	Santo Domingo	4	Gravedad	165
Totales		4 municipios	7		302

Fuente: elaboración propia.

Ahora, si se estima el montaje de campamentos por parte de los concesionarios en relación al uso del recurso durante el tiempo de la construcción, se proyectan en el EIA de la conexión San José del Nus-Caucasia 188 puntos de captación de agua para uso doméstico, tanto en campamentos permanentes como temporales, así como para uso industrial relacionados con la construcción de las vías, de los cuales solo 11 son captaciones permanentes y el resto temporales. La proyección de caudales requeridos para lo anterior es la siguiente:

17 El listado de las áreas por cuenca se encuentra en el documento físico espacial.

18 Disponible en: http://antioquia.gov.co/PDF2/anuario_2012/ (consultado el 27 de marzo de 2015).

19 En la obra del Túnel de Occidente en cada etapa se evidenciaron diferentes problemáticas, además de las relacionadas con la compra de fajas, cierre y desvío de vías, afectaciones a acueductos.

Tabla 33. Dotación estimada por campamento

Tipo/uso	Dotación	Gasto estimado por campamento	Nro. de campamentos	Gasto total
Campamento obra	150 (L/hab.-d) X150 hab.	22,5	60	1350
Campamentos habitacionales	150 (L/hab.-d) X300 hab.	45	11	495
Operación-obra	0,53	0,53	60	31,8
Operación-habitacionales	0,89	0,89	11	9,79

Fuente: estudio de impacto ambiental. Conexión San José del Nus-Caucasia.

Lo anterior refleja la presión generada sobre los recursos naturales debido al aumento en la demanda de agua potable. También es importante anotar que por la temporalidad de los campamentos y obras, los sistemas de tratamiento de aguas residuales pueden no contar con la eficiencia necesaria para la disposición de las mismas sobre los cuerpos de agua, generando contaminación sobre el recurso.

Por último, se presentan de forma general el número de corrientes hídricas que son interceptadas durante la construcción de las Autopistas. Aunque los impactos ambientales son generados en puntos específicos y se consideran de carácter temporal, dada la magnitud de las corrientes interceptadas, el tema adquiere relevancia para la construcción de los términos de referencia para la elaboración de los diferentes estudios requeridos en el trámite de licenciamiento ambiental, tema frente al que es necesario aclarar que en la cartografía encontrada se encuentran muchas corrientes de agua sin identificar (s/n) donde pueden hallarse varias intercepciones sobre una misma corriente de agua contabilizadas independientemente, lo cual no permite obtener información precisa sobre la red hídrica que será impactada.

Tabla 34. Corrientes hídricas interceptadas por las Autopistas en la faja de 60 m. correspondientes al proceso constructivo dado en la etapa de construcción

Autopista (conexión)	Corrientes identificadas	Corrientes sin identificar
Magdalena 1	35	308
Magdalena 2	15	184
Mar 1	40	270
Mar 2	1	3
Norte	28	106
Pacífico 1	34	114
Pacífico 2	16	76
Pacífico 3	7	5
Túnel del Toyo	10	28
Total	186	1.094

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, en la construcción de túneles se deberá prestar atención a los procesos de prevención y mitigación del abatimiento de los niveles freáticos y/o afectación de corrientes de agua superficiales, con el fin de evitar afectación sobre los servicios ambientales (como agua para consumo o riego de cultivos, entre otros) para las comunidades ubicadas en las partes bajas de la obra civil.

2.1.10. Cambios en los usos del suelo en la faja de 60 m

Desde el punto de vista del soporte socio-productivo, las implicaciones que se dan durante la construcción se manifiestan en el cambio y expectativa de uso del suelo, considerando las utilidades agrícolas, pecuarias, mineras, explotación forestal, etc. como actividades de subsistencia de la población allí asentada, así como rubros representativos para las economías municipales.

De acuerdo a los análisis anteriores y con fundamento en el Plan Director para la Ordenación Territorial del Área de Influencia de la conexión vial Valle de Aburrá-Río Cauca en la región del Occidente antioqueño (2006), se considera que se pueden presentar los siguientes escenarios de cambio:

- Transformación de los usos del suelo en los sectores aledaños a los trazados viales, que se deben a la ubicación de zonas de depósito de material, las cuales pierden por completo la cobertura con la que contaban.
- Cambio físico del entorno territorial, debido a la ocupación de áreas con grandes volúmenes de material sobrante y a las nuevas expectativas de consolidación de las vocaciones turísticas de los municipios.
- Fragmentación predial, que busca obtener mayores rentas sobre el suelo, debido a las expectativas generadas por las reducciones de tiempos y costos de transporte.
- Incremento en el valor de los suelos, que hace más viable otro tipo de actividades diferentes a las realizadas comúnmente en el territorio rural.
- Cambio de los usos de suelo en los sectores aledaños a los trazados viales por la ubicación de equipamientos complementarios al transporte, tales como restaurantes, lavaderos, talleres, entre otros.
- Transformación de la geografía productiva causada por las posibilidades de desarrollo que representan las nuevas vías por la disminución de tiempos y costos de transporte.
- Presión sobre los recursos naturales (suelo, agua y paisaje) relacionados con las dinámicas migratorias causadas por las nuevas vías en función de la necesidad de más suelo para vivienda, aumento de la demanda de servicios públicos e incremento del turismo

- Uso intensivo y apropiación privada de espacios naturales con fines de explotación económica.

Los cambios más radicales se darán en aquellas zonas en las cuales el trazado de las vías sea completamente nuevo (construcción de vías nuevas) y que por ende, deben corresponder a usos eminentemente rurales (a excepción de las zonas urbanas) en la actualidad.

Dichas fajas serán impactadas sustancialmente en cuanto a sus coberturas vegetales y al tamaño de los predios resultantes de la desagregación de la faja necesaria para la vía, en virtud de las actividades constructivas que se realizan sobre ellas:

- Movimientos de tierras y estabilización de taludes que modificarán completamente la topografía natural del terreno actual.
- Puentes y obras de drenajes.
- Túneles.
- Ejecución de la estructura de rodadura.

Las modificaciones producto de la intervención tendrán como principal consecuencia el desplazamiento del uso agropecuario o de áreas de bosques o usos seminaturales, de manera que puede resultar que predios que son altamente productivos por su extensión y sus cualidades agrológicas, al disminuir su tamaño –como resultado de la

subdivisión predial– disminuirán también su productividad, propiciando posiblemente un cambio de uso de los predios aledaños. Dicho cambio estará supeditado a la misma ejecución y puesta en funcionamiento de estas infraestructuras.

Adicionalmente y en relación directa con la ejecución de dichas obras, zonas anexas a la ejecución de las mismas, serán destinados -mientras dure la ejecución de las obras- a usos mineros (de extracción y de procesamiento) y de soporte a la infraestructura (llenos o depósitos del material sobrante de los procesos de excavaciones: a cielo abierto o de los túneles), propiciando en la etapa de construcción el cambio en el uso de agropecuario a servicios asociados a la construcción.

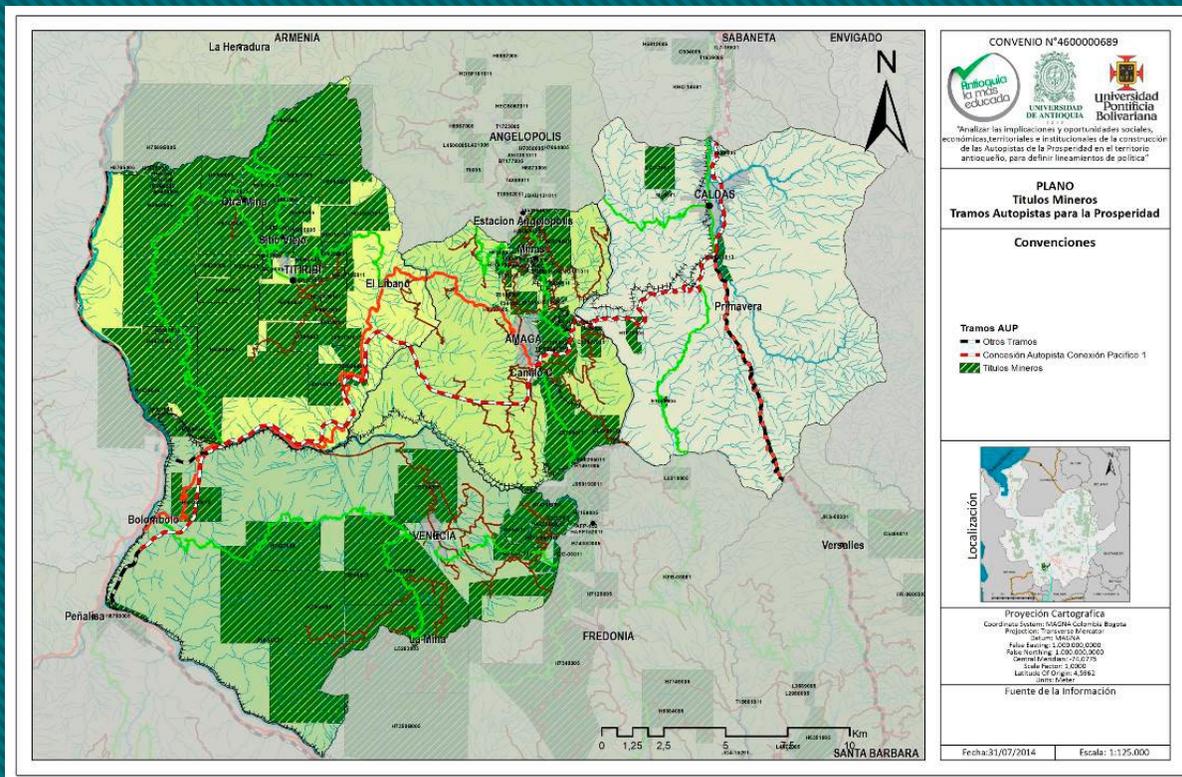
Para las conexiones de las Autopistas que sean ejecutadas como mejoramiento a vías existentes, los impactos en los cambios de usos del suelo serán menores con respecto a las que son completamente nuevas, sin embargo, esta modalidad implicará procesos constructivos de ampliación y rectificación, los cuales alcanzarán también a modificar los usos de las fajas que se vean comprometidas en ellos. En menor medida, serán requeridas áreas específicas para destinarlas a canteras y depósitos del material extraído.

- **Conflictos con los títulos mineros**

Otro tema relacionado con los usos del suelo tiene que ver con los títulos o derechos mineros que existan sobre la faja de construcción de estas infraestructuras. Según la ley del proyecto de infraestructura de transporte –Ley 1682 de 2013-, los títulos otorgados no podrán ser oponibles a la ejecución de la iniciativa y por lo tanto, la fajas de terreno sobre las cuales se ejerzan derechos otorgados por títulos mineros, también sufrirán cambios en las conexiones que la crucen.

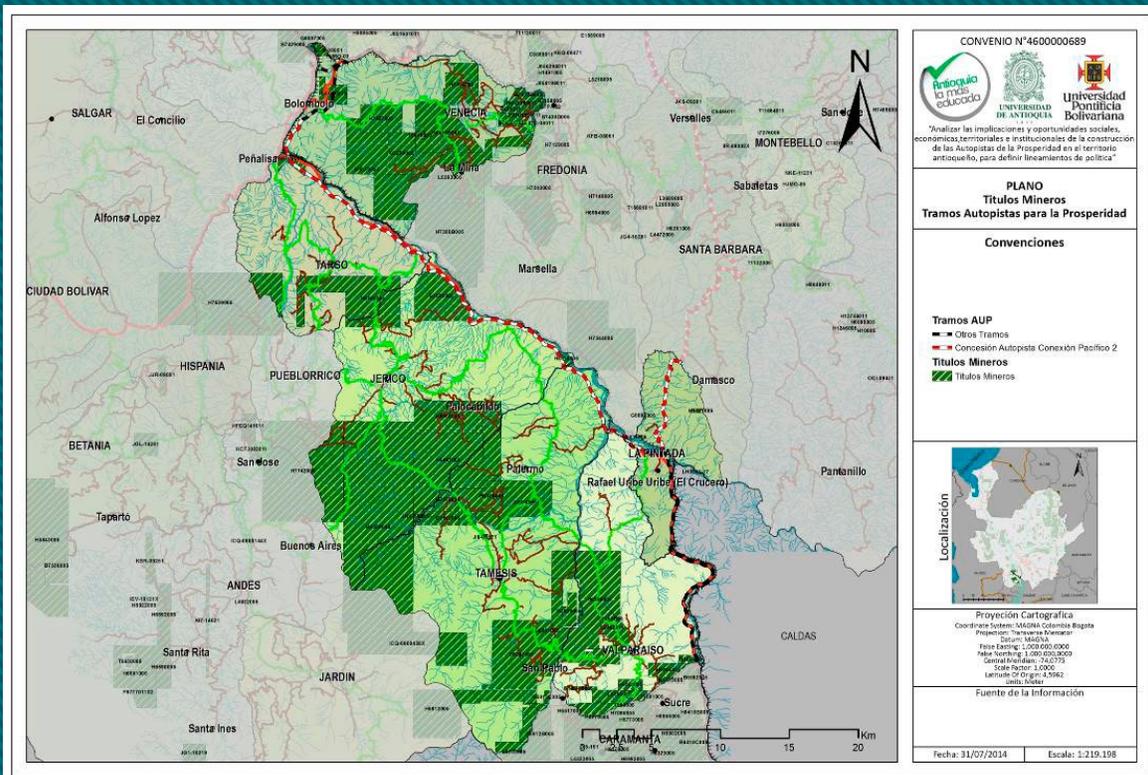
Todo lo anterior, de acuerdo a las debidas compensaciones que sean acordadas o determinadas por un perito designado, en función de los derechos económicos que sean afectados para el respectivo beneficiario de dichos títulos o incluso para el mismo propietario de los predios, tal y como lo expresa el artículo 59 de la Ley 1682 de 2013.

Mapa 13. Títulos mineros Conexión Pacífico 1



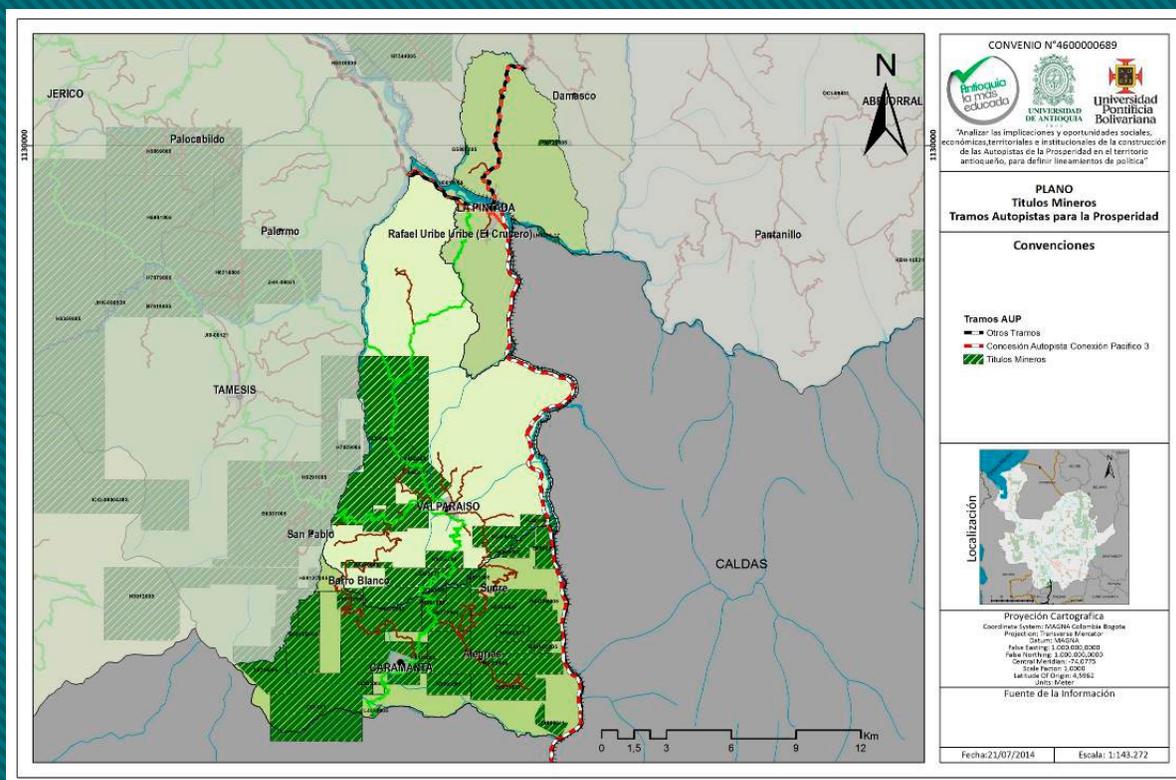
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 14. Títulos mineros Conexión Pacífico 2



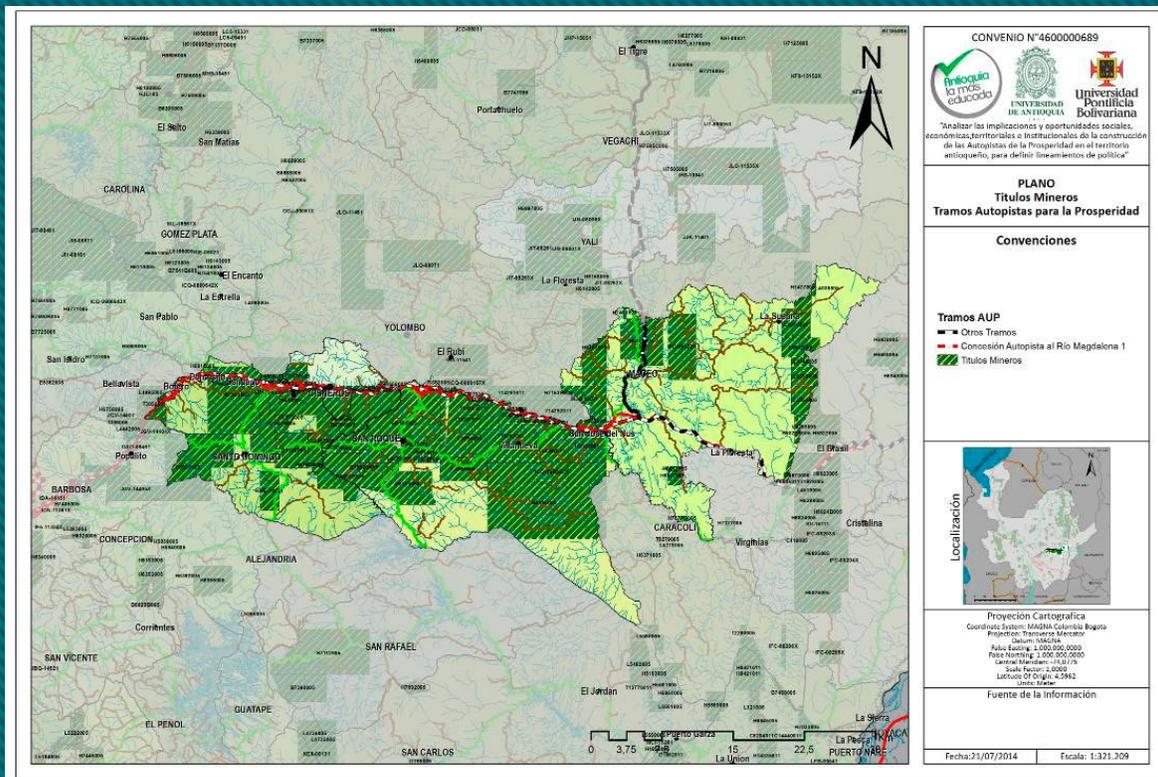
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 15. Títulos mineros Conexión Pacífico 3



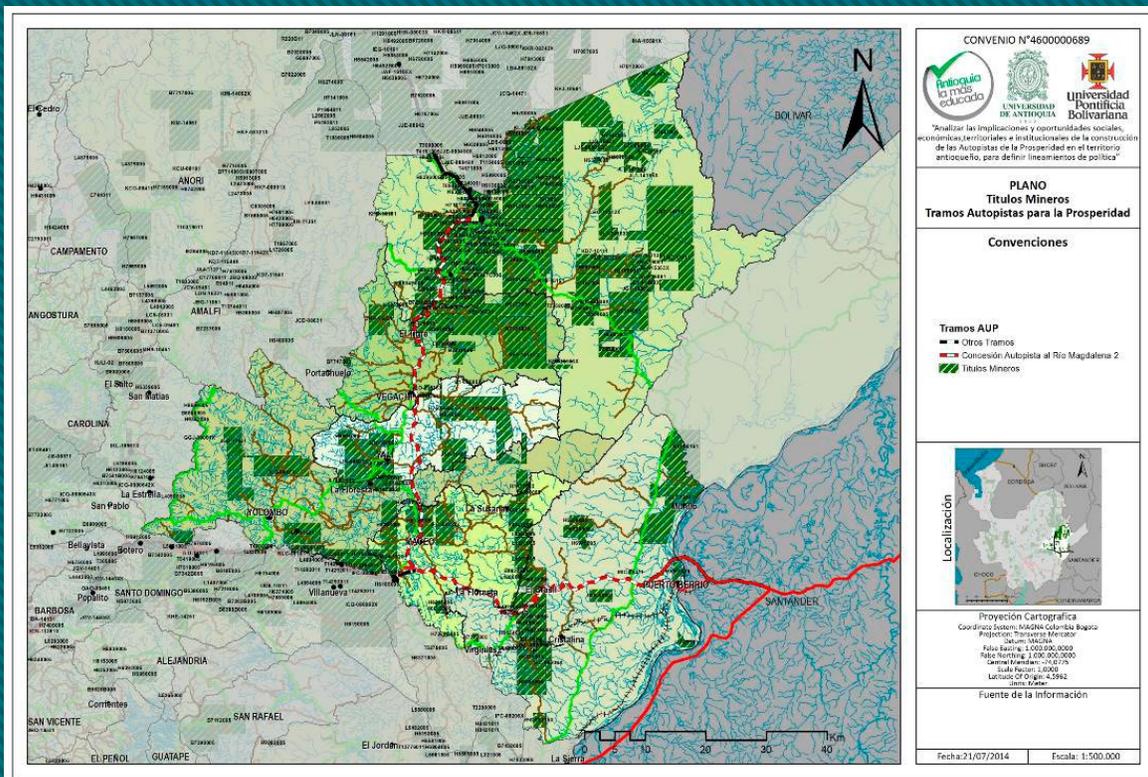
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 16. Títulos mineros Conexión Magdalena 1



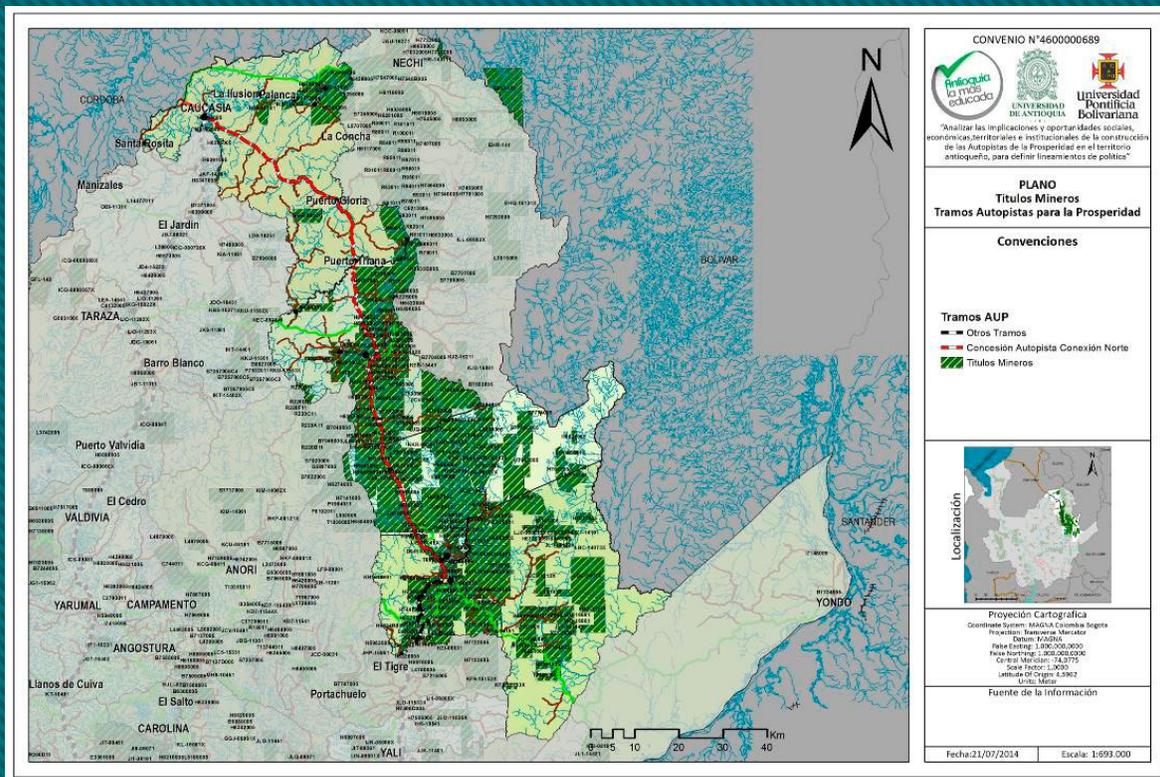
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 17. Títulos mineros Conexión Magdalena 2



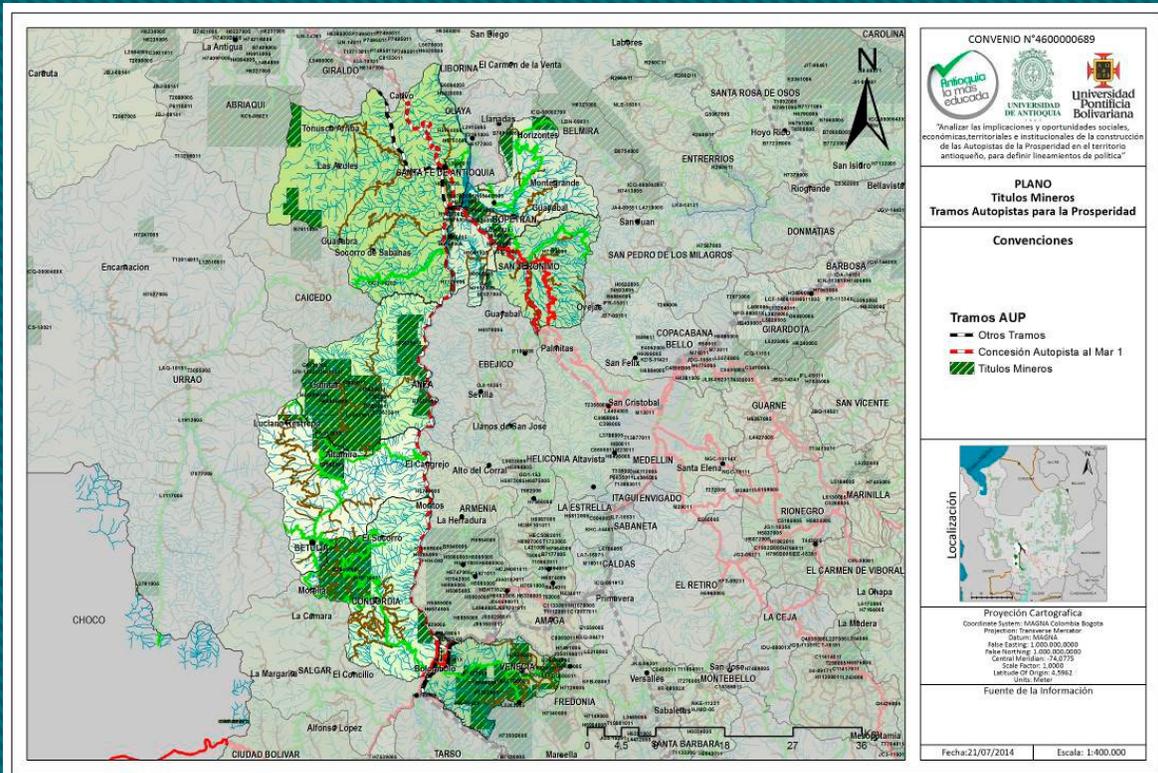
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 18. Títulos mineros Conexión Norte



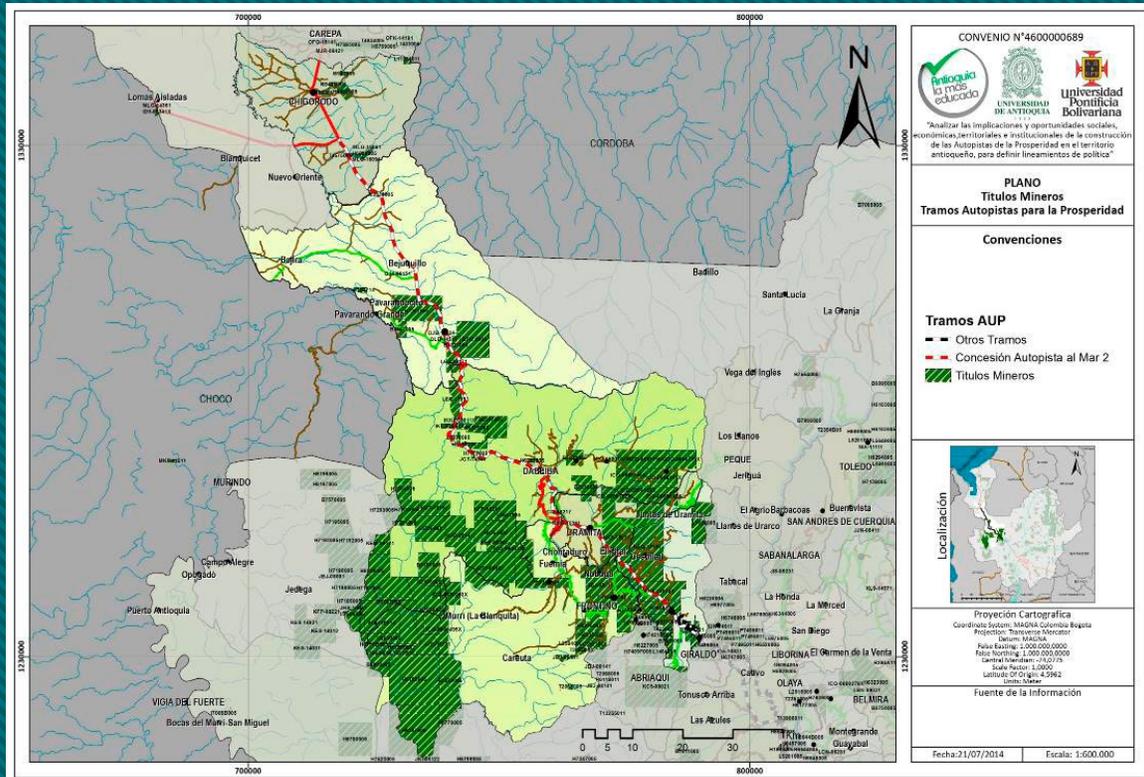
Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 19. Títulos mineros Conexión Mar 1



Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

Mapa 20. Títulos mineros Conexión Mar 2



Fuente: Secretaría de Minas – Gobernación de Antioquia.

En esta sección se identifican las principales implicaciones físico-espaciales, todas ellas referidas a presiones o riesgos. El llamado de atención sobre estos temas deberá ser respondido mediante acciones institucionales y con prácticas adecuadas por parte de los concesionarios. En el aparte de recomendaciones se indicarán propuestas definidas desde los diferentes análisis desarrollados por este estudio.

A continuación, se dará cuenta de los riesgos sociales que ocasionan la construcción o adecuación de vías de esta envergadura.

2.2. POSIBLES RIESGOS SOCIALES²⁰

Derivado de procesos de construcción de vías como las que se dieron en el país en décadas anteriores, donde quienes las edificaban se trasladaban con sus familias o las constituían donde se encontraban debido a largas permanencias por los tipos de tecnologías empleadas, o los de grandes obras no lineales como campos de explo-

²⁰ Para ampliar información, ver documento Análisis sociodemográfico - etapa de construcción.

tación de petróleo, represas -más recientemente en el caso de Antioquia el proyecto Hidroituango- han surgido una serie de representaciones sociales sobre las implicaciones de la construcción de grandes obras de infraestructura en el país.

En la actualidad, y con el marco de las infraestructuras de cuarta generación, se presentan una serie de situaciones que van en el camino de hacer más eficiente el proceso de construcción, lo que implica disminución de tiempos y costos: menos estancia en los municipios, tecnologías que demandan más mano de obra calificada y menos de la no calificada, así como esfuerzos en disminuir lo que puede significar retrasos en la obra por procesos sociales derivados de ello (movilizaciones relacionadas con la inconformidad de los habitantes locales por asuntos como el trazado, la consulta ciudadana, la participación en el empleo generado) además de la disminución de factores que afectan la eficiencia misma de los trabajadores (que van desde accidentes laborales, hasta aspectos como el consumo de licor y drogas, el ausentismo o malas condiciones de trabajo derivados de conductas inadecuadas presentadas en los poblados).

Por otro lado, es importante tener en cuenta una situación que no es menor desde el punto de vista sociodemográfico, el hecho de que las vías son en su mayoría procesos de ampliación, cualificación y mejoramiento, es decir, que los modos de vida no sufrirán amplias alteraciones pues no se trata de un proceso nuevo o desconocido, pero además, en gran parte de los municipios por donde pasan se ha dado en los últimos años un movimiento importante de población flotante, debido a procesos productivos como minería, cultivo de café y plátano, por citar los de mayor visibilidad.

De ahí, que de las categorías seleccionadas para el análisis sociodemográfico y según el enfoque definido para abordarlas, en algunas de ellas no se presentarán implicaciones en el periodo de la construcción. Con base en las diversas fuentes se construyen una serie de hipótesis corroboradas o negadas, un ejercicio desarrollado con rigor y contextualizado en el caso de las Autopistas²¹. Las categorías de análisis en este componente se presentan en la tabla, las cuales serán analizadas a continuación. En la mayoría de los casos, los posibles riesgos se presentan en las dimensiones subjetivas de las condiciones de vida y no en los Índices de Calidad de Vida, Multidimensional de Pobreza, o en las proyecciones demográficas y cobertura educativa, pues estas se ven transformadas en la operación de las vías.

21 El desarrollo completo de las hipótesis de la etapa de construcción se encuentra en el análisis del componente sociodemográfico y sus anexos.

Tabla 35. Categorías de análisis componente sociodemográfico

Categorías	Subcategorías
Condiciones de vida	Calidad de vida
	Pobreza
	Salud
	Educación
Dinámicas demográficas	Tamaño poblacional
	Estructura demográfica
	Distribución territorial
Relación urbano-regional	Reconfiguraciones territoriales por la distribución territorial
	Condiciones diferenciales población rural

Fuente: elaboración propia.

2.2.1. Condiciones de vida

A partir del análisis de empleo e ingresos elaborado en el componente económico, se pueden establecer beneficios para los municipios, dejando claro que al analizar la escala departamental dicha rentabilidad es mayor que cuando se realiza un análisis municipal para aquellas poblaciones localizadas en el área de influencia directa. Esto, a razón que parte de la mano de obra susceptible de ser contratada (especializada) y la compra de insumos y maquinaria, se concentra en el Valle de Aburrá. En definitiva, si bien estos beneficios son importantes, no puede afirmarse que para el tiempo de la construcción en lo que corresponde de trazado a cada uno de los municipios, este sea suficiente para transformar las condiciones de vida de la totalidad de los habitantes de cada municipio.

El aprovechamiento de la disponibilidad de mano de obra -población en edad productiva- en los municipios no obedece a una política social de desarrollo local, pues esta vinculación laboral será transitoria y no especializada, y en algunos casos mano de obra con calificación media baja, tal como se pudo establecer con los efectos identificados en anteriores o similares obras de infraestructura sobre las localidades donde han estado ubicadas, así como lo que ha pasado cuando estas finalizan, por ejemplo las Rutas del Sol.

Es posible que a nivel del Departamento, como unidad, se generen impactos sobre la demanda de mano de obra y por tanto pueda haber una mayor tasa de ocupación, pero como esto responde a la necesidad coyuntural de la construcción de estas vías, no se estará produciendo un real aprovechamiento del bono demográfico. Si bien este empleo transitorio, y quizás alguno que se genere para mantenimiento de las obras, aportará en ingresos al municipio y podrá dar además un aumento en bienes y servicios, no se puede afirmar que esto logre transformar las condiciones de vida de la población del municipio durante el tiempo de construcción de las obras.

El aprovechamiento del empleo y del bono demográfico obedece más a políticas macro, tanto del orden social como económico, y no tanto a intervenciones puntuales como las del empleo temporal generado por las obras de construcción y el mejoramiento de las autopistas; esto es, estas intervenciones no representan una real manera de aprovechamiento del bono. La oportunidad de transformación económica que se abre cuando hay una menor presión sobre la inversión en educación básica y media (para los menores de 15 años) y en atención social para la población mayor de 60 años, porque hay más población productiva, es un proceso de largo plazo, integral.

“La más notable modificación de este panorama que se deriva de este momento demográfico es una gran concentración de la población en las edades potencialmente activas. Esta circunstancia demográfica requiere la urgente priorización de las políticas de creación de empleo productivo. Sin embargo, paralelamente a la vigencia del bono demográfico, se asiste a la implantación y vigencia generalizada del nuevo modelo de libre comercio, algunas de cuyas consecuencias negativas afectan precisamente la capacidad de los países de crear empleos de calidad y permitir el acceso de la población a esos puestos. Por una parte, los ajustes estructurales y la reducción del tamaño de los estados produjeron directamente aumentos del desempleo. Por la otra, el modelo promueve la adopción de reformas laborales que en la mayoría de los casos abaratan el despido y fomentan la temporalidad, la informalidad y otras formas de precariedad del trabajo” (Martínez, pág. 56).

- **Salud**

Las implicaciones en la subcategoría de salud pueden enfocarse desde diferentes posibilidades.

Las enfermedades derivadas de la construcción

Si bien en algún momento se contempló un grupo de enfermedades respiratorias y diarreicas asociadas, o cuyo factor se asociaba al material particulado de la construcción, así como las enfermedades venéreas asociadas a la prostitución y la accidentalidad, se concluye después de una revisión teórica y empírica del trabajo de campo en experiencias parecidas como Rutas del Sol y la reparación de las vías de la subregión del Occidente antioqueño, que no se corroboran las hipótesis para contextos como el de las Autopistas para la Prosperidad

La demanda de los equipamientos

Vale aclarar que la empresa constructora está en la obligación de hacer ingresos de sus trabajadores al sistema de seguridad social, lo cual generalmente hace con Entidades Promotoras de Salud (EPS) que tengan Instituciones Prestadoras de Servicios (IPS) con buena capacidad de atención para los mismos. Esta complejidad en el servicio, generalmente no lo tienen los hospitales locales y por eso no son entidades prestadoras adscritas a las EPS y están más bien limitadas a la atención de población del régimen subsidiado.

La atención normalmente se presta en los hospitales y clínicas localizadas en los municipios de mayor jerarquía donde existen equipamientos de mediana complejidad como mínimo, incluyendo las emergencias, para lo cual las empresas responsables de las obras movilizan los recursos que tienen dispuestos para esto.

La atención que se demanda en el hospital local es eventual y para emergencias menores, sin embargo, estas son pocas debido también a las medidas de seguridad adoptadas por las empresas que hacen que los accidentes de trabajo y enfermedades asociadas se reduzcan cada vez más.

Además los trabajadores no vienen acompañados de sus familias, como sucedía anteriormente en este tipo de construcciones, por lo cual esta tampoco es una presión para el sistema.

- **Educación**

Esta subcategoría, al igual que la de salud, puede ser mirada desde diferentes énfasis.

Deserción y otras dificultades

Para el sistema de educación formal primaria, media y secundaria no se presentan implicaciones. Se indaga por hipótesis iniciales como la deserción escolar con el objetivo de buscar empleo en la obra, o desinterés debido al dinero fácil o demanda por educación superior, pero, ninguna de estas hipótesis se corrobora.

Presión sobre el sistema educativo

Debido al perfil de los trabajadores que llegan con la obra, estos no generan ninguna demanda sobre el sistema educativo de manera directa y mucho menos de manera indirecta, pues no se instalan permanentemente en los municipios, por lo tanto no traen a sus familias y no generan demanda en este sector.

Nuevas necesidades

En la formación para el empleo si se generará presión, sobre todo por la expectativa generada por la demanda de la obra. Esto se presenta en dos momentos, en el primero será mayor porque la expectativa está concentrada y habrá una demanda importante, mientras que en el segundo, bajará la solicitud creada por el shock una vez se llenen las plazas, sin embargo, las personas seguirán valorando la utilidad de esta formación y la demanda continuará.

Es importante prepararse regionalmente para responder a esta demanda de la mejor manera.

2.2.3. Dinámicas demográficas

En la etapa de construcción no se presentan implicaciones en la demografía, pues se generan cambios coyunturales en las dinámicas poblacionales que no alcanzan a ser cambios demográficos. Generalmente, la población que llega está conformada por adultos solos que no trasladan sus familias, habitan en campamentos y su presencia es temporal, pues se mueven a medida que se terminan las conexiones con la misma empresa.

No hay atracción de población flotante, contrario a lo que sucede en otros proyectos de infraestructura, no se encuentran evidencias para presuponer la llegada de población en busca de oportunidades laborales a los municipios, debido principalmente al conocimiento de que la mano de obra es calificada y generalmente la empresa prefiere al personal que la ha acompañado, y que la mano de obra no calificada se contrata en los municipios del área de influencia.

Tampoco hay evidencias para plantear la llegada de población flotante relacionada indirectamente con la construcción, es decir, venteros ambulantes, propietarios de restaurantes o puestos de comida, prostitutas, a una escala que transforme la estructura demográfica. Si bien llegan algunos y se van trasladando con la obra, los campamentos y reglamentos de la empresa, sumado a la transitoriedad no generan estímulo en esta población.

La llegada de personas por y con la obra sin expectativa de permanencia no transforma la población del municipio. En cierto tipo de infraestructura se da el aumento de los centros poblados o cabeceras o consolidación de campamentos en términos poblacionales, sin embargo, en este caso no es factible que se dé debido a que la obra a medida que avanza traslada sus trabajadores y estos están ahí a razón de la obra, llegan sin sus familias y nada los ancla a los municipios.

2.2.4. Relaciones urbano-rurales

El hecho que un importante porcentaje del trazado está planteado en suelo rural, permite decir que si bien las implicaciones no se presentan en una de las dos categorías analizadas en esta investigación, reconfiguración territorial por movilidad de la población y diferencias urbano rurales, estas sean evidentes e importantes, sobre todo en la vida cotidiana. Si bien estos aspectos son difíciles de medir y cuantificar, se pueden estimar, por lo menos en términos de posibilidad, para sí considerarlos una alerta. Según las características de los municipios, unos son más vulnerables que otros a estas afectaciones.

Para los indígenas hoy se presenta una consecuencia directa de la construcción de las Autopistas para la Prosperidad, pues el solo anuncio de la obra ha encarecido el costo del suelo y los resguardos que tienen planes de compra para la ampliación de estos están enfrentándose a la imposibilidad de la compra. La ampliación de los res-

guardos es urgente debido a la necesidad de suelos que puedan ser aprovechados para la agricultura de consumo y de venta, además, la población de los resguardos ha crecido, en algunos casos como Caimán Nuevo y Dokerazabi, en más de un 20%, así que se requiere dar respuesta a las demandas de vivienda en los términos culturales de la ocupación de cada una de las etnias, en este caso patrones no concentrados.

Por otro lado, la construcción les genera, además de las implicaciones que se desarrollan para la población rural general²², algunas más concretas, derivadas de sus modos de vida, como por ejemplo la relación de subsistencia y simbólica con la fauna, la flora y el agua, que se verá alterada por la construcción de la vía y que ya fueron desarrolladas en el componente ambiental.

A partir de este panorama, los cambios sociales que se pueden presentar en relación con la construcción son: *la generación de expectativas por la construcción en los habitantes, la alteración de la movilidad cotidiana de los habitantes rurales, la posibilidad de reubicación de población, la probabilidad de cambios en los referentes sociales y modelos socioculturales asociados a la generación de ingresos.*

- **Posible generación de expectativas en los habitantes por la construcción de las Autopistas**

En los diferentes municipios del área de influencia de las Autopistas para la Prosperidad se pueden generar expectativas por la llegada de trabajadores por la construcción de las vías, lo cual repercute en la especulación y el aumento de precios de algunos productos, sobre todo en los cánones de los arriendos. Es importante esta implicación, pues en muchos casos obedece más a las expectativas que tienen los habitantes, que a las realidades de la demanda, y afecta los ingresos de las familias y su capacidad de inversión.

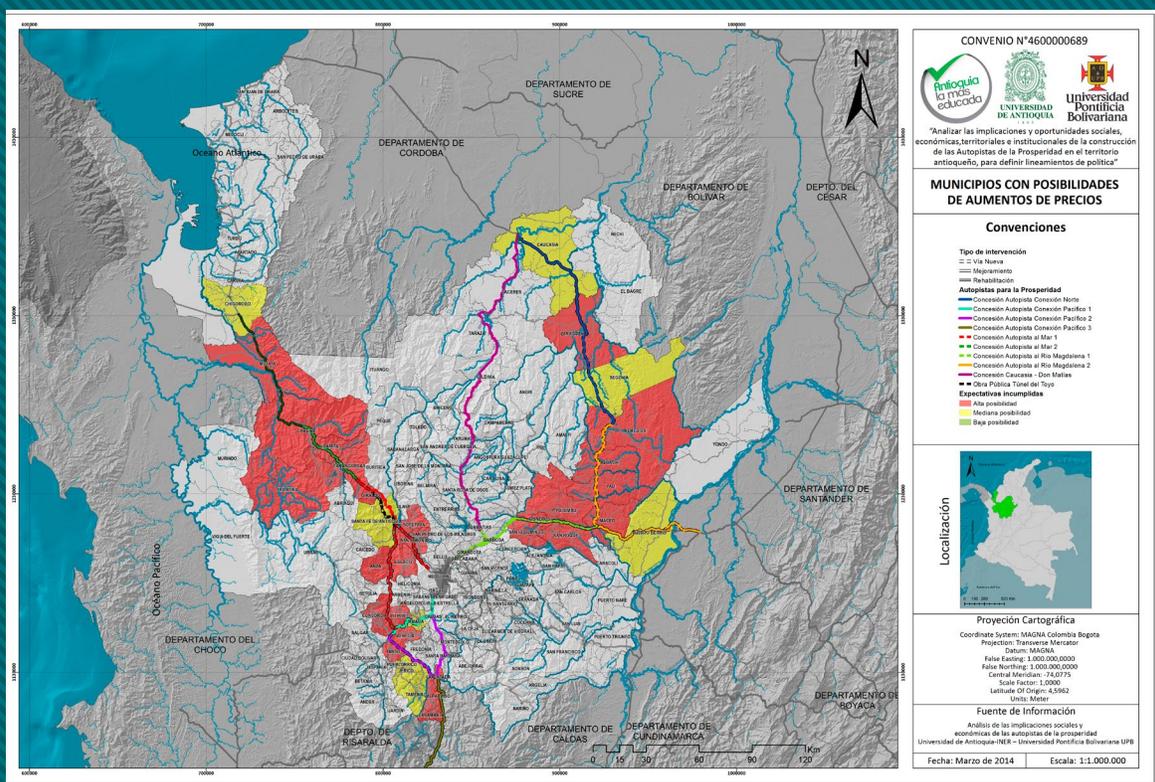
Esta presión no se presentaría en todos los municipios, en algunos se da con mayor relevancia que en otros y se debe básicamente a las siguientes situaciones:

- La cercanía del municipio a la obra: entre más cercano esté, mayor es la posibilidad de verse afectado por la especulación.
- Menor jerarquía: entre menor sea la jerarquía en términos de complejidad urbana, mayor es la posibilidad de verse afectado.
- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) alto: entre mayor sea el porcentaje de las necesidades básicas insatisfechas, el Índice de Pobreza, menor la calidad de vida y otros indicadores globales de pobreza, más proclives son a la generación de expectativas.
- No presencia de proyectos productivos: en la mayoría de los casos, la presencia de proyectos como el minero y la agroindustria, ya ha generado un aumento en los precios, que no se ve necesariamente reproducido por la obra.

²² Los indígenas se consideran población rural como generalidad, junto con las poblaciones afrodescendientes y campesinas, por las Naciones Unidas.

Los municipios del área de influencia directa más vulnerables a esta situación se muestran en el siguiente mapa.

Mapa 21. Municipios con posibilidad de especulación y aumento de precios



Fuente: elaboración propia.

Tabla 36. Posibilidad de expectativas

<p>ALTA POSIBILIDAD DE EXPECTATIVAS</p>	<p>Angostura, Anzá, Buriticá, Cáceres, Cañasgordas, Dabeiba, Mutatá, Tarazá, Uramita, Valdivia, Zaragoza. Son los municipios con mayor posibilidad de verse afectados por el aumento de precios debido a sus condiciones de vulnerabilidad: cercanía a la obra, baja jerarquía urbana de la cabecera, un NBI mayor al 70% y el potencial de localización de proyectos económicos que se aumentará con la mejor conectividad.</p>
<p>MEDIANA POSIBILIDAD DE EXPECTATIVAS</p>	<p>Amagá, Santa Fe de Antioquia, Caucasia, Chigorodó, Jericó, Puerto Berrío, Santa Bárbara, Segovia, Támesis. La jerarquía de los municipios, unido a un Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas mayor al 60% de la población y la posibilidad de llegada de proyectos económicos por la tendencia territorial, permite presumir la posibilidad de aumento de precios en vivienda y predios.</p>
<p>BAJA POSIBILIDAD DE EXPECTATIVAS</p>	<p>El Valle de Aburrá, Apartadó y Rionegro. Básicamente el tamaño de los municipios y los indicadores de condiciones de vida absorbe esta posibilidad.</p>

Fuente: elaboración del equipo de investigación.

- **Posible alteración de la movilidad cotidiana de los habitantes rurales a causa de la construcción de la vía y la interrupción de vías terciarias y caminos veredales**

En términos de calidad de vida, una de las dificultades más notables durante la construcción de las vías es la alteración de la conectividad de las veredas con centros poblados. Las vías terciarias y caminos veredales son de gran importancia para la vida cotidiana rural, debido a que proveen accesibilidad a cabeceras municipales, veredas, equipamientos funcionales (escuelas, centros de salud, entre otros) y fincas.

El trazado definitivo de las Autopistas cruzará vías existentes (terciarias fundamentalmente y en menor medida secundarias). La interrupción permanente o temporal de las vías de acceso de los pobladores inducirá cambios en tiempos y costos de desplazamientos, así como eventualmente, recorridos extras que afectarán la cotidianidad y calidad de vida de los habitantes.

Esto se presenta como consecuencia de:

- Relación con la red terciaria, caminos veredales e ingresos a los predios: la vía es una oportunidad para mejorar la calidad de vida de los habitantes de su área de influencia, pero en algunos casos se da lo contrario y durante la construcción se afecta la conexión a red veredal o no se generan las posibilidades técnicas para que esta articulación sea adecuada, lo cual redundará en una desconexión de los habitantes rurales, la dificultad o mayor costo para salir a la cabecera u otros municipios.

- Retornos para el ingreso a las veredas, predios y negocios existentes en la vía relacionados con dichos ingresos²³: las especificaciones técnicas se basan en asuntos generales con débil articulación a la realidad del territorio, así, se construyen los retornos con criterios de distancia y no tienen en cuenta los ingresos a las veredas y a las unidades productivas preexistentes en la franja de las antiguas vías, alterando las dinámicas cotidianas de las poblaciones²⁴.
- Cambios en la movilidad de los habitantes: durante la construcción se pueden generar alteraciones de las entradas a las zonas de producción que quedan sin articulación directa, es decir, los lugares de producción y de distribución se fracturan al alterarse los caminos veredales y las conexiones con las cabeceras.

Dependiendo de la combinación de los siguientes criterios, algunos habitantes y sus poblados son más vulnerables a la alteración de su vida cotidiana:

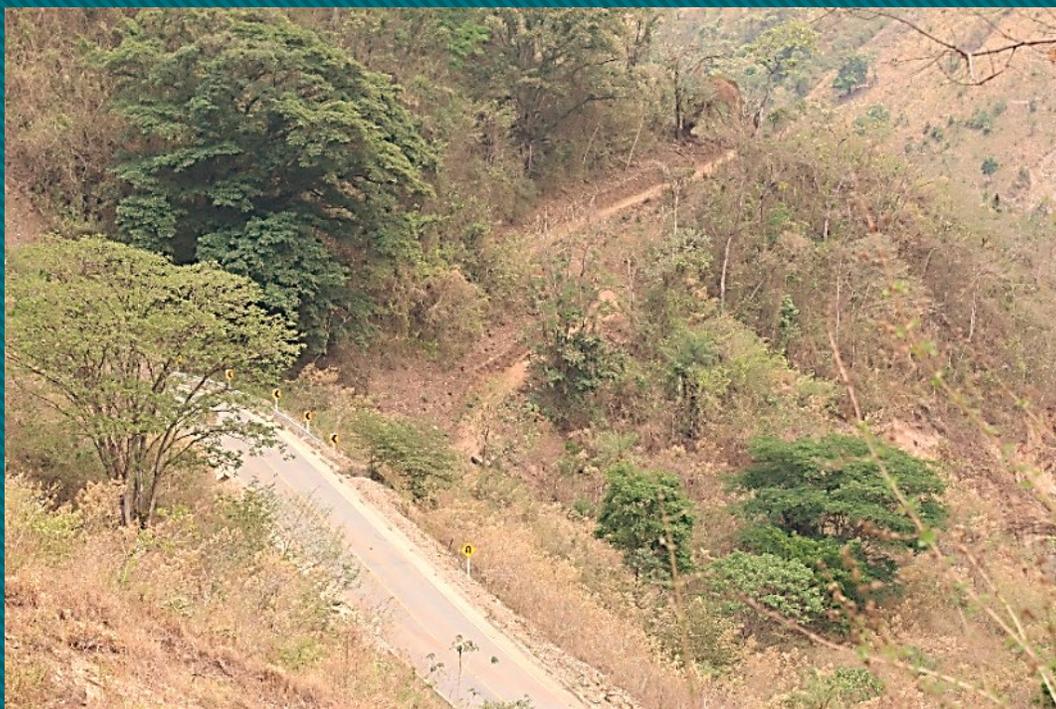
- Intercepción de las vías de ingreso al poblado con las Autopistas para la Prosperidad: si se intercepta la vía única de ingreso, o las que quedan como alternativa sobre recorridos, mayor es la posibilidad que se vea afectada la vida de los habitantes.
- Mayor gradiente de ruralidad: entre más rural sea el poblado (según el Índice de Ruralidad elaborado en este proyecto) mayor será la posibilidad de afectar la vida cotidiana.
- Tendencia de la localización de la población: a mayor tendencia del municipio a un crecimiento rural en términos de su población, mayor será la posibilidad de afectación.

Se estima que un total de 180 vías terciarias podrían estar comprometidas en diferentes grados de afectación ante posibles cortes generados durante las obras de ejecución (ello sin contar los caminos veredales), lo cual implica que la población que las utiliza podría verse afectada de manera parcial para acceder a las respectivas cabeceras municipales.

²³ En el caso del Túnel de Occidente se realizaron obras no contempladas en los diseños originales, por solicitudes de las comunidades afectadas, entre ellas, puentes peatonales, retornos y andenes (Gobernación de Antioquia, 2007) para resolver diferentes afectaciones sobre caminos veredales, vías terciarias y otros equipamientos autóctonos de movilidad.

²⁴ La experiencia del concesionario de la autopista Medellín-Bogotá (DEVIMED), puede resaltarse como ejemplo de cómo los retornos han trascendido las especificaciones de la vía y se han concertado con las comunidades.

Fotografía 1. Caminos veredales interrumpidos durante el proceso de construcción de obra nueva. Vía El Valle (Toledo) – Puerto Valdivia (Valdivia)



Fuente: trabajo de campo del componente físico-espacial, 2014.

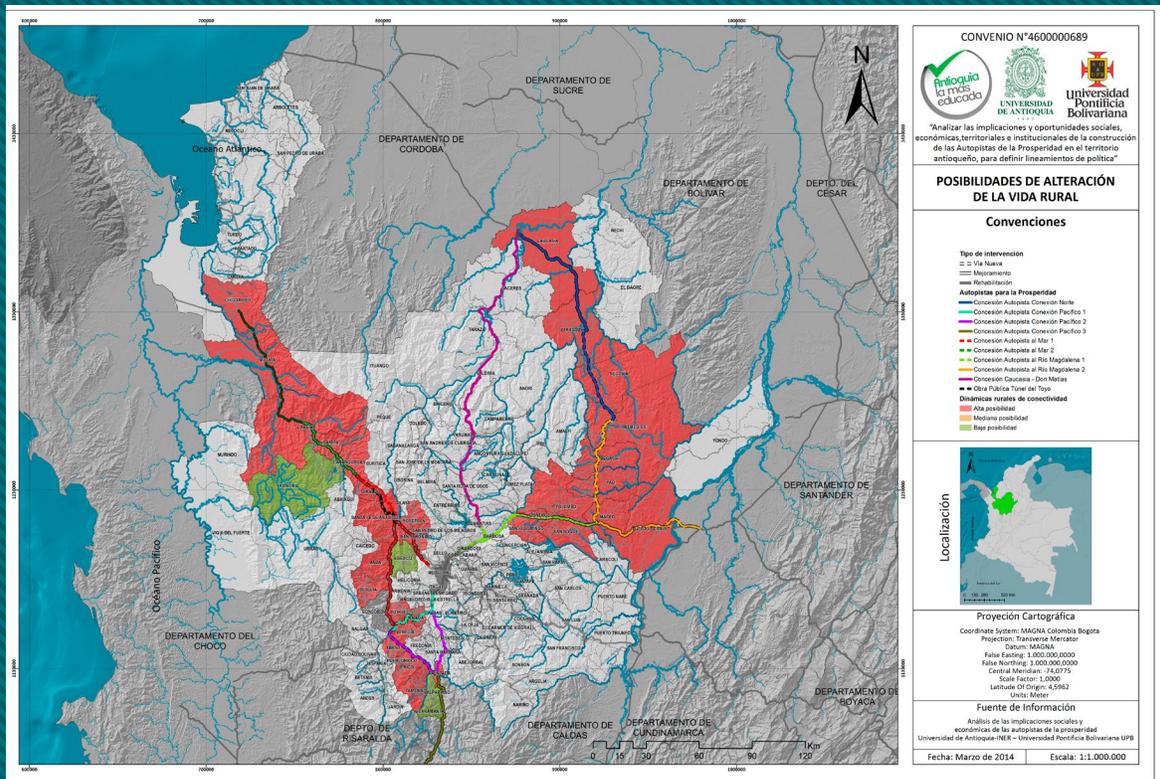
La anterior situación podría llegar a comprometer la movilidad en cerca de un 28% de las vías terciarias de los municipios de influencia del proyecto.

Tabla 37. Estimación de vías terciarias interceptadas durante el proceso constructivo de las Autopistas para la Prosperidad

	Numero vías	Longitud [km]	% Afectaciones terciarias
	180	1.189,9	32%
Pacífico 1	10	45,3	20%
Pacífico 2	3	19,9	4%
Pacífico 3	1	1,3	46%
Magdalena 1	19	128,6	30%
Magdalena 2	53	273,6	41%
Norte	32	286,0	37%
Mar 1	15	146,5	27%
Mar 2	37	284,4	39%
Toyo	10	4,3	17%

Fuente: elaboración propia con base en la red terciaria departamental y eje suministrado proyecto Autopistas para la Prosperidad.

Mapa 22. Municipios con posibilidad de alteración de la vida cotidiana



Fuente: elaboración propia.

Tabla 38. Posibilidad de alteración de la vida rural

ALTA POSIBILIDAD DE ALTERACIÓN DE LA VIDA RURAL	Segovia y Zaragoza. Debido a que son municipios intensamente rurales cuya tendencia de crecimiento es mayor en la ruralidad y tienen vías terciarias que se articulan a la vía y básicamente es la única posibilidad de acceso a las cabeceras.
MEDIA POSIBILIDAD DE ALTERACIÓN A LA VIDA RURAL	Arboletes, Cáceres, Gómez Plata, Nechí, Puerto Nare, Puerto Triunfo, Remedios, Tarazá, Valdivia, Yolombó. Estos municipios son rurales según el Índice de Ruralidad, su tendencia de crecimiento es tanto rural como urbano y las vías de conexión de lo rural y lo urbano son básicamente permitidas por la autopista.
BAJA POSIBILIDAD DE ALTERACIÓN DE LA VIDA RURAL	El resto de municipios cuya dinámica poblacional es más bien urbana y las vías tienen un desarrollo más urbano que rural.

Fuente: elaboración del equipo de investigación.

- **Posibilidad de reubicación de población localizada cerca o sobre el trazado de la obra y su área de influencia**

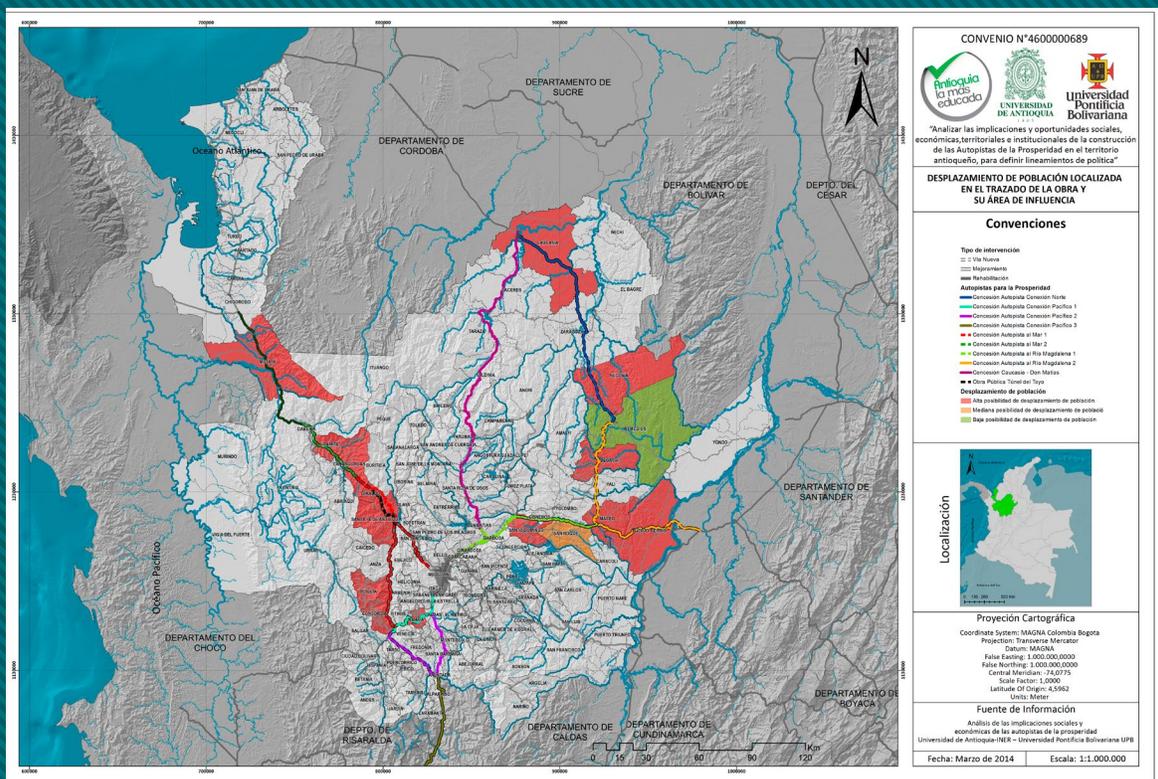
Por diferentes razones habrá la necesidad de reubicar población, proceso que además de las afectaciones a las personas implica al municipio, pues generalmente estas llegan a las cabeceras y es un proceso que la localidad termina absorbiendo más allá de las obligaciones de los concesionarios. La necesidad de vivienda y las oportunidades educativas, entre otras, es un asunto que el municipio con su alta o baja capacidad deberá acompañar, y para lo cual no está preparado en muchas ocasiones. Si bien los diseños de las vías 4G no tienen previsto atravesar cabeceras municipales, es un asunto a considerar. Este tema rebasa el de las compensaciones planteadas por la legislación, pues aunque las compensaciones a los afectados están contempladas, de lo que se trata es la demanda de acompañamiento que tendrán los municipios y para lo cual no hay preparación ni compensación.

Esto se presenta como consecuencia de:

- La construcción de la vía demanda la reubicación de población cuya vivienda o unidad productiva está localizada en la vía: la inevitable compra de predios y las transformaciones en la franja de la vía conlleva el desplazamiento de población, lo cual trae consecuencias de desarraigo en los habitantes desplazados, cambios económicos y socioculturales que implican generalmente la relocalización en las cabeceras municipales.
- Afectación a las viviendas cercanas a la vía por trabajos de la maquinaria, detonaciones y movimientos de tierra: algunas actividades relacionadas con la obra generan afectaciones a la vivienda y el entorno que disminuyen la calidad de vida de las personas, quienes por temor a la vulnerabilidad estructural o a la accidentalidad optan por irse del lugar.

- Los efectos ambientales sobre la calidad de vida de las personas: extracción de materiales de río y canteras, las aguas servidas que se evacúan de los campamentos, la sedimentación de las fuentes de agua, la afectación de acuíferos, entre otras, terminan desestructurando ecosistemas y con esto, las relaciones sociales que en los contextos rurales son altamente dependientes, creando una situación que los habitantes no asimilan y entonces, terminan yéndose.
- La especulación con los predios cercanos a las obras puede generar expulsión de población: para definir las posibilidades de esta implicación se asume como criterio la localización de los centros poblados con respecto a la obra, siendo el elemento que relativiza el tipo de obra, es decir, si es construcción o mejoramiento

Mapa 23. Posibilidad de reubicación de población en el área de influencia directa de las Autopistas



Fuente: elaboración propia.

Tabla 39. Descripción de cada uno de los niveles de posibilidad de desplazamiento de población

ALTA POSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE POBLACIÓN	Maceo, Yalí, Vegachí, Remedios. Pues básicamente estos municipios son los que tendrán la construcción de la nueva vía y por ende se avocan a la compra de predios y la dinámica de atracción propia de aquellos que llegan a comprar predios.
MEDIA POSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE POBLACIÓN	Estos municipios tienen una media posibilidad porque si bien las vías no son nuevas, algunas obras mayores, disminuirán de manera importante los tiempos y ello genera mayor atracción de compradores de predios. Pero además la necesaria compra de los mismos para la obra.
BAJA POSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE POBLACIÓN	Básicamente son aquellos municipios donde ya las vías están construidas y las obras a realizar son más bien de mejoramiento, por lo tanto no se requiere compra de nuevos predios, ni la atracción que genera es mayor a la sinergia que trae.

Fuente: elaboración propia.

- **Posibilidad de cambios en los referentes sociales y modelos socioculturales asociados a la generación de ingresos**

Esto se da especialmente en aquellos municipios o lugares en donde los jóvenes tienen pocas oportunidades laborales, de formación y en general, de movilidad social. A esto se suma que en las localidades de menor tamaño, las relaciones sociales ejercen como control social y en esa medida, afectan la convivencia.

Esto se presenta como consecuencia de:

- Actividades socialmente sancionadas: la construcción de las obras aumenta la vulnerabilidad de niñas, niños y jóvenes de encontrar en la informalidad algún ingreso, para lo cual no necesitan ningún tipo de educación ni incorporación a los circuitos formales de empleo, lo cual va en desmedro del imaginario social de educación y formalidad para la movilidad social y el mayor bienestar. Esto refleja un cambio cultural importante asociado a procesos que ya se vienen dando en algunos municipios, relacionados con la minería y los cultivos ilícitos que enganchan a menores de edad, pero además aumentan las posibilidades de ciertas actividades como la prostitución, las extorsiones y la venta de drogas. Esto genera cambios en los referentes sociales asociados al “dinero fácil”, la informalidad e inclusive la ilegalidad que dependiendo del tamaño de la población termina transformando la sociedad de manera definitiva, y teniendo en cuenta la transitoriedad de la obra, deja consecuencias que deberán ser asumidas localmente.

Es importante ser enfáticos en que las vías 4G no generan por sí mismas problemas de prostitución y consumos de drogas, brotes de enfermedades de transmisión sexual y otros impactos similares. La tecnología, la cantidad y tipo de mano de obra que se demanda, la velocidad en la construcción y,

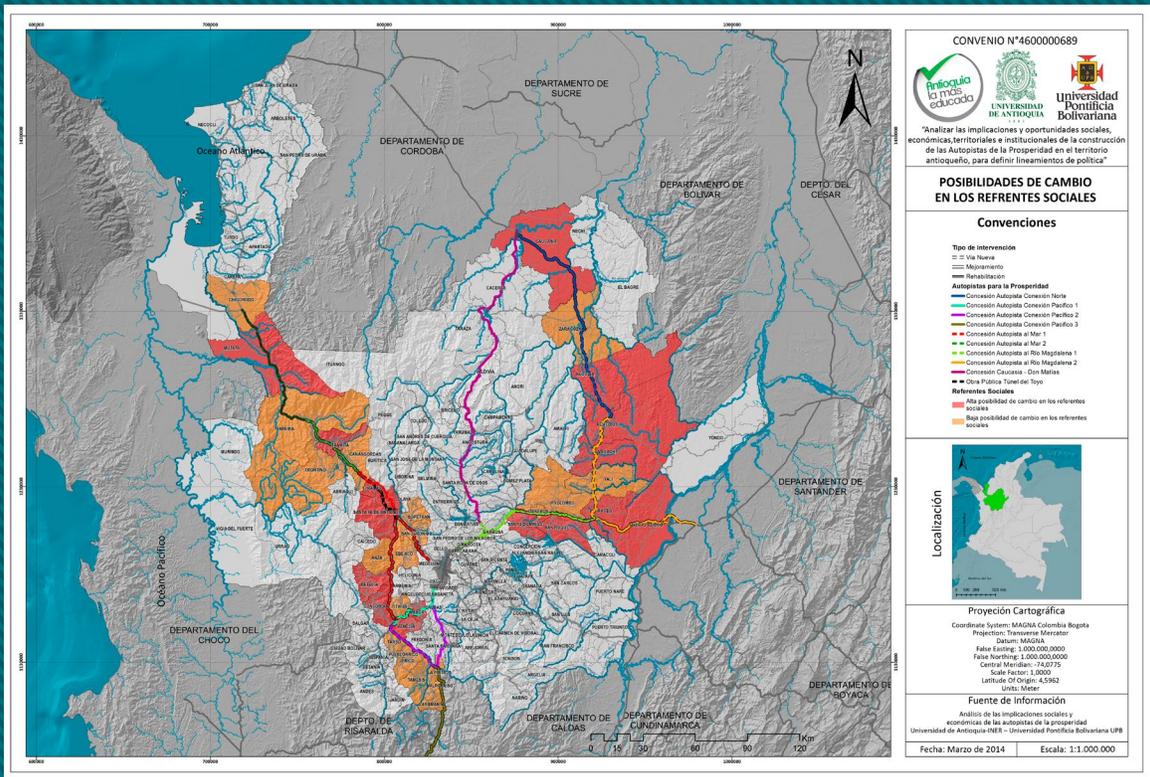
sobre todo, el tipo de control que ejercen los mismos concesionarios limitan la incidencia de este tipo de fenómenos. Sin embargo, las expectativas de la obra y la especulación de flujos de dinero y aumento de la calidad de vida que se genera en torno a ella, hace que el sector ilegal se organice en torno a esa misma expectativa y busque lucrarse también, afianzando tendencias existentes o trasladándolas a otros lugares. Este es uno de los principales temores expresados por ejemplo por habitantes de municipios del Suroeste como Támesis, Jericó, entre otros, quienes afirman que el progreso atraerá personas con costumbres que no puede regular la tradición de los pueblos.

- Relevo generacional: el cambio de referentes, la posibilidad de dinero proveniente de actividades y trabajos informales e ilegales, genera un detrimento en el relevo generacional de los municipios, pues el interés y las expectativas de los jóvenes están más relacionados con producción de ingresos para acceder a los nuevos referentes de consumo y poder pagar los precios impuestos por la especulación asociada a la obra, que en una formación académica y los asuntos públicos. Esto se asocia con problemas de vandalismo, drogadicción, anomia y otros problemas socioculturales que dificultan las relaciones sociales.

Los criterios para identificar la vulnerabilidad de los municipios con respecto a esta posibilidad de cambio de referentes sociales son:

- Cercanía de la vía: entre mayor sea la cercanía, mayor vulnerabilidad tendrán los jóvenes en términos de las conductas de riesgo.
- Menores jerarquías: a menor jerarquía urbana del poblado, mayor será la implicación en él.
- Mayor NBI: entre menores sean las condiciones de vida y oportunidades para la población, mayor será su vulnerabilidad.
- Población infantil y joven: los municipios en cuya estructura demográfica predomina la población joven e infantil son más vulnerables.
- Nivel educativo: entre menor es el nivel educativo, más vulnerable es la población joven e infantil de caer en actividades de este tipo

Mapa 24. Posibilidad de cambios en los referentes sociales de ingreso y consumo



Fuente: elaboración propia.

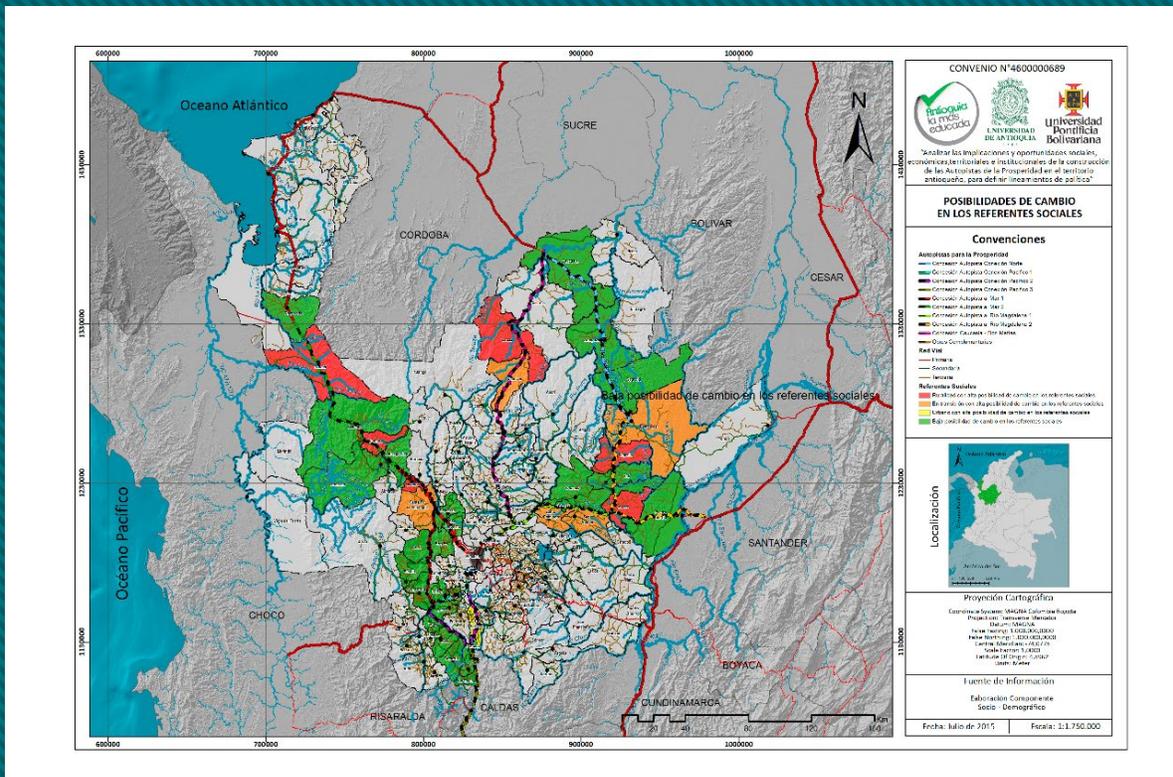
Tabla 40. Descripción de cada uno de los niveles de posibilidad de cambio en los referentes sociales

<p>ALTA POSIBILIDAD DE CAMBIO DE LOS REFERENTES SOCIALES</p>	<p>Giraldo, Maceo, Mutatá, Remedios, San Roque, Santa Bárbara, Santo Domingo, Tarazá, Uramita, Valdivia, Vegachí. Estos resultados se deben básicamente a que la participación de estos grupos poblacionales es de más de 40%, el NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) son mayores a 60%, y los niveles educativos son menores a 40% de bachillerato en mayores de 18 años.</p>
<p>BAJA POSIBILIDAD DE CAMBIO DE LOS REFERENTES SOCIALES</p>	<p>El resto de los municipios que no presentan características de tan alta vulnerabilidad de la población.</p>

Fuente: elaboración propia.

Serán más afectados los municipios con cambios en referentes sociales que presentan gradiente de ruralidad denominado como rural y transición (Uramita, Giraldo, Maceo, Mutatá, Tarazá, Vegachí), ya que verán incrementada la presión a la desvinculación de la población joven a las actividades agropecuarias. Sobre los municipios de gradiente Transición, (Remedios, San Roque, Santo Domingo y Valdivia) se acentúan las tendencias de comportamientos urbanos y por tanto, existe mayor desvinculación de actividades agropecuarias, principalmente entre jóvenes. Por su parte, Santa Bárbara acentuará la tendencia de población con búsquedas en oportunidades urbanas.

Mapa 25. Posibilidades de cambio en los referentes sociales



Fuente: elaboración propia.

● Posibles cambios en la tradición de la movilidad

Los cambios que se darán en la movilidad representan oportunidades para los habitantes en la etapa de operación, es decir, la puesta en marcha completa de las Autopistas, en lo referente a facilitar su desplazamiento para el fortalecimiento de redes familiares y locales, así como el transporte de su producción. Pero a la vez, esto representa nuevos retos para los municipios en términos de mejoramiento de la

infraestructura vial, de los controles y de los hábitos de la movilidad vial en general, lo cual comienza una vez las vías inician su construcción y entran en funcionamiento porciones de las conexiones, es decir, no es necesario esperar a que esté lista la totalidad de la conexión para que funcionen las porciones que afectan a cada municipio.

Las implicaciones relacionadas se presentan como consecuencia de:

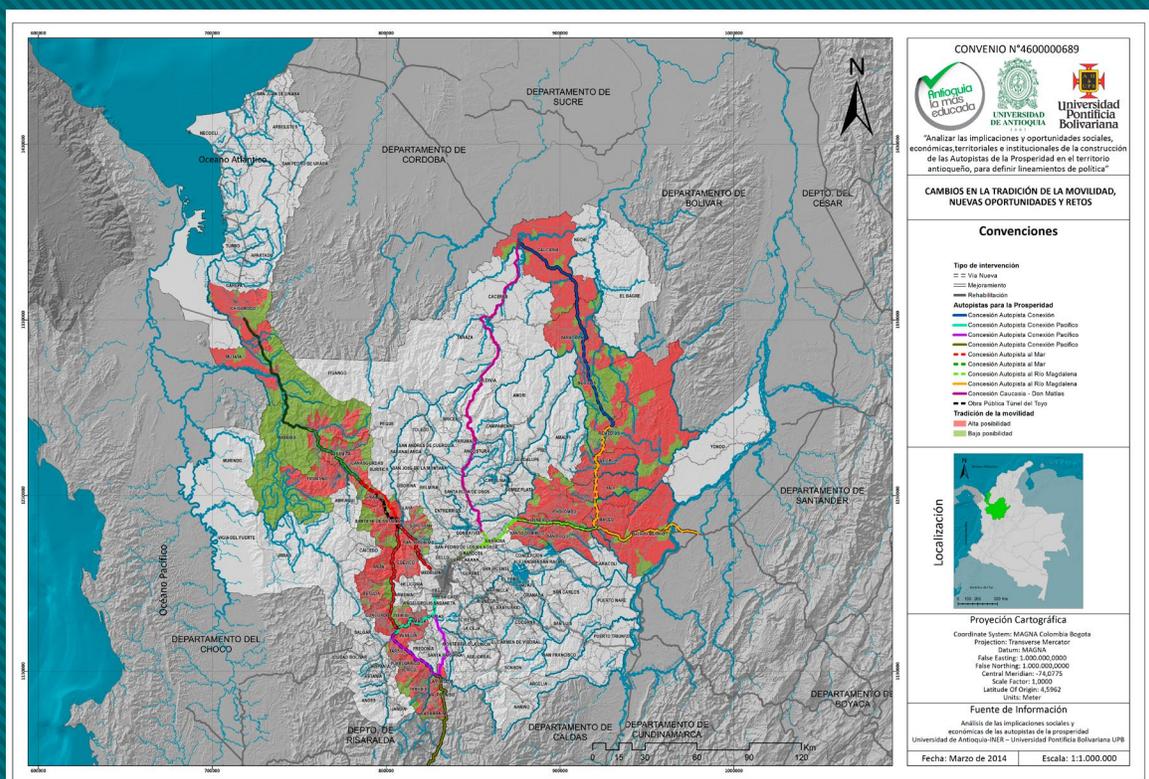
- Cambios en los modos de transporte: la vía y los mejoramientos que se realicen a la red terciaria conlleva a otras posibilidades de transporte como las motos, que toman un importante papel en la ruralidad para la movilización de productos y de personas, acercándolo a los centros de concentración de servicios, lo cual implica adaptar estos centros y al municipio en general para este cambio.
- Aumento en la accidentalidad: la velocidad de la vía y la localización de los retornos y pasos peatonales hace que las personas realicen prácticas no adecuadas buscando ahorrar tiempo o atravesar la vía para llegar a algún destino, lo cual aumenta la accidentalidad, tanto de peatones como de vehículos.

El criterio básico para determinar dónde hay mayor posibilidad para estos cambios en la movilidad son:

- Acceso a la vía a través de la red terciaria.
- Jerarquía urbana: básicamente todos aquellos poblados que no tengan jerarquía urbana, es decir, que no son cabeceras municipales, pueden ser afectados.

Los resultados se presentan en el siguiente mapa. En este caso, como el análisis se hace por centro poblado, cuya vía terciaria depende de las Autopistas, básicamente se presenta en la totalidad de los municipios.

Mapa 26. Posibilidad de cambio en las tradiciones de movilidad



Fuente: elaboración propia.

De igual forma, es de resaltar que durante el proceso de construcción de las vías, sobre todo en aquellas que ya existen y se van a realizar trabajos en su mejoramiento, van a provocarse cierres parciales, lo cual va a traer consecuencias sobre la población, pues si bien es cierto que las empresas constructoras deben realizar un Plan de Manejo de Tránsito, la intervención sobre vías existentes siempre va a generar un traumatismo para la vida cotidiana de la población. Algunas de las consecuencias en estos casos son unos mayores tiempos de viaje, un tráfico mayor (por la reducción de la oferta de vías), una reducción de las velocidades promedio y una mayor probabilidad de accidentes ante nuevos comportamientos de conductores debido a las anteriores consecuencias.

En los municipios de influencia directa de las Autopistas para la Prosperidad se presenta un flujo vehicular importante en las vías actuales, de igual forma un nivel de accidentalidad determinado por los comportamientos de los conductores, condiciones geográficas y ambientales, deficiencias mecánicas y demás causas. En la tabla se

presenta el porcentaje de accidentes y de viajes que se observa en cada municipio del total del área de influencia. Aquellos donde se presenta una concentración, tanto de accidentes como flujo vehicular, serían los más propensos a verse afectados durante el proceso de construcción sobre vías ya existentes, esto debido a que en la actualidad ya presentan una demanda importante por la vía y además tienen una accidentalidad alta, si a esto se le suman los cierres parciales habrá mayores dificultades para la población residente y la que se desplace hacia allí. En la tabla, los municipios que están por encima de los promedios de toda el área de influencia se resaltan con amarillo y serían los de mayor riesgo de empeorar sus condiciones de movilidad durante el proceso de construcción.

Tabla 41. Participación municipal en el total de accidentes y viajes (origen y destino) en el total de los municipios de influencia directa de las Autopistas para la Prosperidad

MUNICIPIOS	% DE ACCIDENTES	% DE VIAJES
Amagá	4%	7%
Anzá	1%	1%
Betulia	5%	1%
Cañasgordas	1%	2%
Caramanta	1%	1%
Caucasia	9%	11%
Chigorodó	6%	5%
Cisneros	5%	2%
Concordia	2%	2%
Dabeiba	2%	1%
Frontino	1%	2%
Giraldo	1%	3%
Jericó	1%	2%
La Pintada	2%	2%
Maceo	1%	1%
Mutatá	0%	2%
Puerto Berrío	23%	4%
Remedios	2%	3%
San Jerónimo	2%	2%
San Roque	2%	1%
Santa Fe de Antioquia	6%	23%
Santo Domingo	1%	2%
Segovia	2%	2%
Sopetrán	2%	3%
Támesis	1%	3%
Tarso	1%	1%
Titiribí	2%	1%
Uramita	0%	1%

MUNICIPIOS	% DE ACCIDENTES	% DE VIAJES
Valparaíso	0%	2%
Vegachí	2%	1%
Venecia	0%	4%
Yalí	1%	0%
Yolombó	12%	1%
Zaragoza	0%	3%

Fuente: elaboración del equipo de investigación con base en información de Anuario Estadístico de Antioquia 2013.

Es de resaltar que estas dificultades en movilidad también se verán reflejadas en la forma de vida de la población que se transporta entre los municipios para satisfacer sus necesidades. En este sentido, es importante conocer los motivos de movilización y a partir de allí el tipo de actividades que se podrían ver afectados durante el periodo de construcción de las vías, de manera que en la tabla 42 se presentan los motivos de llegada de población a cada uno de los municipios de influencia de las Autopistas, se encuentra tanto el porcentaje de cada uno de los motivos dentro del municipio, como la importancia de la localidad dentro de una razón determinada.

Tabla 42.1 Motivos de viaje que tienen como destino cada uno de los municipios de influencia

DISTRIBUCIÓN ENTRE LOS MOTIVOS DE VIAJE AL MUNICIPIO									
Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a casa	Cita médica	Recreación	Visitar a alguien	Compras	Estudio	Otro
Amagá	33%	29%	8%	4%	2%	17%	3%	1%	3%
Anzá	36%	11%	1%	9%	25%	11%	0%	3%	3%
Betulia	51%	2%	10%	2%	2%	4%	0%	5%	25%
Cañasgordas	30%	14%	5%	4%	19%	20%	6%	1%	1%
Caramanta	49%	0%	7%	0%	16%	2%	0%	0%	26%
Caucasia	49%	29%	1%	10%	2%	7%	1%	0%	1%
Chigorodó	71%	2%	7%	6%	4%	2%	3%	1%	2%
Cisneros	42%	13%	16%	3%	9%	9%	1%	3%	4%
Concordia	50%	17%	8%	4%	9%	3%	1%	1%	7%
Dabeiba	30%	11%	13%	0%	2%	5%	17%	0%	21%
Frontino	50%	17%	5%	3%	7%	9%	3%	1%	4%
Giraldo	48%	30%	6%	2%	2%	6%	3%	2%	2%
Jericó	21%	7%	4%	1%	10%	54%	2%	1%	1%
La Pintada	59%	4%	3%	0%	25%	4%	0%	4%	2%
Maceo	42%	18%	9%	9%	2%	14%	1%	2%	2%
Mutatá	73%	2%	7%	1%	4%	10%	1%	0%	2%
Puerto Berrío	52%	12%	11%	3%	7%	4%	5%	2%	4%
Remedios	57%	13%	8%	7%	1%	5%	2%	7%	0%

DISTRIBUCIÓN ENTRE LOS MOTIVOS DE VIAJE AL MUNICIPIO

Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a casa	Cita médica	Recreación	Visitar a alguien	Compras	Estudio	Otro
San Jerónimo	40%	25%	8%	9%	14%	1%	2%	0%	0%
San Roque	42%	32%	5%	0%	1%	13%	2%	4%	0%
Santa Fe de Antioquia	47%	15%	3%	6%	18%	1%	3%	7%	1%
Santo Domingo	47%	8%	5%	5%	10%	3%	7%	8%	7%
Segovia	47%	11%	20%	8%	0%	4%	0%	7%	2%
Sopetrán	39%	6%	12%	3%	17%	13%	0%	8%	2%
Támesis	43%	8%	4%	5%	21%	14%	3%	0%	2%
Tarso	28%	10%	43%	2%	3%	10%	3%	1%	1%
Titiribí	42%	26%	5%	0%	3%	23%	0%	0%	1%
Uramita	37%	20%	3%	14%	1%	3%	6%	2%	14%
Valparaíso	67%	11%	2%	6%	9%	3%	1%	0%	0%
Vegachí	57%	4%	0%	2%	21%	11%	5%	1%	0%
Venecia	24%	43%	4%	15%	1%	3%	5%	0%	4%
Yalí	77%	0%	8%	5%	3%	0%	0%	1%	5%
Yolombó	61%	2%	4%	25%	5%	0%	1%	2%	0%
Zaragoza	69%	3%	8%	3%	2%	3%	5%	2%	5%

Fuente: elaboración del equipo de investigación con base en información de Anuario Estadístico de Antioquia 2013.

Tabla 42.2. Distribución de la participación de los municipios destino por motivo de viaje

DISTRIBUCIÓN DE LOS MUNICIPIOS POR MOTIVOS DE VIAJE

Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a casa	Cita médica	Recreación	Visitar a alguien	Compras	Estudio	Otro
Amagá	5%	13%	10%	5%	2%	18%	8%	3%	10%
Anzá	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	1%
Betulia	1%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	10%
Cañasgordas	1%	1%	1%	1%	3%	4%	3%	1%	0%
Caramanta	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
Caucasia	13%	23%	1%	23%	3%	14%	3%	1%	8%
Chigorodó	7%	1%	6%	6%	2%	2%	7%	2%	5%
Cisneros	2%	2%	7%	2%	3%	4%	1%	2%	4%
Concordia	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	3%
Dabeiba	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%	3%
Frontino	2%	2%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	3%
Giraldo	3%	5%	3%	1%	1%	2%	4%	2%	3%
Jericó	1%	1%	1%	0%	2%	11%	1%	0%	0%
La Pintada	2%	0%	1%	0%	6%	1%	0%	2%	2%

DISTRIBUCIÓN DE LOS MUNICIPIOS POR MOTIVOS DE VIAJE

Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a casa	Cita médica	Recreación	Visitar a alguien	Compras	Estudio	Otro
Maceo	1%	1%	2%	2%	0%	2%	0%	1%	1%
Mutatá	6%	0%	4%	1%	2%	5%	2%	0%	4%
Puerto Berrío	3%	2%	5%	1%	2%	2%	5%	2%	4%
Remedios	4%	3%	4%	4%	0%	2%	2%	8%	0%
San Jerónimo	2%	3%	3%	3%	3%	0%	2%	0%	0%
San Roque	1%	3%	1%	0%	0%	3%	1%	2%	0%
Santa Fe de Antioquia	24%	22%	13%	25%	51%	4%	30%	52%	9%
Santo Domingo	2%	1%	1%	1%	2%	1%	4%	4%	4%
Segovia	2%	1%	7%	3%	0%	1%	0%	4%	2%
Sopetrán	2%	1%	5%	2%	6%	6%	0%	7%	2%
Támesis	1%	1%	1%	1%	3%	3%	2%	0%	1%
Tarso	1%	1%	9%	0%	0%	2%	2%	0%	0%
Titiribí	1%	1%	1%	0%	0%	3%	0%	0%	1%
Uramita	0%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	4%
Valparaíso	1%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%
Vegachí	1%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	0%	0%
Venecia	2%	8%	2%	8%	0%	2%	6%	0%	5%
Yalí	1%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%
Yolombó	1%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Zaragoza	5%	1%	5%	2%	1%	2%	7%	2%	7%

Fuente: elaboración del equipo de investigación con base en información de Anuario Estadístico de Antioquia 2013.

Como se observa en la primera parte de la tabla 42, la principal razón de arribo a la mayoría de los municipios es el trabajo, seguida por visitas a alguien y realizar diligencias. En cuanto a la participación de cada municipio por motivos de viaje, se observa que en general Santa Fe de Antioquia es el municipio que más participación tiene en la mayoría de ellos. En cuanto a trabajo resaltan Santa Fe de Antioquia y Caucasia, los cuales también destacan en diligencias debido a su capacidad funcional. La especialización en turismo de Santa Fe de Antioquia, así como la localización de varias instituciones de educación superior como la Universidad de Antioquia hacen que este poblado también sobresalga en recreación y educación. En la tabla 43 se presentan motivos de viaje de salida de cada uno de estos municipios, se presenta también en dos partes como en el caso anterior.

Tabla 43.1. Motivos de viaje de origen de cada uno de los municipios de influencia

DISTRIBUCIÓN ENTRE LOS MOTIVOS DE VIAJE DEL MUNICIPIO									
Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a casa	Cita médica	Recreación	Visitar a alguien	Compras	Estudio	Otro
Amagá	34%	23%	9%	6%	2%	10%	5%	3%	7%
Anzá	49%	4%	4%	14%	2%	16%	3%	7%	1%
Betulia	45%	9%	5%	12%	13%	3%	10%	3%	1%
Cañasgordas	48%	11%	7%	2%	7%	10%	5%	1%	9%
Caramanta	45%	0%	0%	13%	0%	27%	0%	0%	13%
Caucasia	53%	12%	3%	2%	22%	4%	3%	1%	1%
Chigorodó	60%	15%	2%	11%	3%	2%	2%	1%	3%
Cisneros	45%	20%	12%	1%	6%	3%	2%	9%	2%
Concordia	36%	18%	6%	5%	3%	12%	0%	14%	6%
Dabeiba	43%	19%	3%	18%	9%	6%	0%	0%	2%
Frontino	41%	11%	3%	6%	11%	15%	5%	7%	1%
Giraldo	41%	42%	8%	1%	1%	3%	2%	2%	0%
Jericó	29%	25%	7%	12%	10%	12%	2%	3%	0%
La Pintada	62%	10%	1%	0%	22%	4%	0%	0%	1%
Maceo	61%	10%	4%	2%	6%	2%	1%	12%	1%
Mutatá	59%	7%	13%	6%	5%	2%	3%	0%	4%
Puerto Berrío	54%	14%	11%	5%	8%	3%	4%	0%	1%
Remedios	53%	15%	11%	9%	1%	6%	1%	4%	0%
San Jerónimo	55%	3%	9%	28%	0%	0%	5%	0%	0%
San Roque	40%	11%	4%	10%	5%	17%	4%	5%	4%
Santa Fe de Antioquia	49%	16%	6%	3%	12%	2%	3%	7%	1%
Santo Domingo	51%	11%	4%	10%	3%	7%	3%	6%	5%
Segovia	43%	8%	6%	2%	10%	13%	5%	13%	0%
Sopetrán	33%	8%	7%	3%	45%	2%	0%	2%	1%
Támesis	72%	2%	2%	1%	16%	6%	0%	0%	0%
Tarso	25%	5%	29%	26%	5%	6%	4%	2%	0%
Titiribí	19%	2%	22%	10%	7%	34%	1%	5%	0%
Uramita	23%	50%	4%	9%	1%	3%	0%	10%	0%
Valparaíso	41%	12%	5%	0%	1%	1%	0%	42%	0%
Vegachí	35%	6%	5%	27%	17%	9%	0%	0%	0%
Venecia	60%	10%	2%	2%	6%	6%	7%	1%	6%
Yalí	80%	0%	2%	18%	0%	1%	0%	0%	0%
Yolombó	41%	9%	5%	27%	1%	7%	4%	0%	4%
Zaragoza	59%	10%	10%	3%	1%	5%	4%	1%	7%

Fuente: elaboración del equipo de investigación con base en información de Anuario Estadístico de Antioquia 2013.

Tabla 43.2. Distribución de la participación de los municipios origen por motivo de viaje

DISTRIBUCIÓN DE LOS MUNICIPIOS POR MOTIVOS DE VIAJE									
Municipios	Trabajo	Diligencias	Volver a Casa	Cita Médica	Recreación	Visitar a Alguien	Compras	Estudio	Otro
Amagá	3%	8%	6%	5%	1%	10%	9%	4%	16%
Anzá	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Betulia	1%	0%	0%	1%	1%	0%	2%	0%	0%
Cañasgordas	1%	1%	1%	0%	1%	2%	2%	0%	4%
Caramanta	0%	0%	0%	1%	0%	2%	0%	0%	3%
Caucasia	14%	10%	6%	4%	28%	9%	11%	3%	8%
Chigorodó	4%	4%	1%	7%	1%	1%	3%	1%	4%
Cisneros	4%	5%	7%	0%	2%	2%	3%	7%	4%
Concordia	1%	3%	2%	2%	1%	4%	0%	6%	6%
Dabeiba	1%	1%	0%	2%	1%	1%	0%	0%	1%
Frontino	1%	1%	1%	2%	2%	5%	3%	3%	1%
Giraldo	3%	9%	3%	0%	0%	2%	2%	2%	1%
Jericó	1%	2%	1%	3%	1%	3%	1%	1%	0%
La Pintada	1%	1%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	1%
Maceo	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	3%	1%
Mutatá	3%	1%	4%	2%	1%	1%	2%	0%	4%
Puerto Berrío	4%	3%	6%	3%	3%	2%	5%	0%	1%
Remedios	4%	4%	6%	7%	0%	5%	1%	4%	0%
San Jerónimo	2%	0%	2%	9%	0%	0%	3%	0%	0%
San Roque	1%	1%	1%	3%	1%	5%	2%	2%	3%
Santa Fe de Antioquia	27%	30%	22%	15%	31%	12%	27%	38%	15%
Santo Domingo	2%	1%	1%	3%	0%	2%	2%	2%	4%
Segovia	2%	1%	2%	1%	2%	5%	4%	6%	0%
Sopetrán	2%	1%	2%	1%	11%	1%	0%	1%	1%
Támesis	3%	0%	1%	0%	3%	2%	0%	0%	0%
Tarso	1%	1%	8%	9%	1%	2%	3%	1%	0%
Titiribí	1%	0%	5%	3%	1%	11%	0%	2%	0%
Uramita	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%
Valparaíso	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	10%	0%
Vegachí	1%	0%	1%	5%	2%	2%	0%	0%	0%
Venecia	3%	2%	1%	1%	2%	3%	6%	0%	8%
Yalí	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Yolombó	1%	1%	1%	5%	0%	1%	1%	0%	2%
Zaragoza	6%	3%	7%	2%	0%	4%	6%	1%	15%

Fuente: elaboración del equipo de investigación con base en información de Anuario Estadístico de Antioquia 2013.

En este caso nuevamente el motivo de trabajo es el que marca la tendencia en los viajes desde estos municipios, aunque las citas médicas también se convierten en razones significativas, principalmente en San Jerónimo, Tarso, Yolombó, Vegachí y Dabeiba. De igual forma, Santa Fe de Antioquia viene a ser el municipio que más concentra viajes entre todos los que hacen parte de la influencia directa de las Autopistas.

Teniendo en cuenta las condiciones anteriores, se puede concluir que al provocarse dificultades en movilidad para estos municipios durante el proceso de construcción, se van a presentar complicaciones, por ejemplo, para el caso del trabajo, que se observa como uno de los principales motivos de desplazamiento por parte de la población, tanto de afuera como residentes. En esta medida es de vital importancia una buena planificación por parte de las constructoras y los municipios en la elaboración de los Planes de Manejo de Tránsito, pues los obstáculos a la movilidad podrían acarrear consecuencias sobre la vida diaria de la población.

3. PRESIONES Y RETOS POLÍTICO-INSTITUCIONALES²⁵

Dadas las presiones ya mencionadas antes, los grandes retos se presentan en el manejo institucional y en la gestión pública.

3.1. RETOS DE LA GESTIÓN PÚBLICA

Los retos para la gestión pública se dan por las razones que se exponen a continuación.

3.1.1. Aumento de la demanda de bienes y servicios públicos en municipios donde se presentarán inmigraciones de población.

Algunos municipios verán aumentado su crecimiento demográfico y la demanda de bienes y servicios gracias a la dinamización de actividades socioeconómicas, a raíz de la operación vial. Por competencia de ley, son los gobiernos municipales los encargados de garantizar la prestación de servicios sociales básicos, (educación, salud, agua potable y saneamiento básico), por lo cual se infiere que sobre ellos recaerán los mayores retos para responder a dicha situación.

Los municipios en donde se identifica mayor probabilidad de desplazamiento de población, y que por tanto presentan mayor riesgo de esta implicación son Amagá, Santa Fe de Antioquia, Betulia, Cañasgordas, Caucasia, Concordia, Giraldo, Maceo, Mutatá, Puerto Berrío, Santo Domingo, Segovia, Uramita y Vegachí.

3.1.2. Cooptación y captura de rentas públicas y privadas, por parte de grupos armados ilegales que ejercen control territorial en municipios directamente afectados por la construcción de las vías.

El control del poder local es una estrategia de guerra que tiene componentes militares, políticos y económicos. En algunos territorios del Departamento, los mandatarios locales deben gobernar y coexistir con grupos armados ilegales. En zonas de especial interés para estos últimos, la construcción o el mejoramiento vial entran a hacer parte del orden de dominio establecido o en pugna.

La autonomía fiscal de los municipios, combinada con una débil gobernabilidad, permite que estos grupos los usen como fuente de financiación, lucrándose de ingresos municipales y de entradas de nuevos capitales públicos o privados, que deben responder a esta lógica del poder y la autoridad para ejecutar los presupuestos y las obras.

²⁵ Para ampliar información, ver documento Análisis político institucional – etapa de construcción.

Son especialmente susceptibles los municipios ubicados en las conexiones Norte y Mar 2, ya que presentan las mayores dinámicas asociadas al conflicto armado aunado a deficientes condiciones de gobernanza.

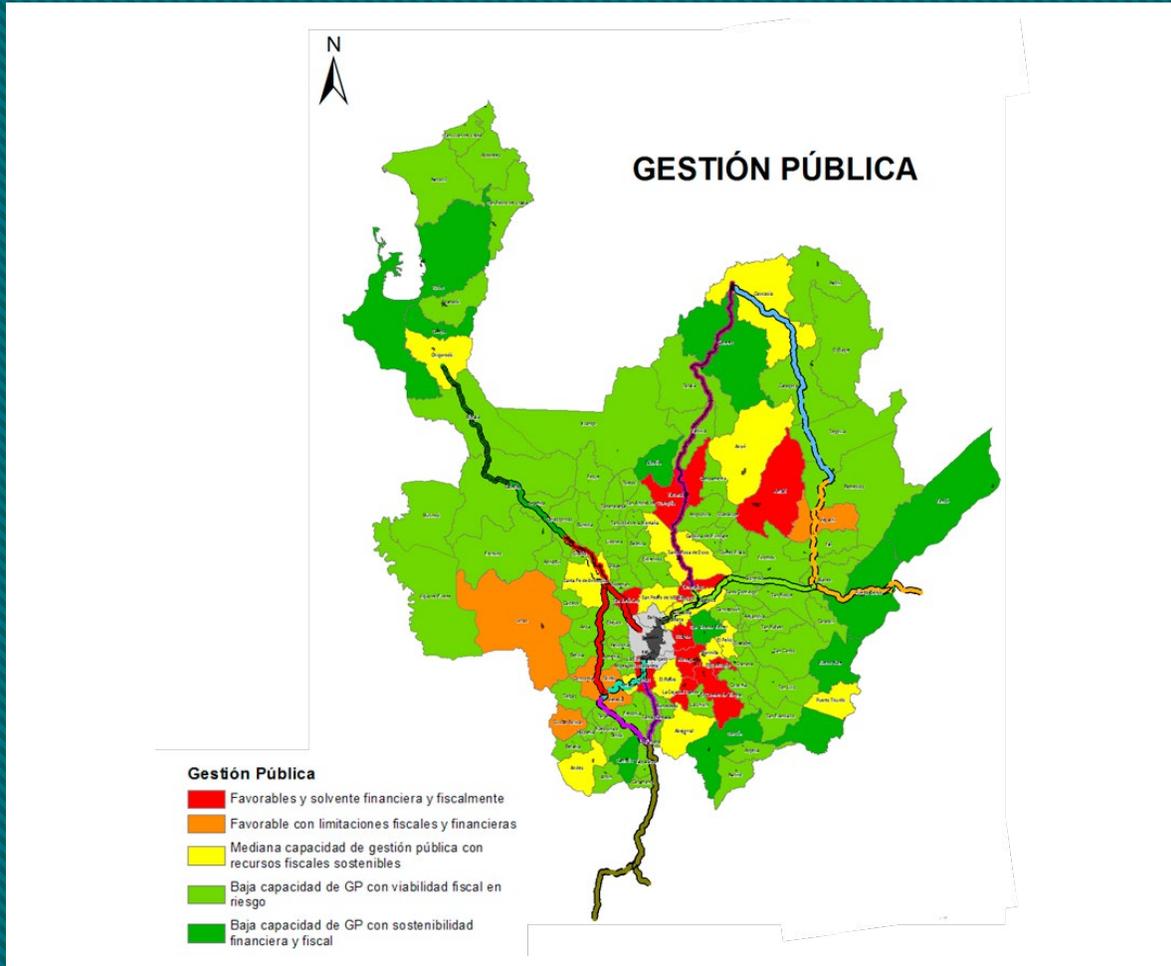
3.1.3. En un escenario de aumento de las rentas locales por incremento de ingresos de recursos propios asociados al proyecto vial, se imponen mayores exigencias a los gobiernos municipales para administrar eficientemente los recursos públicos.

Los gobiernos municipales, cuyos ingresos propios se incrementan por concepto de tributos, cobros y tasas asociadas al proyecto vial, responderán según su desempeño respecto al manejo fiscal y financiero, identificando capacidades diferenciales para dar respuesta a ello en los diferentes municipios del territorio departamental atravesados por las obras.

Teniendo en cuenta las ventajas de localización para absorber el shock de demanda por la construcción de las vías, son de especial atención respecto a esta implicación los siguientes municipios, pues tienen mayor posibilidad de ver dinamizada su economía: Puerto Berrío, Maceo, Yolombó, Remedios (Magdalena 2), Cisneros, Santo Domingo, San Roque, (Magdalena 1), Amagá, Titiribí, Venecia (Pacífico 1), Jericó, Tarso, Támesis, La Pintada (Pacífico 2), Caramanta, Valparaíso (Pacífico 3), Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Anzá, (Mar 1), Dabeiba, Cañasgordas, Chigorodó, Mutatá, Uramita (Mar 2), Caucasia, Zaragoza, Segovia y Remedios, (Norte).

Mientras, que dadas las limitaciones en el desempeño de sus administraciones públicas, son especialmente susceptibles los municipios de Anzá, Betulia, Cañasgordas, Caramanta, Cisneros, Dabeiba, Frontino, Giraldo, Jericó, La Pintada, Maceo, Mutatá, Puerto Berrío, Remedios, San Roque, Santo Domingo, Segovia, Sopetrán, Támesis, Tarso, Uramita, Valparaíso, Yalí, Yolombó y Zaragoza.

Mapa 27. Gestión pública



Fuente: elaboración propia.

A continuación, las condiciones de gestión pública con las que cuentan los municipios del Departamento.

3.1.4. Gestión territorial

En este aspecto se identificaron las siguientes implicaciones.

- **Aumento de las demandas ciudadanas hacia las administraciones municipales a causa de los impactos derivados de la construcción del proyecto vial.**

Por constituirse en el actor institucional estatal más visible, las administraciones municipales fungirán como depositarias de las quejas y reclamos por parte de la ciudadanía que se considera afectada por actividades de construcción del proyecto vial, especialmente si no existen canales efectivos para la resolución de este tipo de demandas por parte del concesionario.

Una de las mayores implicaciones es el descontento social y la desconfianza que se genera entre los habitantes y el Gobierno local, pues si bien las vías son un proyecto de decisión nacional, sus impactos y tensiones se viven localmente. El alcalde y su Administración son más visibles para los habitantes y a ellos reclaman por el incumplimiento de los pactos y los efectos. La dificultad es que en este nivel hay pocas posibilidades de responder a esos problemas, por los escasos recursos, poco margen de incidencia sobre la concesión y porque la información de la obra con la que cuentan no es oportuna ni detallada. Tampoco tienen las competencias ni los recursos suficientes para acompañar a la gente en las negociaciones de predios, en la concertación de demandas ante la empresa, en los procesos de formación, de formalización y constitución de emprendimientos, lo que termina dejando a los municipios en medio de una relación de tensión que debilita la sociedad y sus relaciones.

Las conexiones Norte y Mar 2 son las que tienen mayor posibilidad de presentar esta implicación, ya que contienen los municipios con mayores dinámicas de protesta social y acción colectiva. Al respecto merecen especial mención los municipios de las conexiones Pacífico 1 y 2, ya que si bien no tiene una dinámica tan alta como los mencionados al inicio, sí vienen presentando procesos de movilización social en tiempos recientes, los cuales han ganado alcance y efectividad, pues involucran poblaciones con mayores capitales humanos, políticos y económicos.

- **Las transformaciones en los usos del suelo derivadas tanto de la construcción como del funcionamiento de las vías, hacen necesarias las revisiones y ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) municipales.**

Parte de la preparación y fortalecimiento de los entes municipales radica en surtir procesos de revisión y ajuste del POT como su instrumento de planificación estratégica. Los municipios que hayan llevado a término un proceso de actualización reciente, en el cual se contemplen dinámicas territoriales en un escenario con el proyecto vial, tienen mejores elementos para la toma de decisiones estratégicas para la gestión territorial intra y supramunicipal.

Los municipios ubicados en las concesiones Mar 1 y Pacífico 1 deberán tener especial cuidado a este respecto, ya que se prevé una mayor probabilidad de presiones por demanda de vivienda temporal en suelo urbano, mientras que en la concesión Norte hay mayor probabilidad de construcción de campamentos por parte de los concesionarios, por lo que en dicho caso los POT municipales deben prever la disponibilidad de suelo rural asociado a dichas obras, en coordinación con el concesionario.

Así mismo, por presiones sobre los sistemas de servicios básicos sociales y domiciliarios, deben tener cuidado en la adecuación de sus herramientas de planeación territorial los municipios ubicados en las concesiones Norte, Mar 1 y Mar 2, sin perder de vista que en Norte y Mar 2 se ubican las localidades con más bajas capacidades para su gestión pública, lo que implica un especial cuidado en sus procesos de cualificación de planes como el POT, con mayor participación y acompañamiento de la ciudadanía y la Administración departamental.

Por su parte, los municipios de las concesiones Mar 1, Pacífico 1 y Pacífico 2, que muestran el mayor nivel de fragmentación predial con una fuerte presión de la suburbanización por cercanía al Valle de Aburrá, necesitan una adecuación de sus POT con miras a enfrentar dicho fenómeno, el cual se espera sea acentuado con la construcción y funcionamiento de las Autopistas para la Prosperidad, ya que su efecto más evidente será acercar aún más a estos municipios a las dinámicas urbanas de Medellín. En este caso, los municipios de Pacífico 2 son los que presentan menores capacidades en sus administraciones públicas y por tanto, los que mayor cuidado deben tener en este proceso.

3.1.5. Conflictos socio-ambientales

Aunque el arreglo institucional de las 4G prevé un manejo social y ambiental más estricto, es posible prever la posibilidad de ocurrencia de conflictos socio-ambientales.

- **Emergencia de conflictos derivados de la afectación o pérdida de servicios ambientales.**

Los impactos sobre servicios ambientales proporcionados por recursos como el agua, los bosques y la tierra, son objeto de conflicto con pobladores afectados y organizaciones ambientalistas de carácter local, regional y/o nacional, que pueden ver en acciones puntuales del proyecto, afectaciones que consideran de importancia.

- **Emergencia de conflictos asociados a la negociación predial y a la especulación de tierras.**

La negociación predial puede suscitar conflictos con dueños o poseedores, sea por la negativa a relocalizaciones o por la inconformidad con los montos ofrecidos por parte del concesionario para el pago del predio o mejoras.

En las concesiones Magdalena 1, Mar 1, Pacífico 1, 2 y 3, pueden presentarse con mayor intensidad los procesos de especulación, ya que se encuentran más cerca de las dinámicas de suburbanización del Valle de Aburrá y son escenario de competencia por intereses rentísticos sobre el suelo, de manera que en estos municipios se debe tener especial cuidado con este fenómeno, consolidando una fuerte estrategia de información pública, con miras a informar eficientemente a la ciudadanía y los gobiernos locales sobre la definición de los trazados, los procedimientos de negociación de predios institucionalizados en el marco del proyecto y las proyecciones de usos del suelo.

Respecto del tema de especulación, también habrá que tener cuidado con los municipios de los Mar 1, Mar 2 y Magdalena 2, ya que allí se concentra la mayor cantidad de predios a negociar en el marco del proyecto vial.

La conexión Norte es un caso especial dada la alta informalidad en la tenencia de la tierra presente en los municipios que la conforman, característica que comparte con el tramo Mar 2, así como con las zonas más aisladas del Departamento, lo cual puede entorpecer los trámites de gestión predial necesarios para el avance de las obras.

En conexiones que involucran regiones como Urabá, Magdalena Medio y Bajo Cauca, pueden presentarse escollos para la negociación predial, en tanto algunos municipios constituidos como área de influencia directa del proyecto, son objeto de microfocalización para avanzar en procesos de restitución de tierras, es el caso de Mutatá y Chigorodó (conexión Mar 2), Caucasia (conexiones Norte y Caucasia Donmatías), y San Roque (Magdalena 1), los cuales han sido priorizados en el Departamento para cumplir dicho propósito.

- **Emergencia de conflictos asociados con poblaciones del área de influencia directa por la interrupción de vías terciarias y caminos.**

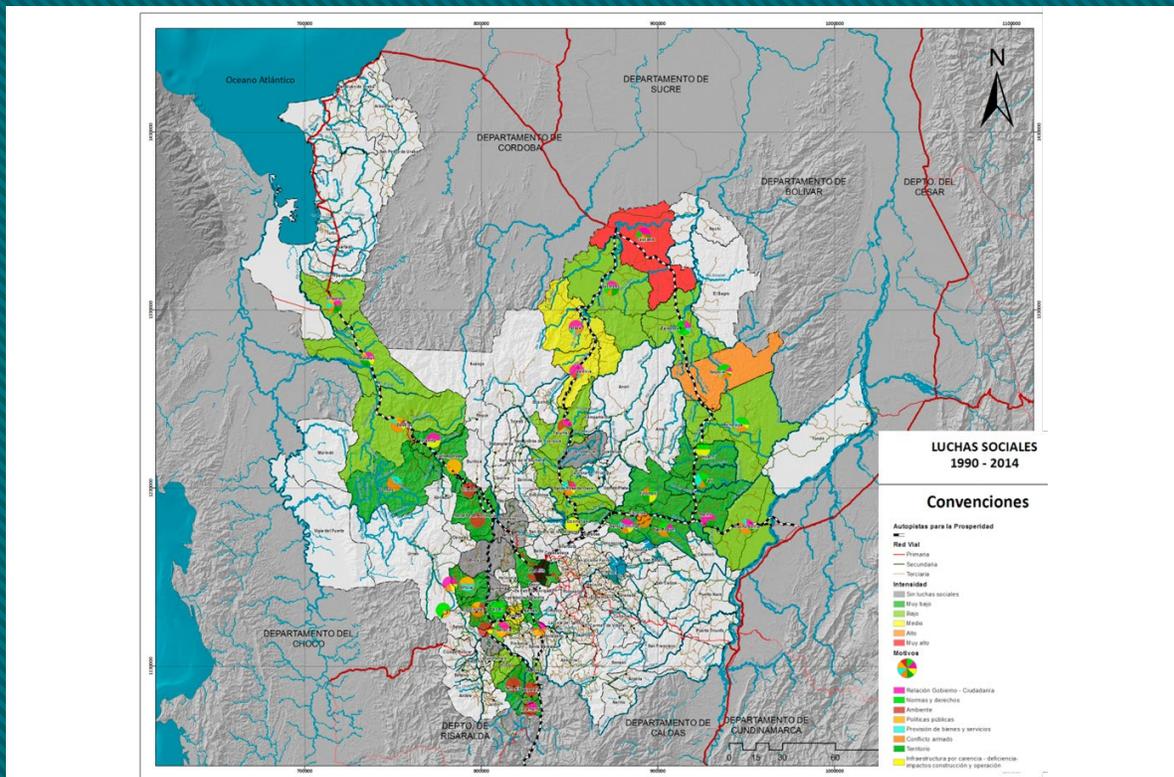
La mayoría de los municipios que configuran el área de influencia directa del Proyecto Autopistas para la Prosperidad, corresponden a territorios rurales en los cuales las vías terciarias y caminos son parte vital de sus redes de movilidad y circuitos económicos, por lo cual la interrupción de las mismas puede desencadenar conflictos con comunidades puntuales.

Se presenta con mayor probabilidad de ocurrencia en las conexiones Magdalena 2, Mar 2 y Norte, ya que cuentan con mayor cantidad de vías interrumpidas según esta investigación, contando con los datos limitados respecto de los trazados finales de las mismas.

No puede perderse de vista que en las conexiones Mar 2 y Norte se concentran los municipios con mayor capacidad de movilización y acción colectiva, lo que puede configurarse en una ventaja con miras a evitar perjuicios causados por las interrupciones, o en una desventaja para los concesionarios y las obras, en caso de que la gestión socioambiental no tramite adecuadamente la solución a este tipo de afectaciones, detonando animosidad y posibles reacciones de la ciudadanía frente al proyecto.

Las tendencias en las luchas sociales y movilización política permiten situar la posible ocurrencia de estos conflictos socio-ambientales.

Mapa 28. Tendencias en las luchas sociales 1990-2014



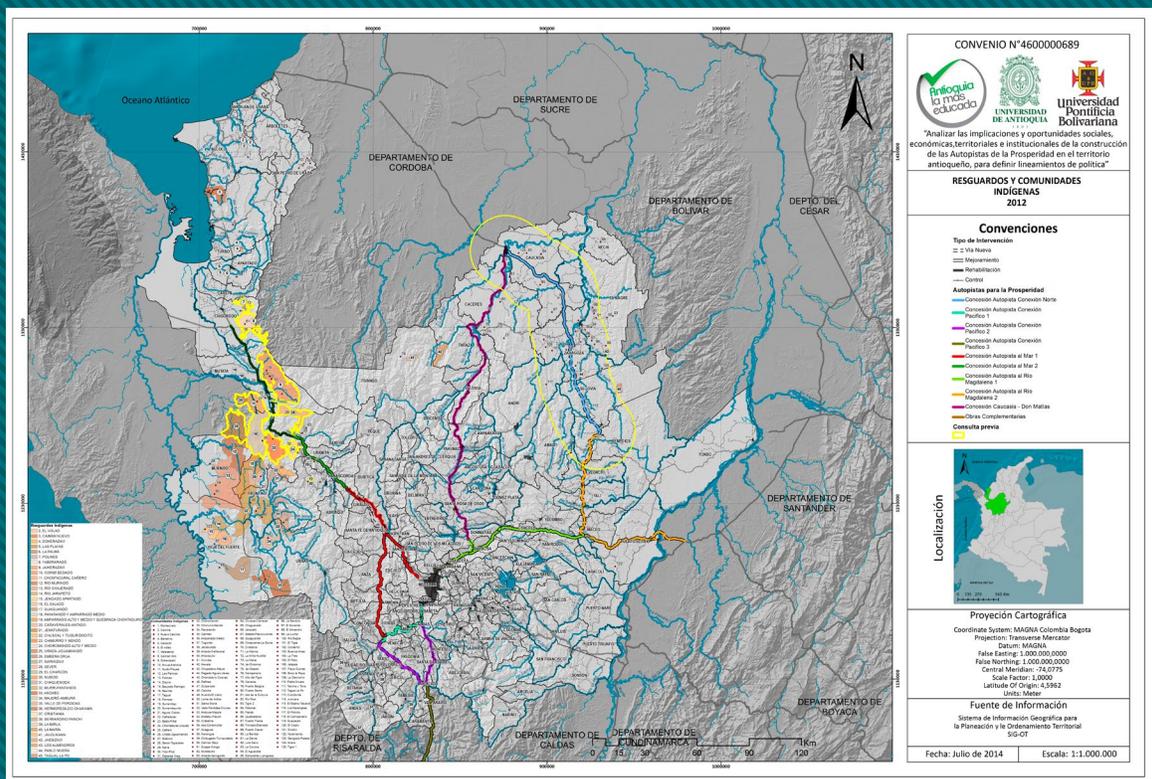
Fuente: elaboración propia.

- **El inicio de procesos de consulta y concertación con grupos étnicos (consulta previa con comunidades indígenas y comunidades negras o afrodescendientes) puede llevar a la emergencia de temas sensibles, en los cuales se establecen conflictos entre la visión e intervención vial, con la visión, planteamientos y demandas de dichos grupos.**

La ocupación y ejercicio de territorialidad de grupos étnicos en Colombia está reconocida y amparada por un marco jurídico como el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Decreto 1320 de 1998 y protocolos derivados. En esta normativa se establece el derecho fundamental que tienen los grupos étnicos a ser consultados y concertar, a través del mecanismo de la consulta previa, (de carácter público y obligatorio), sobre procesos de desarrollo como medidas legislativas, administrativas o proyectos que intervienen sus territorios, los cuales que afecten de alguna manera sus formas de vida, creencias, instituciones y en general, su propio desarrollo sociocultural.

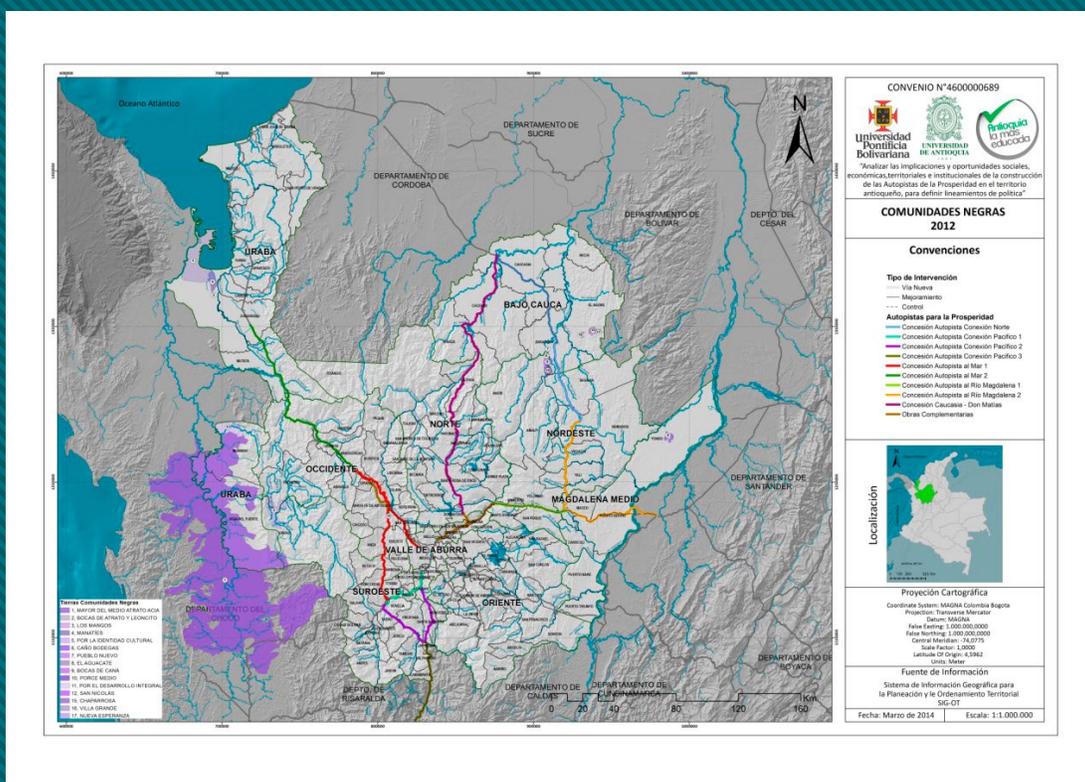
Son de especial atención en este tema las concesiones Mar 2 (Dabeiba) y Norte (Zaragoza), pues allí hay mayor presencia de territorios y comunidades étnicas, con las cuales eventualmente se deberán iniciar procesos de consulta previa.

Mapa 29. Presencia de comunidades indígenas



Fuente: elaboración propia.

Mapa 30. Presencia de comunidades negras



Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, O., Patricio, R., y Silva, A. (2008). Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. CEPAL -Serie Recursos naturales e infraestructura (138), p. 3-36.
- Agencia Nacional de Infraestructura. Contrato de concesión bajo el esquema Autopistas. Apéndice Técnico Social 8. Colombia.
- Alkire, S. y Foster, J. E. (2007). Counting and Multidimensional Poverty Measures. OPHI Working Paper 7. Oxford Poverty and Human Development Initiative. University of Oxford.
- Angulo Salazar, R., Díaz Cuervo, Y. y Pardo Pinzón, R. (8 de noviembre de 2011). Índice de Pobreza Multidimensional para Colombia (IPM-Colombia) 1997-2010. Departamento Nacional de Planeación. Archivos de Economía. 382.
- Banco de la República, DANE. (agosto de 2013). Informe de Coyuntura Económica Regional. Dane y Banco de la República.
- Banos, M. (2013). Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad. Polis.
- Carriazo, M. J. (2012). Territorios funcionales: un análisis del gradiente rural-urbano para Colombia. CEDE. Universidad de los Andes. 8.
- Ceballos, O. L. (2009). Vivienda de Interés Social, Hábitat y Habitabilidad. En Coloquio INJAVIU 2009. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Chomitz, K.M., P. Buys, y T.S. Thomas (2004). Quantifying the Rural/Urban Gradient in Latin America and the Caribbean. Documento insumo para Beyond the city: the rural contribution to development, Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Comisión Tripartita. (2012). Lineamientos de ordenamiento territorial para Antioquia Fase II. Medellín: Gobernación de Antioquia.
- Congreso de Colombia. Ley 160 de 1994. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones.
- _____. Ley 1682 de 2013. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- _____. Ley 1228 de 2008. Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (1999). Programa de Concesiones Viales 1998-2000: Tercera Generación de Concesiones. CONPES 3045 . Bogotá, Colombia.

- _____. (2008). Documento Conpes 117. Actualización de los criterios para la determinación, identificación y selección de beneficiarios de programas sociales. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- _____. (2013). Documento Conpes 3760. Proyectos viales bajo el esquema de asociaciones público privadas: cuarta generación de concesiones viales. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Corantioquia. (2005). Determinantes socioeconómicos y físico espaciales para el ordenamiento ambiental del territorio en la jurisdicción de Corantioquia. Convenio interadministrativo Corantioquia – Universidad de Antioquia. Medellín.
- Cuevas, A y Más, P. (2008). Análisis y Evaluación de un Shock en la Inversión Residencial Española. *Cim.economía*. (2), p. 327-354.
- Departamento Administrativo de Planeación. (2013). Anuario Estadístico de Antioquia 2012. Medellín: Gobernación de Antioquia.
- Departamento Nacional de Planeación (2013). Documento CONPES 3770. Cuarta generación de concesiones viales: Autopistas para la prosperidad, DNP, DIES, OAJ, DIFP, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Transporte, Agencia Nacional de Infraestructura, Bogotá.
- García, C. I. (diciembre de 2007). Conflicto, discursos y reconfiguración regional. El oriente antioqueño: de la Violencia de los cincuenta al Laboratorio de Paz. *Controversia*, p. 129-145.
- Gil, A. G. (octubre de 2009). La región cohesionada: entre la reconfiguración desde la violencia y las experiencias de construcción alternativas. El caso del Oriente Antioqueño. *Viajeros de ausencias. Desplazamiento forzado y acción colectiva en Colombia*. Madrid, España: Instituto Universitario de Investigación José Ortega y Gasset. Universidad Complutense de Madrid.
- Gobernación de Antioquia. (2007). Análisis Funcional del Sistema de Asentamientos Urbanos de Antioquia. Medellín: Gobernación de Antioquia.
- _____. (2007, 2009, 2011, 2012). Anuario Estadístico de Antioquia.
- _____. (2011). Encuesta de Calidad de Vida. Departamento Administrativo de Planeación.
- _____. (2011). Sistema Urbano Subregional – SURA II. Medellín.
- _____. (2012). Encuesta de calidad de vida para Antioquia.
- Gobernación de Antioquia y Universidad Nacional de Colombia. (2010). SURA. Sistema Urbano Regional de Antioquia. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- _____. (2007 – 2009). Coberturas terrestres clasificadas bajo la metodología CorineLand Cover. Cartografía digital.

- Instituto Colombiano de la Reforma Agraria. Resolución 041 de 1996. Por la cual se determinan las extensiones de las unidades agrícolas familiares, por zonas relativamente homogéneas, en los municipios situados en las áreas de influencia de las respectivas gerencias regionales.
- Instituto Nacional de Concesiones.(17 de diciembre de 2008). Resolución 545. Por la cual se definen los instrumentos de gestión social aplicables a proyectos de infraestructura desarrollados por el Instituto Nacional de Concesiones y se establecen criterios. Bogotá D.C.: Diario Oficial No. 47.(206)
- Johnston, J. y Dinardo, J. (1996). *Econometric Methods*. Cuarta Edición. McGraw-Hill Higher Education.
- Lora, E. (2005). *Técnicas de medición económica, metodología y aplicaciones*. Tercera edición. Bogotá: Alfaomega.
- Mesiel, A. y Pérez, G.(2013). *Las ciudades colombianas y sus atractivos*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto colombiano de desarrollo rural- INCODER. Resolución 1133 de 2013. Por la cual se fijan los patrones constitutivos de Unidades Agrícolas Familiares mínima a nivel predial, para los fines propios de la Convocatoria de Incentivo de Asistencia Técnica Rural.
- Ministerio de la Protección Social. Resolución número 3778 del 2011. República de Colombia.
- Muñoz, J. C. y Zapata O. (2011). *Estructura de la propiedad de la tierra rural en Antioquia, 2006-2011*. Medellín: Gobernación de Antioquia. Universidad EAFIT.
- Obregón, S. y Junyent, R. (2008). *Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el "Eix Transversal de Catalunya" y la carretera MEX120 en México*. (Tesis inédita de doctorado). Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.
- Osses, P. F. (2006). *Medición de niveles de ruralidad y su relación con actividades. Economía Agraria*. Pontificia Universidad Católica de Chile., p. 12.
- Otero Bahamón, S. (2009). *¿Qué esconde el asfalto? La política de los medios de transporte y el proceso de formación del Estado*. *Controversia* (192), p. 163-211.
- Procuraduría General de la Nación, República de Colombia. (2012). *¿Cómo prevenir la corrupción? IGA Índice de Gobierno Abierto 2011-2012*. Bogotá.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia. (2010). *Buenas prácticas para la promoción de la transparencia a nivel local*. Bogotá.
- _____.(2011). *Colombia rural: razones para la esperanza*. Informe nacional de desarrollo humano. Bogotá: IDH-PNUD.
- Rodríguez A., M. S. (2008). *Lo Rural Es diverso*. San José de Costa Rica: IICA.
- Rondinelli, D. (1988). *Método aplicado de análisis regional. La dimensión espacial de la política de desarrollo*. Medellín: Tercer mundo editores.

- Riaño, E. y Salazar, C. (2009). Sistema urbano en la región amazónica colombiana. Análisis de la organización e integración funcional. Bogotá: Ministerio de vivienda y desarrollo territorial de Colombia.
- Trollén, J. y Boix, R. (2000). Policentrismo y redes de ciudades en la región metropolitana de Barcelona. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Sepúlveda, R. E. (2005). El enfoque territorial del desarrollo rural: retos para la reducción. Turrielba: Catie.
- Sen, A. (1997). Human Capital and Human Capability. *World Development*. 25 (12)
- SIMS C (1980) Macroeconomics and Reality. *Econométrica*. 48.
- Zamora, N., Barrera, Ó. (2012). Diagnóstico de la Infraestructura Vial en Colombia. Universidad EAN.

CIBERGRAFÍA

- Álvarez, V. A. (27 de mayo de 2012). Bogotá - Medellín, una autopista vital que se cae a pedazos. La vía tiene al menos 42 puntos críticos en Antioquia que requieren intervención urgente. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-11889092>
- AMVA. (Diciembre de 2009). Manual e Gestión socio ambiental para obras de construcción. Medellín. Recuperado de: www.areadigital.gov.co/.../MANUALAREAMETROP...
- Ávila, R. (25 de noviembre de 2013). Los caminos que faltan. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/opinion/los-caminos-que-faltan>
- Bravo, J. M. (25 de abril de 2008). El pasado nos interroga. Caminos vecinales en Colombia. Recuperado de: <http://www.elmundo.com/portal/resultados/detalles/?idx=82840>
- Comité Intergremial de Antioquia. Corporación de Dirigentes del Oriente antioqueño. (23 de febrero de 2013). Noveno Encuentro de Mandatarios del Oriente antioqueño. Recuperado de: [http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDYQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.empresavirgiliobarco.gov.co%2Fevb%2FDocuments%2FSeguimien to-Plan-Sectorial-Desarrollo-Administrativo-2013-130315.pdf&ei=_fpLU4y6IK2W0gGI34CoAw&usg=A](http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDYQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.empresavirgiliobarco.gov.co%2Fevb%2FDocuments%2FSeguimien%20Plan-Sectorial-Desarrollo-Administrativo-2013-130315.pdf&ei=_fpLU4y6IK2W0gGI34CoAw&usg=A)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE (2005). Documento Metodológico Matriz de Contabilidad Social (MCS). Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/investigaciones-especiales>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE(2012). Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/index.php/mercado-laboral/por-departamentos>.
- Departamento Nacional de Planeación y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia (mayo de 2005). Metodología para la medición y análisis del desempeño municipal. Colombia. Recuperado de: [www.dnp.gov.co: https://www.dnp.gov.co/Portals/0/.../1aMetod_desem_mpal.pdf](http://www.dnp.gov.co:https://www.dnp.gov.co/Portals/0/.../1aMetod_desem_mpal.pdf)
- Gobernación de Antioquia. Generalidades del departamento de Antioquia. Población afrocolombiana. Recuperado de: http://www.antioquia.gov.co/PDF2/2_Generalidades.pdf
- _____. Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de Antioquia. (2007). Modelo de Código de Rentas Municipales. Recuperado de: antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/.../codigo_rentas.pdf
- _____. Escuela de Gobierno y Políticas Públicas de Antioquia. (Abril de 2008). Modelo Integral de Asesoría y Apoyo al Desarrollo Local, sistematización de la experiencia. Recuperado de: www.escuelagobierno.org/escuela/index.php?sub_cat...

- _____. Secretaría Seccional de Salud. (13 de febrero de 2013). Agua potable Antioquia. Línea base 2011. Recuperado de: www.antioquia.gov.co/XLSX/linea_base.ppt
- _____. Gobernación de Antioquia. (2012). Antioquia. Recuperado de: http://antioquia.gov.co/PDF2/anuario_2012/data/labores/LA621.html.
- Ministerio de Educación – República de Colombia. (2014). Estadísticas del Sector Educativo. Recuperado de: http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal.php?seccion=18&id_categoria=3&consulta=mat_primera_infancia&nivel=3
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2011). Análisis regional. Colombia. Recuperado de: www.minsalud.gov.co: www.minsalud.gov.co/salud/.../AnálisisRegional.aspx
- Organización Indígena de Antioquia. (2013). EmberaChamí. Recuperado de: http://www.oia.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=257&Itemid=26423&lang=en
- Presidencia de la República. MAVDT. INVIAS. (Abril de 2011). Guía de Manejo Ambiental. Proyectos de Infraestructura. Subsector vial. Colombia. Recuperado de: www.invias.gov.co/index.php/...de.../971-guia-de-manejo-ambiental