COSTO ECONÓMICO DE LA INESTABILIDAD Y DEBILIDAD NORMATIVA EN LA GESTIÓN SOCIO-AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS EN LOS SECTORES MINERO-ENERGÉTICO, DE INFRAESTRUCTURA Y DE TELECOMUNICACIONES, EN EL MARCO DEL PROYECTO NORTE CLARO

Investigadores:

Juan Benavides

Astrid Martínez

Leonardo Villar

David Forero

Asistentes:

Juan Camilo Farfán

David Augusto Montoya

Andrés Pinchao

Asesor:

Pinilla, González y Prieto Abogados

Bogotá, 20 de agosto de 2017

Contenido

Lista de Tablas. 3

Lista de Gráficos. 4

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO 1. 25

Análisis del entorno de las inversiones 25

Introducción. 25

1. La infraestructura 26

1.2 Crecimiento económico e infraestructura. 30

1.3 Clasificación de efectos macroeconómicos de proyectos de infraestructura 32

1.4 Medición de impactos 33

1.5 Infraestructura en Colombia: avances y cifras 35

2 Las industrias extractivas. 55

2.1 Los recursos naturales y el desarrollo 55

2.2 Dinámica de los sectores de minería e hidrocarburos en Colombia 58

Las exportaciones. 58

La Inversión Extranjera Directa 63

La contribución sectorial a las finanzas públicas. 66

Regalías mineras y del petróleo 68

Contribución de los sectores de la minería y de los hidrocarburos a la producción y al empleo. 76

Principales Productos de los Sectores de Minería e Hidrocarburos 86

CAPÍTULO 2. 100

Canales a través de los cuales la inestabilidad en las reglas del juego y la debilidad institucional reducen la velocidad de la inversión en capital público 100

2.1 Introducción y mensajes centrales del capítulo. 100

2.2 Resultados de las entrevistas. 102

2.3 Canales de influencia sobre las velocidades de inversión en infraestructura, energía y minería. 120

2.4 Los canales y su influencia en las relaciones entre actores: economía política. 125

CAPÍTULO 3. 136

Marco legal e institucional y estudios de caso en retrasos y cancelación de inversiones. 136
3.1 Algunos aspectos del marco constitucional y legal 136
3.2 Estudios de caso 180
CAPÍTULO 4. 198
Análisis de impactos sectoriales y macroeconómicos de los rezagos en la inversión en infraestructura terrestre, energía, telecomunicaciones, minería e hidrocarburos. 198
4.1 Introducción. 198
4.2 Sendas de referencia en inversión sectorial para estimación de impacto por retrasos. 199
4.3 Fortaleza de vínculos directos y multiplicadores sectoriales relevantes. 204
Fase inicial de Inversión. 210
Fase de Producción: 216
4.5 Infraestructura de Transporte, Energía y Comunicaciones. 229
Fase inicial de Inversión en Infraestructura. 230
4.6 Efectos de largo plazo de la acumulación de capital público 238
4.7 Comentarios finales sobre el impacto de los retrasos en la entrada de proyectos minero-energéticos y de infraestructura general. 252
Apéndice A. Crecimiento endógeno e infraestructura pública 256
Referencias Bibliográficas. 259

Lista de Tablas.

TABLA 1: INFRAESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE BIENES. 28
TABLA 2: CAPITAL PÚBLICO COMO % DEL CAPITAL PRIVADO NO-RESIDENCIAL EN LA UE. 31
TABLA 3: COLOMBIA EN EL MUNDO EN ENERGÍA 41
TABLA 4: REGALÍAS DEL SECTOR DE MINERÍA. 69
TABLA 5: REGALÍAS DEL SECTOR PETROLERO. 70
TABLA 6: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS EN MILLONES DE PESOS DE 2005. 73
TABLA 7: CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR DE MINERÍA E HIDROCARBUROS AL VALOR AGREGADO DE LAS REGIONES. 82
TABLA 8: MULTIPLICADORES DEL SECTOR DE MINERÍA POR TIPO DE MINERAL EXTRAÍDO. 85

TABLA 9: MULTIPLICADORES DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS...... 86
TABLA 10: COMPETENCIAS DE LA ANLA Y DE LAS CAR EN HIDROCARBUROS, MINERÍA Y ENERGIA ELECTRICA...... 140
TABLA 11: COMPETENCIAS DE LA ANLA Y DE LAS CAR EN INFRAESTRUCTURA. 143
TABLA 12: PROYECCIONES DEL PROYECTO DE LA COLOSA...... 188
TABLA 13: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES POR LA FORTALEZA DE SUS VÍNCULOS DIRECTOS HACIA ATRÁS (FAT) Y HACIA ADELANTE (FAD)...... 205
TABLA 14: MEDICIÓN DE LA FORTALEZA DE ENCADENAMIENTOS DIRECTOS HACIA ATRÁS (FAT) Y HACIA ADELANTE (FAD) EN COLOMBIA PARA LOS SECTORES RELEVANTES AL ESTUDIO. 206
TABLA 15: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE ACUERDO A FAD Y FAT. 206
TABLA 16: MULTIPLICADORES SAM (EFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS) DE LOS SECTORES RELEVANTES. INDUCIDOS) DE LOS SECTORES RELEVANTES...... 208
TABLA 17: INCREMENTOS DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB AL AUMENTAR PERMANENTEMENTE LA VELOCIDAD DE INVERSIÓN EN CAPITAL PÚBLICO TOTAL CON RESPECTO A LA SENDA DEL ESCENARIO BÁSICO. AÑO DE PARTIDA: 2014...... 251

Lista de Gráficos.

GRÁFICO 1: PROYECCIÓN DE CAPACIDAD INSTALADA EN ENERGÍA ELÉCTRICA. 43
GRÁFICO 2: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOMBIA, 1994-2015. 44
GRÁFICO 3: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOMBIA, 1994-2015 OCDE Y AMÉRICA LATINA...... 45
GRÁFICO 4: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE INTERNET MÓVIL, 2007-2013 47
GRÁFICO 5: IMPACTO DE LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE TRANSPORTE SOBRE LAS EXPORTACIONES POR SECTOR EN UNA MUESTRA DE PAÍSES LATINOAMERICANOS...... 49
GRÁFICO 6: RELACIÓN ENTRE DENSIDAD REGIONAL DE EXPORTACIÓN Y COSTOS DE TRANSPORTE DE EXPORTACIÓN...... 49

GRÁFICO 7: AUMENTO PROMEDIO DE LAS EXPORTACIONES POR MEJORAS EN LA RED VIAL 50
GRÁFICO 8: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE COMO % DEL PIB EN COLOMBIA. 51
GRÁFICO 9: ÍNDICE DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO (LPI) Y SUS COMPONENTES PARA COLOMBIA Y LAC 2016. 52
GRÁFICO 10: EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL LPI Y SUS COMPONENTES PARA COLOMBIA. 52
GRÁFICO 11: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (COL$ MM). 53
GRÁFICO 12: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (% PIB). 53
GRÁFICO 13: PRIORIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA. 54
GRÁFICO 14: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES MINERALES EN EL PERIODO 2000-2016. 58
GRÁFICO 15: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE CARBÓN, PETRÓLEO Y FERRONÍQUEL EN LAS EXPORTACIONES TOTALES EN EL PERIODO 2000-2016. 60
GRÁFICO 16: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ORO EN EL PERIODO 2000-2016. 60
GRÁFICO 17: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE EXPORTACIONES DE ORO EN LAS EXPORTACIONES TOTALES. 61
GRÁFICO 18: ÍNDICE DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO. 62
GRÁFICO 19: ÍNDICE DE LA TASA DE CAMBIO REAL. 63
GRÁFICO 20: PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS EN LA IED TOTAL. 65
GRÁFICO 21: EVOLUCIÓN DE LA IED EN LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS. 65
GRÁFICO 22: PARTICIPACIÓN DE LOS INGRESOS PETROLEROS EN LOS INGRESOS DEL GNC. 66

GRÁFICO 23: PROYECCIONES DEL PRECIO POR BARRIL DE PETRÓLEO PARA LA REFERENCIA BRENT Y DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL. 67
GRÁFICO 24: PROYECCIÓN DE INGRESOS DEL GNC PROVENIENTES DEL SECTOR PETROLERO COMO PORCENTAJE DEL PIB. 68
GRÁFICO 25: REGALÍAS PROVENIENTES DEL SECTOR DE MINERÍA. 70
GRÁFICO 26: EVOLUCIÓN DE LAS REGALÍAS DEL SECTOR DE MINERÍA Y PETROLERO. 71
GRÁFICO 27: REGALÍAS DE LOS SECTORES DE MINERÍA Y PETROLERO COMO PORCENTAJE DEL PIB. 72
GRÁFICO 28: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS POR REGIÓN EN MILLONES DE PESOS DE 2005. 74
GRÁFICO 29: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS POR DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE HIDROCARBUROS EN MILES DE MILLONES DE 2005. 74
GRÁFICO 30: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE CADA SECTOR EN EL PIB DE COLOMBIA. 76
GRÁFICO 31: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS. 78
GRÁFICO 32: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS. 78
GRÁFICO 33: CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB TRIMESTRAL DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS. 80
GRÁFICO 34: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PIB DE MINERÍA E HIDROCARBUROS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE EXTRACCIÓN DE RECURSOS. 81
GRÁFICO 35: PARTICIPACIÓN EN EL NÚMERO DE OCUPADOS DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS. 83
GRÁFICO 36: PRODUCCIÓN MENSUAL DE PETRÓLEO EN COLOMBIA. 90
GRÁFICO 37: RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EN COLOMBIAANUALES. 91
GRÁFICO 38: RELACIÓN DE RESERVAS A PRODUCCIÓN. 91
GRÁFICO 39: PRECIO DEL CARBÓN POR TIPO. 93

GRÁFICO 40: PRECIO DEL CARBÓN POR TIPO DE EXTRACCIÓN. 93
GRÁFICO 41: PRODUCCIÓN POR TIPO DE CARBÓN EN COLOMBIA 94
GRÁFICO 42: PRECIO DEL NÍQUEL. 95
GRÁFICO 43: PRODUCCIÓN DE NÍQUEL. 95
GRÁFICO 44: PRECIO DEL ORO POR ONZA TROY. 96
GRÁFICO 45: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ORO EN COLOMBIA. 97
GRÁFICO 46: PRECIO DEL COBRE. 98
GRÁFICO 47: PRODUCCIÓN DE COBRE MINERAL. 98
GRÁFICO 48: NEGOCIACIÓN CON INFORMACIÓN ASIMÉTRICA ENTRE FIRMA Y COMUNIDADES. 133
GRÁFICO 49: RETRASOS EN ENTRADA DE PROYECTOS COMO FUNCIÓN DE LAS FORTALEZAS RELATIVAS DE COMUNIDADES Y FIRMAS, Y DE LA CAPACIDAD PÚBLICA. 135
GRÁFICO 50: SENDA DE INVERSIONES PÚBLICAS 2016-2021 EN CARBÓN, PETRÓLEO Y OTROS MINERALES. 200
GRÁFICO 51: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN CARBÓN, PETRÓLEO Y OTROS MINERALES. 201
GRÁFICO 52: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN OBRAS CIVILES. 201
GRÁFICO 53: SENDA DE INVERSIONES TOTALES 2016-2021 EN ENERGÍA Y GAS. 202
GRÁFICO 54: SENDA DE INVERSIONES PÚBLICAS 2016-2021 EN TRANSPORTE. 202
GRÁFICO 55: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE. 203
GRÁFICO 56: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN COMUNICACIONES. 203
GRÁFICO 57: CONTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN PARA MINERÍA, 2015. 211
GRÁFICA 58: RESULTADOS MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL: ESCENARIO DE AUMENTO EN 15% DE LA INVERSIÓN EN MINERÍA E HIDROCARBUROS. 213

GRÁFICO 59: RESULTADOS EQUILIBRIO GENERAL: ESCENARIO DE AUMENTO EN 30% EN INVERSIÓN MÁS PROYECTOS ANGLOGOLD. 215
GRÁFICO 60: PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MINERÍA E HIDROCARBUROS EN EL PIB. 217
GRÁFICO 61: CONTRIBUCIÓN A LA PRODUCCIÓN Y EL EMPLEO EN EL NIVEL SECTORIAL (2016). 218
GRÁFICO 62: INTENSIDAD DE USO DE MANO DE OBRA CALIFICADA. 219
GRÁFICO 63: EXPORTACIONES MINERAS Y PARTICIPACIÓN DENTRO DEL TOTAL. 220
GRÁFICO 64: BALANZA COMERCIAL DE COLOMBIA, CON Y SIN EL SECTOR MINERO-HIDROCARBUROS. MILLONES DE DÓLARES. 221
GRÁFICO 65: CONTRIBUCIÓN DE LA MINERÍA Y EL PETRÓLEO A LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA. 222
GRÁFICO 66: EFECTO DE LAS EXPORTACIONES MINERAS SOBRE LA BALANZA COMERCIAL. 224
GRÁFICO 67: ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN DE ORO SI SE EJECUTARA EL PROYECTO LA COLOSA. 226
GRÁFICO 68: IMPACTO DE LOS CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN SOBRE EL RECAUDO DEL IMPUESTO DE RENTA PARA LOS TRES PRODUCTOS, COMO PORCENTAJE DEL PIB. 227
GRÁFICO 69: IMPACTO FINAL SOBRE LAS CUENTAS FISCALES DE LOS ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN. 228
GRÁFICO 70: INVERSIÓN AGREGADA POR SECTORES DE CUENTAS NACIONALES – 2015. 231
GRÁFICO 71: COMPONENTES DE LA INVERSIÓN EN OBRAS CIVILES (2005-2015). 232
GRÁFICO 72: ESCENARIOS PARA LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE 4G. 234
GRÁFICO 73: RESULTADOS SIMULACIÓN EQUILIBRIO GENERAL, ESCENARIO 1: 15%. 235

GRÁFICO 74: RESULTADOS SIMULACIÓN EQUILIBRIO GENERAL, ESCENARIO 2 - 30%, EN CRONOGRAMA PLANEADO......237

GRÁFICO 75: EFECTO DE REDUCIR LOS MÁRGENES DE COMERCIO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL PIB......241

GRÁFICO 76: IMPACTO AGREGADO DE LOS CUATRO SECTORES, IMPACTO EN PIB Y EMPLEO.

GRÁFICO 77: IMPACTO AGREGADO DE LOS CUATRO SECTORES, ACELERACIÓN DE 15% EN LA INVERSIÓN.

GRÁFICO 78: IMPACTO AGREGADO DE LOS CUATRO SECTORES, MAYOR INVERSIÓN EN UN 30%.

GRÁFICO 79: COCIENTE DE LOS ACERVOS DE CAPITAL PÚBLICO TOTAL Y CAPITAL PRIVADO EN COLOMBIA 2005-2025......250

RESUMEN EJECUTIVO

1 Panorama general del estudio

Los proyectos de inversión de los sectores de infraestructura (vial, ductos, líneas de transmisión, telecomunicaciones), generación de energía, minería e hidrocarburos han venido enfrentando dificultades en Colombia debido a la debilidad institucional y a la inestabilidad de las reglas que los regulan en cuanto al licenciamiento ambiental y las consultas con las comunidades. Este estudio ilustra y estima el impacto que tienen estos sectores en la economía y los costos de frenar su desarrollo.

Los sectores minero-energético, de infraestructura de transporte y de telecomunicaciones son de importancia macroeconómica, fiscal, regional, en la generación de empleo, y en su apoyo como plataforma transversal para el crecimiento económico. Inicialmente, este estudio resalta las características económicas de cada sector. Con ayuda de entrevistas estructuradas, se identifican los actores que intervienen en el licenciamiento ambiental y el procesamiento de las consultas previas, sus intereses y su interacción estratégica. Se encuentran dos canales (sectoriales y de coordinación general del sector público) a través de los cuales se pueden materializar retrasos (o incluso, cancelaciones) por el trámite de licencias ambientales y consultas previas. Se identifican diferencias en el grado en que los retrasos impactan cada sector, como consecuencia de las modalidades de asignación de proyectos y la potencia de los incentivos contractuales o de las normas.

Se presentan dos modelos conceptuales que muestran cómo la negociación bilateral entre firmas inversionistas y comunidades aumenta los costos del trámite o aumentan la probabilidad de que los proyectos fracasen; y cómo las capacidades relativas de negociación y la debilidad institucional se traducen en diferentes niveles de retraso en

la consulta previa. Se documentan estudios de caso de retrasos o cancelaciones que confirman la dinámica de los canales mencionados, y que ponen de relieve el papel de la Corte Constitucional sobre el alcance de las consultas previas.

Desde la perspectiva cuantitativa, se calculan los multiplicadores de producto, PIB y empleo de cada uno de los sectores del estudio, más los de construcción de obras civiles y materiales y equipos, que miden los impactos directos, indirectos e inducidos de un aumento unitario en demanda final, para las etapas de construcción y de operación de los proyectos. Se presentan cifras sobre la importancia de la minería y los hidrocarburos sobre la balanza de pagos, las regalías y la generación de empleo. Con ayuda de un modelo de equilibrio general computable, se calculan los impactos sobre el PIB de un aumento de la velocidad de inversión del 15% y 30% en cada sector (equivalente a una reducción de los tiempos de proceso de licencias ambientales y consultas previas). Con ayuda de un modelo agregado de crecimiento endógeno, se calcula el aumento en la tasa de crecimiento del PIB como resultado de un aumento de la velocidad de la inversión en capital público (infraestructura) del 15% y del 30%. Estos cálculos, en el marco de un análisis de escenarios, permiten hacer una aproximación agregada, ante la dificultad de hallar promedios estables en los retrasos, que dependen de cada sector, de cada región y de numerosos factores específicos.

Los anteriores resultados se desarrollan en 4 capítulos (análisis del entorno; canales institucionales que reducen la velocidad de inversión en los sectores del estudio; marco constitucional y legal y estudios de caso; y sendas de referencia de las inversiones sectoriales y análisis de impacto macroeconómico y sobre el crecimiento).

2 Mensajes centrales

El marco constitucional y legal de la propiedad y la iniciativa privada le impone unas limitaciones y autorizaciones. La explotación de los recursos naturales y de cualquier actividad que genere algún impacto ambiental requiere autorizaciones. En el proceso de obtener dichas autorizaciones, la Constitución Política señala que tener un ambiente sano es un derecho colectivo. Para hacerlo efectivo se desarrollaron instancias y

procedimientos de participación ciudadana. Además, cualquier persona puede intervenir en el trámite de un permiso o licencia ambiental, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno. Las consultas previas son un caso especial de las consultas a las comunidades en los procesos de licenciamiento ambiental. Este derecho se considera fundamental susceptible de protección a través de la acción de tutela ya que el Estado tiene la obligación de promover la diversidad étnica y proteger sus derechos culturales y de autodeterminación. La consultar popular, de otra parte, es un derecho contemplado en la Constitución y reglamentado por la ley. Se define como una institución mediante la cual las autoridades preguntan al pueblo sobre asuntos de trascendencia en su ámbito territorial. Es obligatoria para los alcaldes cuando se trate de adelantar actividades de alto impacto.

En este marco legal y constitucional del licenciamiento ambiental y la participación ciudadana, los proyectos de inversión han venido teniendo dificultades debido a (i) debilidad de las instituciones que se traduce en ampliación de los tiempos del licenciamiento y ausencia de términos de referencia claros y obligatorios para funcionarios y contratistas, (ii) problemas de coordinación y definición de competencias entre instituciones ambientales, sectoriales y de gobierno y (iii) desarrollos jurisprudenciales que en ausencia de iniciativas legales revisan decisiones de autoridades gubernamentales, ordenan la consulta previa posterior o amplían el ámbito geográfico de la consulta en vista ya no del área de influencia del proyecto sino de la afectación que tenga en los elementos de la cohesión social, cultural y económica de una comunidad en particular.

Las dos debilidades centrales de los procesos de licenciamiento ambiental y consulta previa encontradas son: (i) las capacidades institucionales en el sector ambiental no son proporcionales al tamaño y tipo de proyecto; están sujetas a interpretaciones cambiantes dentro de la ANLA, y las capacidades de las CAR son heterogéneas; (ii) no se cuenta con una Ley Orgánica que enmarque las consultas previas y éstas no están adecuadamente reglamentadas por el Ministerio del Interior; el destino de un proyecto de posible interés general se define por la negociación entre comunidades pequeñas

(en ocasiones de decenas de habitantes) y un agente privado; las Altas Cortes generan con frecuencia derechos explícitos adicionales a las comunidades dentro de un espíritu de compensación histórica, sin un balance con el interés general y debilitan las instituciones cuyas decisiones cuestionan.

Los frenos a la velocidad de inversión llegan por dos canales institucionales en los sectores de infraestructura, telecomunicaciones, energía y minería e hidrocarburos:

- **Sectoriales**. Cada sector tiene obligaciones contractuales, regulación e incentivos distintos con respecto de la fecha de entrada de los proyectos. Dependiendo de su historia y cultura empresarial, y de los vehículos de inversión (corporativos o mediante *project finance*), los inversionistas enfrentan de manera diferenciada los problemas del licenciamiento ambiental y de relación con las comunidades.
- **Coordinación entre lo nacional y lo local**. Las gobernaciones, alcaldías, municipios y ciudadanos de territorios en donde se van a construir o instalar proyectos de infraestructura, energía y minería, partirían de la expectativa de que, dentro del proyecto, sus costos deben ser inferiores a sus beneficios. Así esta expectativa no fuera cierta, la repartición de costos y beneficios locales y nacionales no está diseñada para garantizar que las intervenciones generen beneficios locales suficientes, tangibles y duraderos (primera vulnerabilidad). En cambio, prevalece un enfoque residual de compensación o transferencia de recursos sin participación pública suficiente en la generación de oportunidades de desarrollo local (segunda vulnerabilidad). La dotación de bienes públicos y el imperio de la ley en regiones apartadas son bajos (tercera vulnerabilidad). Los vacíos de normas de alta jerarquía (legal) para orientar las consultas previas y populares se llenan por las Altas Cortes, generando poderes a favor de las comunidades y las entidades territoriales (cuarta vulnerabilidad).

Estos dos canales generan un contexto de negociación bilateral entre comunidades (CO) y firmas (FI) con respecto del proyecto, que puede convertirse en una puja redistributiva. Puesto que la resolución del proceso de consulta previa es requisito

para otorgar la licencia ambiental, y por las características de los canales discutidos, se generan dos situaciones:

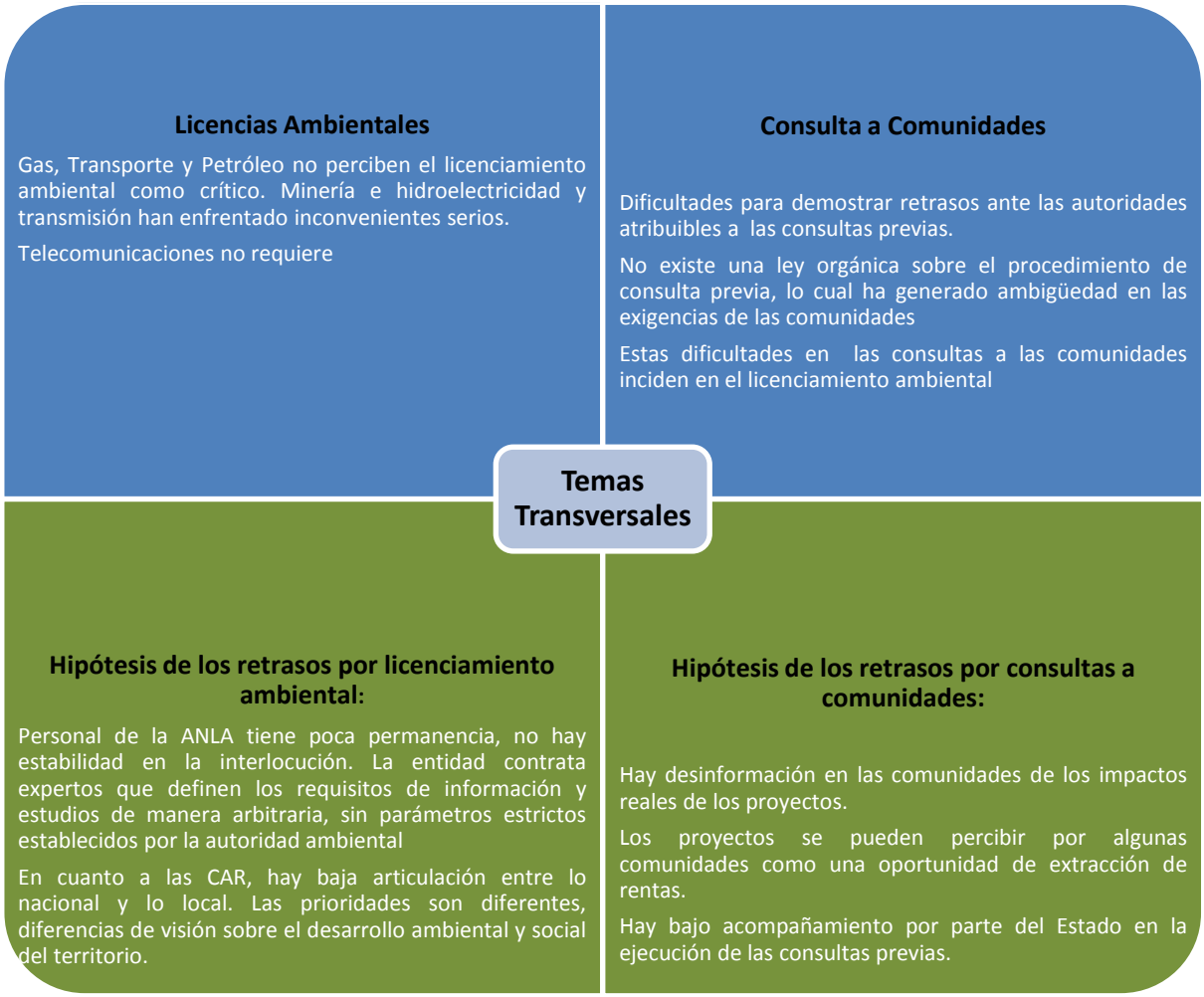
- **Puja entre firmas y comunidades con expectativas altas e inciertas**. La consulta previa se convierte en el contexto en el que las comunidades solicitan compensaciones y las firmas sólo pueden aceptar una propuesta inferior a su valor de reserva[1].

- **Retrasos como resultado de la negociación**. Se puede representar por una curva que modela los retrasos de ingreso de los proyectos como función de las fortalezas relativas de las comunidades y las firmas, modulada por la capacidad pública en lo ambiental y en lo comunitario.

[1] En una transacción, el valor de reserva de un "comprador" es el máximo valor que está dispuesto a pagar, y el valor de reserva de un "vendedor" es el mínimo valor que está dispuesto a aceptar, respectivamente, para aceptar la transacción.

Los resultados transversales de las entrevistas se pueden sintetizar así:

PROBLEMAS TRANSVERSALES A LOS SECTORES DE ENERGÍA, GAS, TRANSPORTE, TELECOMUNICACIONES, MINERÍA Y PETRÓLEO EXPRESADOS EN LAS ENTREVISTAS.



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las entrevistas. (En azul problemas, en verde hipótesis sobre las causas).

Durante la fase de construcción de proyectos de los sectores del estudio, se producen efectos multiplicadores importantes en los encadenamientos hacia atrás, en su mayor parte dinamizados por la construcción de obras civiles. Durante la fase de operación, la

minería y los hidrocarburos proveen recursos fiscales al gobierno nacional y a los entes territoriales, e influyen en la dinámica macroeconómica y de comercio exterior; de otra parte, la infraestructura general (transporte, telecomunicaciones, electricidad y gas) presta servicios de plataforma que determinan la productividad y la competitividad de los demás sectores. La Tabla muestra los multiplicadores de los sectores relevantes durante las fases de construcción y operación.

MULTIPLICADORES SAM (EFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS) DE LOS

Sectores	Multiplicadores de producto total	Multiplicadores de PIB	Multiplicadores de impuestos	Multiplicadores de remuneración laboral
Petróleo	1.77	1.48	0.02	0.24
Carbón	2.26	1.71	0.06	0.44
Otros minerales	2.72	1.65	0.02	0.77
Petróleo refinado	1.68	0.79	0.25	0.14
Maquinaria y equipo	1.41	0.21	0.15	0.11
Electricidad y gas	2.66	1.35	0.08	0.43
Edificaciones	3.06	1.59	0.10	0.80
Obras civiles	2.72	1.25	0.05	0.51
Transporte	3.56	1.51	0.08	0.93
Comunicaciones	2.59	1.47	0.31	0.56

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2011).

Las debilidades discutidas anteriormente impiden la formación de expectativas razonables sobre los tiempos de ejecución de los proyectos, e incluso sobre su viabilidad. Las perspectivas de retraso o de cancelación de proyectos se complican por

la revitalización de las consultas populares y la propuesta de otorgar competencias de autoridad ambiental a las comunidades indígenas. En el sector de minería e hidrocarburos, la interpretación de la Corte Constitucional de que la Constitución Política habla de la propiedad del subsuelo en cabeza del Estado y que este incluye a las entidades territoriales, ha introducido incertidumbres sobre la viabilidad de los proyectos que son vetados por comunidades, alcaldes y concejos municipales. Las consultas populares que prohíben la minería han comenzado a tener un efecto de contagio en iniciativas similares para prohibir proyectos petroleros, hidroeléctricos y lineales (carreteras, gasoductos, poliductos, oleoductos y vías).

Los siguientes ejemplos (extraídos de la sección de estudios de caso) ilustran estos aspectos:

- La ANLA negó en 2017 la licencia para construir una hidroeléctrica importante en Antioquia (Cañafisto, 965 MW); equivalente a un retraso infinito de una inversión de cerca de COL$ 5 billones.

- La Corte Constitucional ordenó en 2014 una consulta previa al concesionario de la vía entre Mulaló y Loboguerrero (que reduce los tiempos de viaje entre Cali y Buenaventura), aunque las comunidades étnicas no residían en el área de influencia inmediata de proyecto, retrasando por cerca de 3 años una inversión del orden de COP$ 1.5 billones.

- Los derechos otorgados a las comunidades, especialmente a las minorías étnicas de manera retroactiva, como en el caso del Cerro el Alguacil crea incertidumbre y dudas sobre la seguridad jurídica de los contratos. La Sentencia T-005 de 2016 de la Corte Constitucional ordenó a las entidades ahí presentes realizar un proceso consultivo para determinar los impactos que esta infraestructura perteneciente a varias entidades y empresas causó a los derechos fundamentales de la comunidad indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta, por la instalación de antenas de comunicación realizadas desde 1962. Se ha determinado un costo de reparación que

asciende a COP$ 0.43 billones, además, de la pretensión de desmantelamiento y retiro definitivo de la infraestructura ya desplegada.

- El proyecto de minería de oro de La Colosa ha sido interrumpido en 2017 por la empresa Anglogold Ashanti ante el resultado de la consulta popular en el municipio de Cajamarca, cuando ni siquiera se ha solicitado la licencia ambiental. Se interrumpirían inversiones anuales por USD 700 millones entre 2019 y 2022 (retraso potencial infinito).

Ante la amplia variación de resultados sobre los retrasos por sector y por tamaño del proyecto, se efectuaron simulaciones que recogen cambios de velocidad plausibles en la inversión en minería e hidrocarburos, y en infraestructura:

- Con el uso de un modelo de crecimiento endógeno, y en el caso de la infraestructura general, un cambio permanente de velocidad del 15% anual en inversión significaría un cambio de 0.51% anual en la tasa de crecimiento del PIB en la siguiente década. Con el uso de un modelo de equilibrio general, un cambio del mismo tamaño generaría un cambio de hasta 0.70% anual en la tasa de crecimiento del PIB en el mejor año de crecimiento evaluado (2020).

- En el caso de la minería y los hidrocarburos, los impactos en la velocidad de la inversión abarcan, además del crecimiento del PIB, cambios en otras variables importantes de la economía: Un incremento de un 15% la inversión en estos sectores primarios generaría un aumento anual del PIB de 0,16% promedio anual entre 2017 y 2020 adicional a la trayectoria del crecimiento del PIB prevista por Fedesarrollo, y una expansión del Consumo agregado en 0,17%, con respecto de la senda del estado base. En términos de inversión, la Formación Bruta de Capital agregada recibiría un choque positivo anual promedio de 0,9%, mientras que la mayor inversión generaría una caída de la tasa de desempleo de 0,04 puntos porcentuales.

- En términos de los ingresos fiscales anuales, en el período 2017-2022, los estimativos de Fedesarrollo arrojan que, en el primer escenario de simulación, en el que se aumenta en 15% la producción de los sectores de petróleo, carbón y oro, se generaría un aumento promedio de 0,4% del PIB. Esto equivale al recaudo de la mitad de los recursos adicionales que se obtuvieron en la última reforma tributaria por concepto del incremento del IVA del 16 al 19%. En precios de 2017, esto significaría un aumento del recaudo del año en $3,9 billones de pesos, lo que corresponde a cerca de 3% de los ingresos totales del Gobierno Nacional Central (proyectados en $140 billones por el Marco Fiscal de Mediano Plazo). Para el escenario Alto, el impacto en recaudo anual se aumentaría hasta 0,71% del PIB, o $6,4 billones de pesos, lo que es equivalente al 5% del recaudo total del GNC. Los tres puntos adicionales del IVA en la mencionada reforma tributaria equivalen al 0.81% del PIB (Fedesarrollo, 2016).

- Ahora bien, si se comparan estas cifras con el total del gasto público en sectores estratégicos, como es el caso de Salud y Educación, se puede apreciar el impacto de estos recursos para apalancar la política pública en Colombia. Se estima que para 2017 el gobierno destine unos $49 billones (5,4% del PIB) al sector Salud, y $42,6 billones de pesos (4,7% del PIB) al sector de Educación, de los cuales $10 billones (1,1% del PIB) irían a educación superior. Esto implica que la mayor producción de energía y minerales en el Escenario 1 lleva a un aumento del recaudo equivalente a 8% del gasto en Salud y 9,2% del gasto total en Educación en Colombia. Para el Escenario 2, estas contribuciones se incrementarían hasta 13% y 15% del gasto total en estos dos sectores.

- En términos de la contribución macroeconómica de los cuatro sectores productivos, ésta se puede dividir en dos dimensiones: la contribución al PIB total y el aporte en número de empleados de la economía colombiana. En cuanto a la producción, el aporte agregado de los cuatro sectores analizados (petróleo y carbón, oro, transporte terrestre y energía y comunicaciones) alcanza cerca de la quinta parte

del PIB. En contraste, el aporte de estos sectores al empleo agregado es menor, sin alcanzar a aportar el 10% de los trabajadores totales de la economía, debido a la intensidad del uso del capital.

- En términos de las simulaciones realizadas a través del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo, se encuentra que la suspensión o aplazamiento de los proyectos de inversión en estos cuatro sectores puede llegar a tener un impacto significativo sobre los principales indicadores económicos del país. Para mostrar este impacto en el nivel macroeconómico, se construyeron dos escenarios que simulan impactos con un crecimiento de 15% de la inversión sectorial en el primer escenario, y de 30% en el segundo, con la excepción de los sectores de Oro y de Transporte, en donde las sendas de inversión se desarrollaron a partir de datos específicos del sector. En el primer caso, se encuentra que un aumento del 15% de la inversión en los cuatro sectores analizados aumenta hasta en 0.84 puntos porcentuales el crecimiento del PIB en 2020, con un impacto de similar magnitud sobre el consumo. El principal canal de impacto es la inversión agregada de la economía, que aumentaría entre 2.2 y 5.7 puntos porcentuales, donde la mayor contribución al impacto la hace el sector de infraestructura de transporte. Finalmente, esta aceleración generaría una caída de la tasa de desempleo de apenas 0.2 puntos porcentuales en 2020.

- En el segundo escenario de simulación, de 30%, los impactos de los cuatro sectores son considerablemente mayores. En primer lugar, se genera un impacto de 1.6% en 2017 y de 1.1% en 2018 sobre el nivel del PIB. De forma similar, el efecto más grande se observa sobre el nivel de inversión de la economía, que subiría 3.66 puntos en 2017 y 5.72 puntos en 2020. Por último, la tasa de desempleo bajaría en 0,32 puntos porcentuales en 2017 debido al crecimiento de la inversión en estos cuatro sectores.

- Los modelos usados no capturan efectos sobre la formación de expectativas de los inversionistas en infraestructura o del resto de sectores. Los cálculos efectuados, antes que predicciones, informan sobre la importancia de los sectores estudiados y la necesidad de decisiones que mejoren la eficiencia en los trámites de licenciamiento ambiental y consulta previa, en los canales discutidos ampliamente en los capítulos correspondientes.

- Los retrasos en los dos asuntos estudiados hacen parte de un cuadro más general de formación de expectativas de inversión en un contexto de fallas de coordinación e inestabilidad en las reglas del juego. Los inversionistas de los sectores discutidos movilizarán sus recursos de acuerdo con sus percepciones de riesgo y rentabilidad, y allí Colombia podría resultar poco atractiva en comparación con otros países de la región. Además, se expone a la Nación a demandas por parte de las empresas, en particular de las extranjeras, en el marco de los Acuerdos de Libre Comercio y sus cláusulas de protección a la inversión.

- El estudio muestra la importancia de los sectores objeto de análisis para la economía colombiana y el costo de retrasar o inviabilizar sus inversiones. Este análisis no tiene como finalidad la identificación de los problemas puntuales de los procesos de licenciamiento y consulta, ni hacer recomendaciones para mejorar su desempeño. Pero recoge las inquietudes y particularidades de las empresas y de las autoridades, así como el recuento de los principios constitucionales y legales que enmarcan las decisiones de las Altas Cortes. De igual forma, ilustra las iniciativas en curso para dar una mayor seguridad jurídica a los emprendimientos en infraestructura, minería, petróleo, telecomunicaciones y en energía, en lo relacionado con las consultas con las comunidades y en cuanto a las competencias de cada nivel del Gobierno. Estas iniciativas de desarrollo legal deberán ser complementadas por las acciones de las empresas, las autoridades y las comunidades para incorporar los mandatos de la participación ciudadana y del derecho a un ambiente sano, en el marco de unas instituciones fortalecidas y de un diálogo ordenado e informado. De

lo contrario, el aporte de estos sectores al crecimiento, la competitividad y al bienestar social será severamente limitado.

Hay expectativas en el sector empresarial acerca del proyecto de Ley estatutaria de consulta previa y las iniciativas del Gobierno nacional para propiciar una convergencia jurisprudencial alrededor de estos temas. Se insiste en la necesidad de modificar la Ley de Ordenamiento Territorial (LOOT) para precisar las competencias de los ámbitos nacional y territorial en las definiciones normativas de la explotación de los recursos naturales, pero parece que no se presentará en esta legislatura.

Habría que emprender acciones del resorte del Gobierno nacional que complementen las anteriores y reduzcan la incertidumbre de las inversiones, tales como: (i) fortalecer la capacidad de las entidades públicas con recursos de presupuesto y de talento humano; las labores misionales están manos de contratistas, (ii) desarrollar términos de referencia específicos por sectores para el licenciamiento ambiental; como no ocurre, se exigen requisitos que no corresponden con las características del sector, (iii) crear, o reforzar las existentes, instancias de coordinación interinstitucional para acelerar la ejecución de los proyectos de interés nacional; los PINES deberían consolidarse como una institución cuyos dictados sean obligatorios para las entidades, (iv) fortalecer los sistemas de información y las ventanillas únicas para tener procesos expeditos de evaluación de impacto ambiental y consulta previa, (v) avanzar en la planeación integral de los territorios en un proceso ordenado, consultado y coordinado entre las entidades del nivel nacional, territorial y local; en particular en el marco de la revisión de los Planes de ordenamiento territorial en curso, (vi) revisar plazos contemplados dentro de los contratos de concesión de los diferentes sectores para obtener las licencias ambientales; se consideran insuficientes ante las limitaciones de las entidades para agilizar procesos, (vii) trabajar con las entidades de control para la explicación de las dificultades de los grandes proyectos y la necesidad de hacer ajustes a los diseños y los plazos de tal manera que los funcionarios puedan actuar, con oportunidad y diligencia, sin temor a las sanciones disciplinarias o de control fiscal; para ello habrá que precisar en los contratos las condiciones de dichas modificaciones

y (viii) promover los proyectos en el territorio y frente a las comunidades desde las entidades estatales; evaluar la posibilidad de entregar ya licenciados, consultados y socializados los títulos mineros y las áreas para la exploración y la explotación de hidrocarburos. Con ello, se reduciría la incertidumbre de las inversiones, el país mejoraría su atractivo para las empresas extranjeras y se mitigaría el riesgo de las demandas contra el Estado.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de inversión en infraestructura vial, telecomunicaciones, energía eléctrica, gas natural, petróleo y minería han venido teniendo en los años recientes retrasos y paralizaciones, debido a cambios en las reglas incorporadas en la planeación de los mismos. Dichas reglas son las relacionadas con el licenciamiento ambiental y la consulta con las comunidades. El objeto de este estudio es analizar las causas de dichos retrasos y estimar su costo económico.

Para ello, se expone el marco teórico mediante el cual se entiende la relación entre crecimiento e inversión en capital público y se evidencia, en primer lugar, la contribución de los sectores que producen bienes públicos al desempeño económico y social del país. En segundo lugar, se identifican los canales a través de los cuales la debilidad institucional y la inestabilidad de las reglas de juego afectan la velocidad de las inversiones. En tercer lugar, se reconoce el marco constitucional y legal, así como los desarrollos de la jurisprudencia, con el propósito de entender la racionalidad de las decisiones de las Altas Cortes, algunas de las cuales se ilustran con la exposición de unos casos de inversiones afectadas por esas decisiones. Por último, se calcula el efecto agregado de atrasar o reducir las inversiones de los sectores objeto de estudio.

CAPÍTULO 1.

Análisis del entorno de las inversiones

El objeto de este estudio es calcular el costo económico de la inestabilidad y debilidad normativa, en la gestión socio-ambiental de los proyectos en los sectores minero-energético, de infraestructura y de telecomunicaciones. Este capítulo muestra la importancia de estas actividades en la economía colombiana como paso previo a la estimación del impacto que tiene un rezago de las inversiones sobre el crecimiento del país. De igual forma, se introduce la metodología mediante la cual se espera estimar los efectos macroeconómicos de dichos rezagos.

Introducción.

La dinámica de los sectores objeto de estudio tienen una relación similar con el crecimiento del país. Todos ellos, tanto los proyectos de infraestructuras lineales (viales, eléctricos, ductos combustibles, troncales de telecomunicaciones) como los emprendimientos hidroeléctricos y de las industrias extractivas contribuyen al crecimiento, la competitividad y el bienestar social de un país. En Colombia, en los años noventa hubo una reforma de la prestación de los servicios públicos que facilitó la inversión privada y la ampliación notable de la cobertura de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía) que redundó en la reducción de la pobreza y en mejoras en la competitividad de la economía. En los últimos años hubo reformas institucionales en el sector de infraestructura y de telecomunicaciones (Leyes 1682 de 2013 y 1341 de 2009, respectivamente), las cuales dieron seguridad jurídica y estímulo a la inversión en los dos sectores. El sector de minería e hidrocarburos tuvo un auge que contribuyó a las finanzas públicas permitiendo apalancar grandes proyectos de inversión en infraestructura vial, en el marco de las alianzas público- privadas conocidas como programa 4G, así como grandes inversiones en el sector de hidrocarburos. En este capítulo se examinan los argumentos de la teoría

que apoyan un mejor desempeño de estos sectores y los dilemas del desarrollo sostenible y, en segundo lugar, se describen los indicadores de su desempeño en años recientes.

1. La infraestructura[2]

La infraestructura (electricidad, gas, telecomunicaciones y transporte) en Colombia presenta avances regulatorios y aumentos de inversión importantes durante los últimos 20 años. Sin embargo, en comparación con los promedios mundiales y en América Latina, los indicadores de cantidades, consumos y penetraciones en los rubros de infraestructura mencionados no son destacables. El país requiere volúmenes mayores de inversión en capital público para apoyar el crecimiento y la competitividad. Esta sección discute, en un nivel general, el papel de la infraestructura en la economía. En segundo lugar, muestra cifras de los sectores mencionados y el papel específico del aumento de cobertura y calidad en transporte (el sector más rezagado) sobre el crecimiento económico. En tercer lugar, discute las relaciones entre capital público, capital privado y la tasa de crecimiento de la economía, a nivel agregado y con apoyo de modelos simplificados de crecimiento económico. En cuarto lugar, muestra la clasificación de los efectos macroeconómicos de la infraestructura, y, en quinto lugar, presenta el método para el cálculo de los impactos macroeconómicos de los retrasos en la entrada de proyectos.

Existen interconexiones de diferente tipo entre la destinación de las rentas de los recursos naturales, el desarrollo y el crecimiento. Se resalta el canal de la conversión de un tipo de capital en otro. El acervo de riqueza de los países está compuesto por capital *producido*, que incluye maquinaria, equipos e infraestructura; capital *natural*, compuesto por tierras para la agricultura, áreas protegidas, bosques, agua, minerales y energía; y capital *intangible*, compuesto por capital humano, capital social y capital institucional. Los países que usan su capital natural para financiar consumo terminan

[2] Esta sección se basa en Benavides (2016).

empobreciéndose. Hamilton y Hartwick (2005) derivan una regla simple para el crecimiento sostenible de países que disponen de recursos naturales. La regla plantea que, para mantener tasas de consumo positivas (la definición de desarrollo sostenible) en el largo plazo, todas las rentas del capital natural se deben reinvertir continuamente, a cambio de consumirlas. La minería y los hidrocarburos, de acuerdo con esa definición, no son sostenibles. La disponibilidad de recursos no renovables en Colombia, que resulta de la prospectividad y de la definición de áreas explotables, una vez descontadas las áreas protegidas, presenta una oportunidad irrepetible de financiar el desarrollo rápido. El reto de desarrollo consiste en transformar recursos de duración finita en activos que generen ingresos una vez finalice la explotación del recurso, que incluyen, entre otros, a la infraestructura de transporte, la provisión de servicios públicos y la construcción de otras capacidades de exportación.

1.1 La infraestructura en la economía.

Frischmann (2012) resume las principales características de la infraestructura de la siguiente manera. La infraestructura (tomada en sentido amplio) es una plataforma transversal de insumos intermedios para una gran variedad de actividades económicas y sociales. Los servicios proporcionados por la infraestructura de transporte, por ejemplo, tienen poco valor de manera aislada (a excepción de los viajes recreativos) y su demanda se deriva de necesidades de movilidad. Así mismo, la energía sólo tiene valor como insumo en el funcionamiento de equipos y una amplia variedad de procesos.

La infraestructura genera efectos indirectos significativos que resultan en grandes beneficios sociales. Estos efectos indirectos dificultan su financiación enteramente por medio del pago de los usuarios, pues el componente privado es una fracción pequeña de los beneficios totales a la sociedad. Adicionalmente, la infraestructura presenta a menudo economías de escala, que introduce una disyuntiva entre la recuperación de costos (por medio del cobro de costos promedio) y la eficiencia económica (lograda cuando el precio es igual al costo marginal).

El gobierno juega un papel como proveedor o facilitador de inversiones privadas en infraestructura, y como regulador de la oferta de los servicios de infraestructura. Idealmente, la infraestructura es un bien público puro; es decir, es *no-rival* y es no-*excluible*.[3]

TABLA 1: INFRAESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE BIENES.

		NO-EXCLUIBILIDAD	
		NO-EXCLUIBLE	**EXCLUIBLE**
NO-RIVALIDAD	**NO-RIVAL**	Bienes públicos puros	Bienes de peaje
	RIVAL	Recursos de uso común	Bienes privados puros

Fuente: Frischmann (2012: 25)

[3] Un bien es *no-rival* si su consumo por un consumidor no impide el consumo simultáneo de otros consumidores. Un bien es *no-excluible* si, una vez producido, no se puede impedir que otro consumidor obtenga acceso y lo pueda consumir también. Esta última es una aproximación razonable con congestión baja.

En realidad, estas dos características varían en cierto grado y dependen del contexto. En la práctica, la capacidad de, por ejemplo, una carretera, es finita, se puede compartir, se puede congestionar y está sujeta a depreciación. En este aspecto, una carretera es un "bien público impuro", de igual manera que las redes de telecomunicaciones y el internet. En muchos casos, la infraestructura cubriría las tres áreas resaltadas en la Tabla 1.

Por su parte, Agénor (2013) clasifica los canales a través de los cuales la infraestructura puede influenciar el crecimiento económico en dos grupos: *macroeconómicos* y *originados en externalidades.* Los mecanismos macroeconómicos incluyen los efectos (i) directo sobre la productividad y sobre el costo de los insumos para la producción privada, (ii) complementario en la inversión privada, y (iii) de desplazamiento del gasto privado a través del sistema financiero (Agénor 2013: 11).

El efecto directo sobre la productividad y sobre el costo de los insumos proviene del hecho de que los factores de producción tienden a ser complementarios. Un aumento en el acervo de la infraestructura puede aumentar la productividad de los factores (trabajo, capital privado) y reducir los costos unitarios de producción. Este efecto crece por el aprendizaje originado en la complementariedad entre infraestructura y trabajo calificado, y por la reducción de los inventarios que se puede dar con una mayor dotación de infraestructura.

La complementariedad también surge porque la disponibilidad de infraestructura (vista como capital público) tiene un efecto positivo sobre el crecimiento a través de la inversión en capital privado. El efecto contrario –falta de infraestructura- reduce la inversión privada, tanto en nivel como en composición de la inversión privada (reforzando los sectores no transables).

Los mecanismos originados en externalidades incluyen las relaciones entre la infraestructura, la acumulación de conocimiento y el crecimiento económico; entre la infraestructura, la salud y el crecimiento económico; entre la infraestructura, la

innovación y la difusión de nuevos productos, y el crecimiento económico; y entre la infraestructura, el género y el crecimiento económico.[4]

1.2 Crecimiento económico e infraestructura.

Kamps (2005) ha propuesto y calibrado un modelo de crecimiento que captura los efectos del *capital público* (categoría que cubre diferentes tipos de infraestructura física) sobre el crecimiento económico. En este modelo, la política pública afecta el crecimiento en el largo plazo, modulando la velocidad relativa de inversión del capital público con respecto al capital privado.

La estructura básica del modelo (eliminando los detalles técnicos) es la siguiente. Un agente representativo maximiza el acervo de su utilidad del consumo. La producción se efectúa combinando capital público y capital privado. El instrumento de política pública es el cociente entre capital público y capital privado, lo que implica que, en estado estacionario, el acervo de capital público debe crecer a la tasa de crecimiento del producto. El gobierno impone un impuesto a la producción para pagar los intereses del acervo de la deuda pública. El acervo inicial de capital público e inversión pública se financian por deuda pública.

A lo largo de una senda de crecimiento balanceado (donde todas las variables crecen a la misma tasa), la tasa de crecimiento de la producción es una función no lineal del instrumento de política pública antes mencionado. Se encuentra que (i) el cociente que maximiza la tasa de crecimiento de la economía es una función sencilla de los tamaños de los acervos de capital público y privado, y que (ii) la *tasa de impuestos óptima* para financiar el crecimiento de la infraestructura es igual a la proporción del capital público en el total de la economía.

[4] Agénor (2013) ha desarrollado modelos de crecimiento económico de cada uno de estos impactos externos de la infraestructura, usando la técnica de generaciones traslapadas (*overlapping generations*), cuya discusión está por fuera del alcance del presente trabajo.

A pesar de lo simplicidad del modelo, debe quedar como mensaje grueso que un país crecería a la mayor velocidad posible si invirtiera anualmente, directamente o a través de alianzas con el sector privado, proporciones del PIB del mismo orden de magnitud del capital público en el total del capital del país.

Para estimar los parámetros su modelo, Kamps (2005) parte de cálculos del acervo de los capitales público y privado en 22 países de la OCDE entre 1960 y 2001[5]. La Tabla 2 muestra el cociente (ratio) entre capital público y privado en los años 1980, 1990 y 2000 para la submuestra de 14 países de la Unión Europea, UE. Algunos países han incrementado esta razón (Grecia y España, notablemente), pero la UE ha disminuido en promedio.

TABLA 2: CAPITAL PÚBLICO COMO % DEL CAPITAL PRIVADO NO-RESIDENCIAL EN LA UE.

Country	1980		1990		2000	
	Ratio	Rank	Ratio	Rank	Ratio	Rank
Austria	58.4	3	53.0	2	41.9	5
Belgium	33.0	12	38.8	10	30.5	13
Denmark	55.4	5	42.8	7	34.2	12
Finland	23.3	13	28.3	13	37.9	9
France	47.6	6	45.9	5	47.9	1
Germany	41.0	7	39.5	8	36.6	11
Greece	38.3	8	43.3	6	46.1	3
Ireland	65.6	1	60.2	1	44.4	4
Italy	33.6	11	38.9	9	39.1	7
Netherlands	57.0	4	52.3	3	47.8	2
Portugal	13.0	14	17.0	14	23.3	14
Spain	33.7	10	37.8	11	41.3	6
Sweden	36.5	9	34.9	12	37.9	8
United Kingdom	61.5	2	47.2	4	37.0	10
EU average	43.9		42.0		39.7	
Standard deviation	15.5		10.8		6.9	

Note: (1) 'Ratio' gives the ratio of the real government net capital stock and the real private non-residential net capital stock. (2) 'Rank' gives the ranking of countries. (3) For calculation of EU average, see Table 1. (4) Government and non-residential capital stocks in 1995 prices.

Fuente: Kamps (2005: 79)

[5] En el ejercicio de Kamps (2005), los acervos de capital se estiman con la técnica de inventario perpetuo, usando datos históricos de inversión bruta. Incluye el gasto en capital por gobiernos centrales y locales, pero no incluye la inversión bruta de firmas públicas.

Con los datos mostrados en la Tabla 2, Kamps (2005) estima que la tasa óptima de impuestos dedicados a financiar infraestructura para el panel de países es 0.21, que es consistente con un cociente entre capital público y privado de 0.3365.

Sobra advertir que estas cifras no son trasladables automáticamente al contexto colombiano. Los requisitos futuros de infraestructura física pueden reducirse en Colombia si algunas las industrias se trasladan cerca a las costas, y por mejoras en eficiencia logística y energética (intervenciones que son menos intensivas en capital que las inversiones en activos clásicos).

1.3 Clasificación de efectos macroeconómicos de proyectos de infraestructura

Se propone adaptar la metodología de la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial, IFC sobre estimación de impactos de los proyectos de infraestructura, que está basado en una "teoría del cambio" macroeconómico que tales proyectos pueden traer.[6]

Los beneficios de la infraestructura se materializan en dos fases, *construcción* y *operación*. En ambas fases, los *sectores* aumentan su producción en respuesta a un choque de demanda, y los *hogares* aumentan su consumo en respuesta a un mayor ingreso originado en el choque de demanda. Este tipo de efectos se denominan "efectos centrales." Los efectos centrales se descomponen en efectos *directos*, *indirectos* e *inducidos*.

Cuando se presenta un choque de demanda en un sector, los efectos directos representan en cambio inicial del choque de demanda en ese sector. Los efectos indirectos son los cambios ulteriores en todos los demás sectores como respuesta al incremento de la demanda en el sector impactado directamente. Finalmente, los efectos inducidos reflejan cambios en el gasto que provienen de mayores ingresos por los

[6] Esta sección se basa en Benavides et al (2017). Los efectos centrales de minería e hidrocarburos se calculan de igual manera a los de infraestructura.

factores en los sectores impactados directa e indirectamente. Los efectos totales reflejan la acumulación de efectos directos, directos e inducidos,

Una vez que un proyecto de infraestructura se ha construido, pueden aparecer efectos adicionales específicos del sector, en la línea de argumentación de Agénor (2013), muchos de ellos de difícil medición. Estos efectos se denominan efectos de segundo orden sobre el crecimiento. La expansión de la capacidad productiva y las mejoras en acceso y conectividad generan los efectos gemelos de eficiencia (si el proyecto baja el precio de los servicios sectoriales) y competitividad (si el proyecto facilita mayores exportaciones).

Para los propósitos de este estudio, los efectos de segundo orden en infraestructura de transporte se concentrarán en el aumento de las exportaciones por reducción de los costos generalizados de transporte. Los efectos de segundo orden de los proyectos de telecomunicaciones, de electricidad y gas se (cambio de precios en los mercados finales a causa de un proyecto), se modelarán si existen estudios detallados que los sustenten.

1.4 Medición de impactos

Para calcular los impactos de los efectos centrales de la infraestructura, se usará la información de la matriz de multiplicadores proveniente de una Matriz de Contabilidad Social (SAM) para Colombia. Los multiplicadores sectoriales de Tipo II trazan el efecto de un choque exógeno unitario en un sector sobre el resto de la economía. Estos multiplicadores siguen la relación:

´Multiplicador = {efecto directo + efecto indirecto + efecto inducido} /efecto directo´

y son la suma por columnas sobre las filas relevantes de la matriz de multiplicadores.

Los múltiplos de PIB (MV_j) y de empleo (ME_j) se calculan sumando en la columna del sector *j*, los coeficientes de la matriz de múltiplos por el coeficiente entre valor agregado

y producto total (en el caso del PIB) o por el coeficiente entre empleo y producto total (en el caso de empleo), respectivamente.

Durante la fase de construcción de cualquier proyecto de infraestructura, el monto (anual) de la inversión I se asigna entre los sectores $C = \{co, me, se\}$, donde co es el sector de la construcción, me es el sector de maquinaria y equipos, y se es el(los) sector(es) de servicios:

$$I = \sum_{k \in C} I_k$$

Solamente la fracción de los sectores C producida domésticamente tiene efectos multiplicadores.

El impacto sobre el PIB por construir un proyecto es:

$$VC = \sum_{k \in C} I_k \cdot (1 - imp_k) \cdot MV_k$$

donde imp_k es el porcentaje importado de bienes y servicios del sector k empleado en la construcción del proyecto.

Similarmente, el impacto sobre el empleo por construir un proyecto es:

$$EC = \sum_{k \in C} I_k \cdot (1 - imp_k) \cdot ME_k$$

Durante la fase operacional, se deben calcular las ventas anuales de servicios S_m, $m = \{el, gs, tr\}$, donde el es el sector electricidad, gs es el sector gas y tr es el sector transporte. Los impactos sobre el PIB y sobre el empleo durante la operación de un proyecto serán:

$$VO = S_m \cdot MV_m$$

$$EO = S_m \cdot ME_m$$

Los impactos de segundo orden en transporte se pueden calcular con los parámetros de elasticidad del modelo gravitacional de Duranton (2014), donde las reducciones en

tiempo se trasladarán a reducciones equivalentes de distancia. Y los impactos de segundo orden en penetración de banda ancha se estimarán con ayuda del modelo econométrico elaborado por Fedesarrollo para estimar su impacto sobre el PIB (Benavides et al 2012).

Finalmente, los impactos sobre el PIB y sobre empleo de los retrasos por cualquier causa en las fechas de construcción y operación de un proyecto de infraestructura se miden como:

$$\Delta VC = VC \cdot \Delta\tau, \quad \Delta VO = VO \cdot \Delta\tau$$

$$\Delta EC = EC \cdot \Delta\tau, \quad \Delta EO = EO \cdot \Delta\tau$$

Donde $\Delta\tau$ es la duración del retraso medido en fracción de año.

1.5 Infraestructura en Colombia: avances y cifras

Colombia introdujo importantes cambios en los sectores de *electricidad y gas natural*, con las Leyes 142 y 143 de 1994. Si bien la electricidad tiene una larga historia de suministro en el país (desde comienzos del siglo XX), el gas natural comenzó a usarse masivamente de manera mucho más reciente (en los años ochenta en la Costa Atlántica y en el interior del país entrada de la década de los años noventa del siglo XX). Los cambios producidos por la reforma energética pueden clasificarse en tres grupos de gobernanza y opciones de arquitectura de mercado:

- INSTITUCIONALES. Estos cambios incluyen: (i) la creación de un regulador (CREG) enfocado a promover la competencia en el mercado de la generación eléctrica, y emular resultados eficientes en monopolios naturales (transporte y distribución de electricidad, transporte y distribución de gas natural); la CREG está compuesta por expertos y delegados de los Ministerios de Minas y Energía, Hacienda y el DNP; (Ii) la consolidación de una unidad de planificación (UPME), que se encarga de construir escenarios indicativos de energía de oferta, precios, tecnología y consumo, y más recientemente, encargada de organizar subastas de capacidad adicional de

transmisión de electricidad; y (iii) la consolidación de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), encargada de supervisar el desempeño técnico y financiero de las empresas reguladas, en nombre de los clientes. El marco institucional del sector también incluye al Ministerio de Energía y Minas para la elaboración de políticas y la Superintendencia de Industria y Comercio, que se encarga de vigilar los temas de defensa de la competencia y antimonopolio. En 2005 se introdujo un operador de sistema independiente (XM).

- INSTRUMENTOS REGULATORIOS. En electricidad se introdujeron mecanismos para regular la entrada de capacidad, la competencia dentro del mercado de generación y la remuneración de monopolios naturales. En 2006, se introdujo el Cargo por Confiabilidad (CxC), que reemplazó el Cargo por Capacidad propuesto en 1995. El CxC es una subasta convocada por la CREG para añadir capacidad de generación adicional cada vez que estima que el suministro energético firme está comprometido en el mediano y largo plazo. Colombia adaptó originalmente el esquema de mercado spot del Reino Unido, en el que los precios horarios se establecen por la competencia directa entre los generadores. El precio de transmisión sigue un esquema de estampilla, independiente de la distancia entre las fuentes y el consumo. La entrada en transmisión se gestiona mediante subastas convocadas por la UPME. Se introdujo regulación de techo de precios y de ingreso regulado para la distribución y la transmisión, junto con sanciones por desviación en la calidad del servicio. No existe un mercado estandarizado de contratos de electricidad con diferentes vencimientos. En su lugar, se transan contratos bilaterales ilíquidos, a largo plazo. Las compañías de distribución han tenido que comprar un nivel mínimo de su demanda regulada, que ha venido disminuyendo con el tiempo. Los clientes no regulados pueden celebrar contratos bilaterales directamente con los generadores.

  En el caso del transporte de gas natural, la entrada en la red de transporte se gestiona mediante contratos bilaterales entre operadores de gasoductos y productores de gas (contrato de transporte). Las empresas de distribución que

estén integradas verticalmente no pueden auto-comprar más del 60% de sus necesidades. Los precios del transporte siguen un esquema relacionado con la distancia. Como en el caso de la electricidad, se introdujo un esquema de techo de precios y de ingreso regulado para la distribución y el transporte. Durante la primera década de la reforma se concedieron áreas exclusivas de distribución para conformar una masa crítica de clientes finales, y se desalentó el desvío de grandes clientes para conectarse directamente a la red de transporte. El precio del gas natural puesto en cualquier punto de entrada al sistema nacional de transporte es libre (Artículo 1 de la Resolución de la CREG 88 de 2013), con la única excepción del gas de Opón. En 2013, la CREG recogió disposiciones previas y expidió normas para la comercialización del gas y de la capacidad de transporte, las funciones del gestor de mercado y el funcionamiento de los mercados primarios y secundarios de gas natural. Esas funciones fueron asignadas a la Bolsa Mercantil de Colombia.

- CAMBIO EN ESTRUCTURA DE INDUSTRIA. En electricidad, se liberalizó la generación y la comercialización (entrada de operadores privados). Después de 1994, las empresas públicas de electricidad se mantienen fuera del proceso del presupuesto público (y son responsables de su desempeño financiero). Se prohibió la integración vertical para los entrantes en ningún segmento del sector, pero se permitió para las empresas que estaban integradas en el momento de la reforma. Actualmente no se permite que ninguna empresa de generación o distribución tenga más del 25% de su respectivo segmento de mercado, medido por capacidad instalada y cliente, respectivamente. En el caso del gas natural, la integración vertical se restringió para los entrantes en cualquier segmento del sector, pero se permitió para las empresas que estaban integradas en el momento de la reforma. La producción está dominada por Ecopetrol quien es también comercializador de su producción y la de regalías.

A raíz de la reforma de 1994, la inversión y la cobertura en electricidad y gas han crecido de manera importante. El país cuenta con una capacidad instalada neta de 14.5 GW, la cual ha respaldado la demanda de potencia máxima con una diferencia de alrededor del

35%, durante más de 20 años. Esto muestra la robustez del sistema aunque no está exento de problemas relacionados con fenómenos climáticos como El Niño y retrasos en la construcción de infraestructura (UPME, La cobertura a los hogares es superior al 98% en electricidad, en 2016. En contraste, Colombia es un pequeño productor de gas natural (1,360 millones de pies cúbicos por día, el 0,4% del mundo en 2014) y tiene pequeñas reservas (6,4 millones de millones de pies cúbicos y 0,1% del mundo en 2014). Las reservas no han aumentado sustancialmente durante la última década y el Campo de la Guajira en la Costa Atlántica -uno de los dos campos más grandes del país- está en fuerte declive. En adición a lo anterior, los principales resultados del sector después de 23 años de reforma se resumen de la siguiente manera:

- SE HA AVANZADO EN ASPECTOS CLAVES, PERO SU POTENCIAL YA SE AGOTÓ. Los principales logros del sector han sido el aumento de la cobertura y la calidad del servicio, la ausencia de racionamientos y el logro de la sostenibilidad financiera de las empresas. Actualmente, la electricidad y el gas natural cubren el 98% y el 65% de la población. El crecimiento extensivo (geográfico) del gas natural presenta rendimientos decrecientes debido a los costos de transporte y no cambiará a menos que se añadan nuevas fuentes (por ejemplo, importaciones de la costa del Pacífico). La calidad del servicio en electricidad, aunque mejoró, es baja según estándares internacionales. Antes de la reforma, las tarifas subsidiadas y los incentivos inadecuados obligaron al gobierno central a rescatar a muchas empresas públicas de distribución. Algunas de estas firmas se privatizaron y otras permanecieron bajo control municipal. A excepción de una gran empresa de distribución intervenida por el Gobierno Nacional en el norte de Colombia, la calidad de servicio y los indicadores financieros de las firmas de distribución pasan la prueba de sostenibilidad financiera y de una adecuada estructura de deuda / patrimonio.

- EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA NO HA PROPORCIONADO UNA HOJA DE RUTA DE POLÍTICAS CLARAS DURANTE LA ÚLTIMA DÉCADA. Por una combinación de factores se ha reducido la presión para fomentar la eficiencia, la diversificación energética y la adopción de

recursos energéticos no convencionales: (i) El consumo de energía per cápita de Colombia es muy bajo (29,24 GJ / año-año); Esto está cerca del consumo de India (23.76 GJ per cápita-año); y es 5 o 6 veces menor que la intensidad energética de los países desarrollados; (ii) más del 70% de la electricidad es "limpia", ya que proviene de fuentes renovables convencionales (hidroeléctricas); y iii) los ingresos petroleros del Gobierno fueron altos durante varios años, y la manufactura y otros sectores transables intensivos en energía han disminuido su participación en el PIB. La permanencia de los ministros de Minas y Energía ha sido alrededor de un año, lo que reduce el impacto y el alcance de la institución. No hay políticas claras sobre el futuro del gas natural para la generación de electricidad.

- EL VACÍO DE POLÍTICA ENERGÉTICA HA SIDO LLENADO EN PARTE POR LA CREG, CUYO DESEMPEÑO HA EMPEORADO EN VARIOS ASPECTOS. La CREG es contraria al riesgo, desincentiva la generación térmica y la hidroelectricidad a pequeña escala, y está preocupada en exceso por los cambios que provendrán de la convergencia de las renovables y de los nuevos modelos de negocio descentralizados basados en las tecnologías de la información y la comunicación. En el caso del gas natural, la CREG ha retrasado decisiones centrales sobre las importaciones e impone importantes costos de transacción a los generadores a gas. Los choques climáticos severos han puesto a prueba satisfactoriamente la confiabilidad del suministro desde 1994. En 2010, el temor del gobierno de racionar llevó a intervenciones en precios y cantidades para desacelerar la producción de hidroelectricidad, lo que socavó la credibilidad en el mecanismo de Cargo por confiabilidad, CxC. Y, en 2016, las campañas de reducción del consumo en presencia de El Niño se pusieron en marcha muy tarde, a cambio de los esquemas de participación en la demanda que habían sido identificadas y recomendadas mucho tiempo atrás. Adicionalmente, la CREG no ha examinado alternativas para revisar el valor del "precio de escasez" del CxC, lo que lleva a un desequilibrio entre ingresos por prima y costos reales de generación. Colombia fue un líder en la reforma regulatoria hace 20 años en América Latina, pero ha perdido impulso en el índice de capacidad de adoptar rápidamente la inversión en energía

sostenible (RISE), porque las disposiciones de la Ley 1715 de 2014 son tímidas y los detalles de implementación todavía no son claros.

- EFICIENCIA ECONÓMICA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL. El mercado de generación de electricidad está concentrado (su HHI en el mercado spot fluctúa entre 1200 durante la estación seca y 1500 durante la estación húmeda). Algunos autores sugieren la existencia de un ejercicio de poder de mercado a través de la competencia en cantidades (Cournot) en el mercado spot, que no es suficientemente mitigado por el mercado de contratos, puesto que es ilíquido. Los precios spot de la electricidad no han disminuido sustancialmente por comparaciones internacionales. La participación de la generación hidroeléctrica sigue siendo aproximadamente la misma de hace 20 años (cerca del 70%) y la exposición al riesgo de riesgos climáticos no ha disminuido después de 23 años de reforma. Dos de los mayores generadores (hidroeléctricos) tienen una gran presencia pública y están integrados verticalmente. El mercado de gas natural está fuertemente concentrado en el suministro (dos grandes campos controlados por Ecopetrol) y en el transporte (dos grandes firmas transportadoras). Los precios de producción se han mantenido por debajo de los precios de paridad internacionales y las exportaciones se han desalentado. Estos factores, junto con el régimen de propiedad de los recursos subterráneos derivados del Código Napoleónico, el pequeño consumo interno y la baja materialidad de los hidrocarburos, han disminuido el apetito por la exploración independiente. La red de transporte de gasoductos se congestiona cada vez que es necesaria la generación de gas, lo que sugiere un desajuste entre los precios de la transmisión de electricidad y el transporte de gas.

Las producciones de electricidad y gas por habitante de Colombia son bajas en comparación con los promedios de América Latina y el Caribe y, con los promedios mundiales. La Tabla 3 muestra las comparaciones relevantes.

TABLA 3: COLOMBIA EN EL MUNDO EN ENERGÍA

Indicadores 2015	Unidades	Mundo	América no OCDE	Colombia
Población	Millones de habitantes	7334	485	48,2
PIB	Miles de millones USD 2010	75489	4342	359,2
Producción de Energía primaria QE	Mtpe	13790	816	124,7
QE/Población	QE/cápita	1,88	1,68	2,58
QE/PIB	Qe/PIB miles USD 2010	0,18	0,18	0,34
Consumo de electricidad/Población	kWh/cápita	3052	2101	1231
Producción de Gas Natural[7]	Mtpe	3255	165,3	11
Oferta doméstica de gas natural	Mtpe	3230	154,6	9,4
Consumo final de gas natural	Mtpe	1578	68,99	4,3

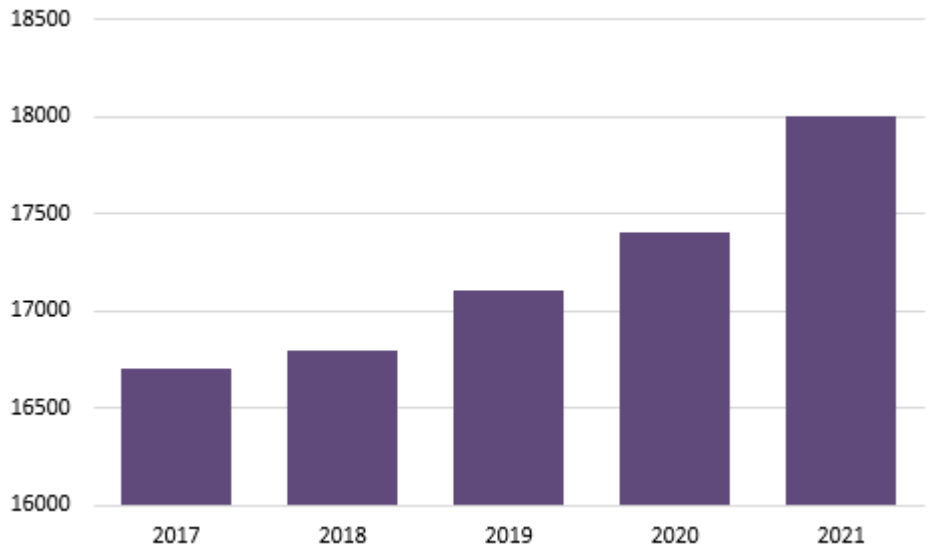
[7] Los datos de este renglón hacia abajo son de IEA 2016; los demás de IEA, 2017.

Indicadores 2015	Unidades	Mundo	América no OCDE	Colombia
Producción Total de Electricidad	TWh	23903,3	1271,4	69,02
Oferta de electricidad per cápita	KWh/hab	3298	2647	1463

Fuente: IEA (2016 y 2017)

De acuerdo con datos de la UPME, se estima que la capacidad instalada llegue a un poco más de 17,000 MW en 2019, para alcanzar 18,000 MW en el 2021 (ver Gráfico 1). Esto dependerá en gran medida de la entrada a tiempo en operación de proyectos como Ituango, Gecelca 3.2, y Termonorte. Si el costo promedio de la inversión fuera de USD2.5 MM/MW, la inversión anual equivalente sería de USD 1,250 millones anuales en generación. Si se mantuvieran las proporciones de inversión en toda la cadena (G+T+D), las inversiones totales en el sector de electricidad serían del orden de USD 1,750 millones anuales. Y con esas inversiones vendría también, en la etapa de construcción, la generación de empleo y los pedidos de suministros a proveedores y, en la etapa de producción, las transferencias del sector a las corporaciones regionales y a los municipios del área de influencia de los proyectos hidroeléctricos equivalentes al 6% de las ventas brutas de energía por generación propia (ley 99 de 1994, artículo 45).

GRÁFICO 1: PROYECCIÓN DE CAPACIDAD INSTALADA EN ENERGÍA ELÉCTRICA.



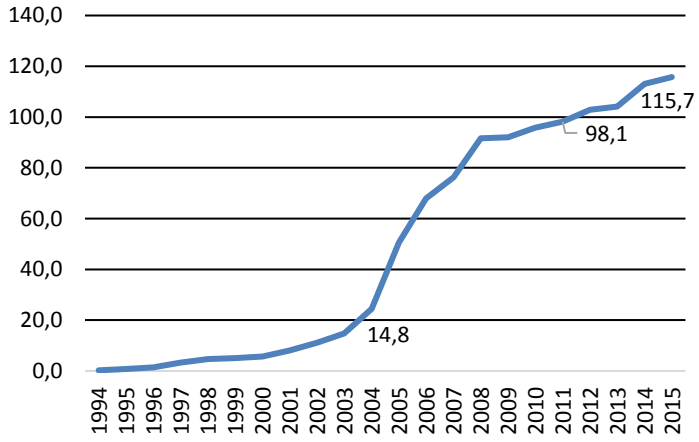
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la UPME.

En conclusión, los sectores de electricidad y gas combustible han tenido un desarrollo importante en los últimos 25 años, propiciado por unas instituciones fuertes y unas reglas claras de inversión. Hay aspectos de los mercados para mejorar y profundizar tales como las operaciones de comercio exterior, las del mercado secundario y las del ámbito financiero. El margen de reserva de generación es holgado, dados el consumo y el crecimiento de la demanda proyectado. Sin embargo, hay retrasos en la construcción de líneas de transmisión, con el consecuente impacto en el tamaño de las restricciones, las cuales se reflejan en las tarifas al consumidor final. Como se verá, las dificultades en la construcción de proyectos de generación han venido creciendo, debido a las decisiones judiciales alrededor de las consultas previas y, en ocasiones, los inviabilizan debido a la negación de la licencia ambiental y a consultas populares. El crecimiento vigoroso del mercado depende de la evolución de la demanda y, como se verá, de la fortaleza de la regulación y las instituciones del sector ambiental y del interior del Gobierno nacional, así como de la solución de problemas de coordinación entre las entidades del nivel nacional y entre ellas y las entidades del nivel territorial, en

particular de las corporaciones regionales y las alcaldías, fundamentalmente. Si el país y el consumo crecen por encima del nivel actual, los nuevos proyectos garantizarán el suministro y evitarán el racionamiento, condición central de la elevación de la competitividad y el bienestar del país.

En cuanto a las *telecomunicaciones*, la penetración de la *telefonía móvil* en Colombia creció rápidamente, a partir del 2003, con la entrada de un nuevo operador, lo que permitió un mayor desarrollo de mercado y cobertura (Castro y Benavides (2015); ver Gráfico 2. El número de suscriptores por cada 100 habitantes pasó de 14,8 en 2004 a ubicarse en 115,7 en el 2015, lo que indica un crecimiento anual promedio de la penetración de 23%. No obstante, a partir de 2009, la tendencia se desacelera y la tasa de crecimiento de la penetración en los últimos años es más baja que la registrada entre 2003 y 2008.

GRÁFICO 2: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOMBIA, 1994-2015.



Fuente: Elaboración propia basada en datos del Banco Mundial.

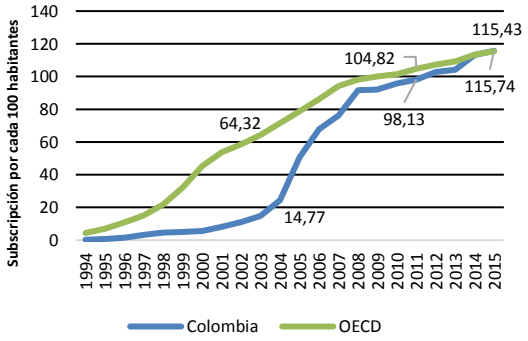
Al comparar a Colombia con el grupo de países de INB per cápita similar, se observa que la penetración en 2013 en Colombia es similar a la del promedio de este grupo.

Durante la primera década de 2000, la penetración en el país presenta niveles superiores al promedio de países comparables. Al comparar a Colombia con el grupo de países de la OCDE, el nivel de penetración nacional siempre ha sido mucho más bajo al del promedio de este grupo hasta el 2014 donde convergen (Ver Gráfico 3 Panel a). Desde 2003, el país había comenzado a cerrar esta diferencia.

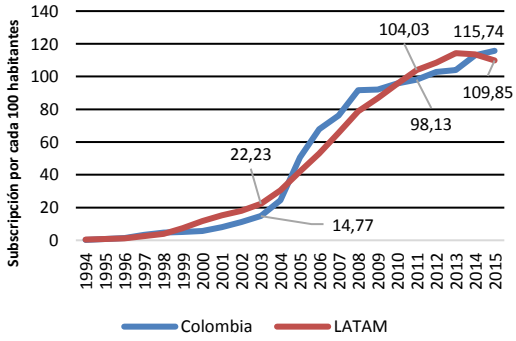
Por otro lado, la penetración en Colombia y en los países de América Latina se ha comportado de manera similar, presentando un crecimiento más dinámico a finales de la década del 90 y la primera década del 2000. Sin embargo, a partir de 2010, la penetración en la región ha aumentado más rápidamente que en Colombia, debido a la desaceleración del crecimiento de la penetración en el país presentada desde 2008, pero en 2014 alcanzan niveles similares, y para 2015 Colombia se encuentra ligeramente por encima que los países de la región (panel b).

GRÁFICO 3: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE TELEFONÍA MÓVIL EN COLOMBIA, 1994-2015 OCDE Y AMÉRICA LATINA.

a) Penetración Colombia y promedio de países OECD



b) Penetración Colombia y promedio países América Latina



Fuente: Elaboración propia basada en datos de Banco Mundial

El servicio de internet móvil para teléfonos inteligentes y computadores empezó a ofrecerse en Colombia en 2008 a través de la tecnología de tercera generación (3G). Esta tecnología hizo posible una navegación más rápida, transmisión veloz de correo

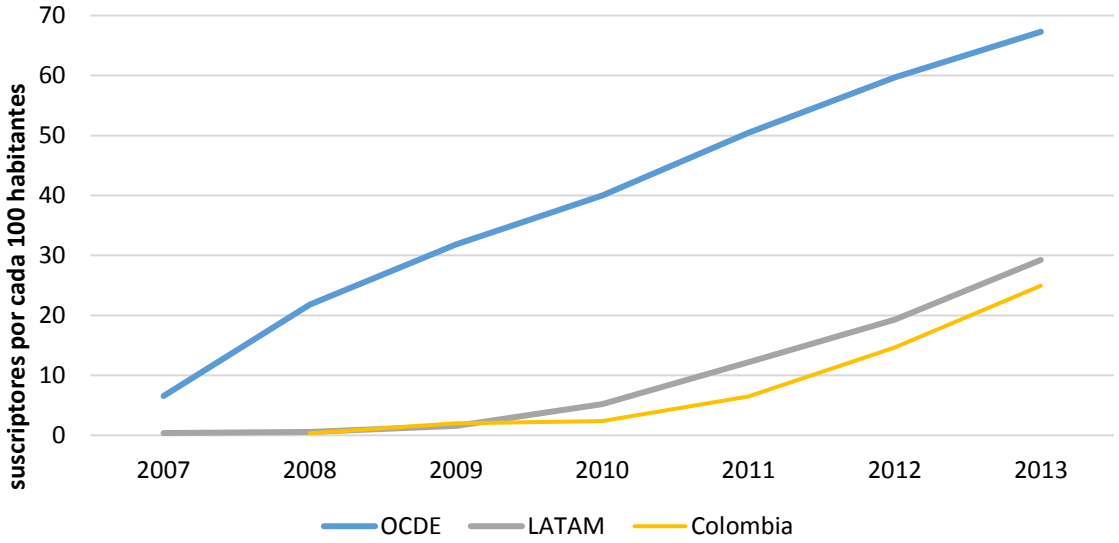
electrónico y archivos, la aparición de nuevos servicios como transferencia de video y audio y el desarrollo de diferentes aplicaciones. Con las subastas del espectro electromagnético para el servicio 4G se dio un nuevo impulso al internet móvil.

Así mismo, debe tenerse en cuenta que la penetración en Colombia y en los países de América Latina se ha comportado de manera similar, presentando un crecimiento más dinámico a finales de la década de los años noventa y la primera década del siglo XXI. A partir de 2010, el servicio en la región creció más rápidamente que en Colombia hasta 2014.; desde 2015, los avances de las tecnologías en el país le permiten seguir creciendo a tasas significativas sobrepasando ligeramente el promedio de la región.

Según la International Telecommunication Union, ITU (que sólo considera como conexiones de internet móvil a las conexiones de 3G y 4G), los niveles de penetración en Colombia son similares a los del promedio de países de Latinoamérica. En Colombia (2013) se observa una tasa de penetración de 25 suscriptores por cada 100 habitantes, mientras que esta tasa es de 29,2, en el caso de los 13 países latinoamericanos tomados en cuenta (Ver Gráfico 4)[8].

[8] Se tomaron en cuenta los resultados de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

GRÁFICO 4: PENETRACIÓN DEL MERCADO DE INTERNET MÓVIL, 2007-2013 (SUSCRIPTORES POR CADA 100 HABITANTES)*



*Promedio de penetración para países con información disponible en la base ITU en cada uno de los grupos de países.

Fuente: ITU World Telecommunication ICT Indicators 2014

Estos resultados son inferiores a los registrados en los países de la OCDE, que presentan tasas de penetración promedio de 67,3 suscriptores por cada 100 habitantes. Al comparar Colombia con el grupo de países de la OCDE, el nivel de penetración nacional fue más bajo al promedio de este. Es importante destacar que la brecha de acceso se ha venido cerrando desde el 2004, y los avances han sido significativos. Esto cuando, para 2007, las tasas de penetración entre los países de la OCDE y Latinoamérica diferían sólo en 6,2 puntos, cambio que se puede explicar porque mientras en el 2008 la tasa de crecimiento de este indicador fue del 233% en los países de la OCDE, en Latinoamérica fue de solo el 51%.

Sin embargo, los retos de avanzar en la conectividad de los agentes en el mercado, mejorar la calidad y el costo de los servicios, el cierre de la brecha digital al interior del país y el desarrollo de las aplicaciones en la educación y la producción requieren

mantener un alto ritmo de innovación e inversión, que será posible gracias al crecimiento de la demanda y reglas claras y estables para las empresas del sector.

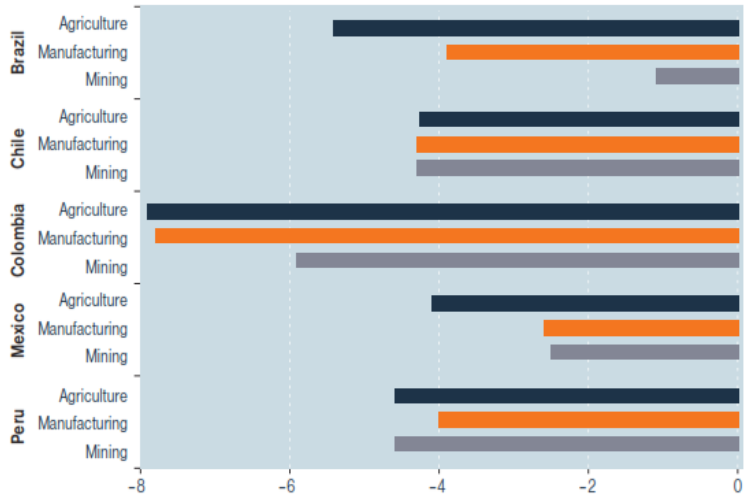
En contraste con los subsectores de energía y telecomunicaciones, los avances en el sector de *infraestructura de transporte* son más recientes (segunda década del presente siglo), y surgen en medio de un retraso en la creación de un acervo de carreteras y plataformas logísticas. Según el Anuario Estadístico Sector Transporte (2015), Colombia suma 206.727 km de carreteras (porcentaje pavimentado inferior al 7%, según IDB 2015, de las que 19.306 km son vías primarias (8.917 a cargo de INVIAS, 10.389 concesionados a cargo de ANI); y 187.421 km de vías secundarias y terciarias; de estos, 59.096 km están a cargo de los departamentos, 100.748 km a cargo de los municipios y 27.577 km a cargo del INVIAS. Colombia tiene 1.602 km de dobles calzadas. Con esta dotación, y según IDB (2014), Colombia tiene una densidad de vías pavimentadas de 1.9 km/100 km^2, menor al promedio de América Latina (2.5).

Algunos estudios recientes muestran el impacto de reducir los *costos de transporte y mejorar la accesibilidad* en Colombia.[9] Mesquita Moreira et al (2013: 13) estiman este efecto sobre el comercio internacional en una muestra de países (Brasil, Chile, México, Perú y Colombia). El impacto de reducir los costos de transporte en Colombia es superior al del resto de estos países en la agricultura, la manufactura y la minería.

El Gráfico 5 muestra que una reducción de 1% en el costo *ad valorem* del transporte de exportación en Colombia puede aumentar las exportaciones agrícolas en 7.9%, las exportaciones manufactureras en 7.8%, y las exportaciones mineras en 5.9%.

[9] El resto de esta sección utiliza a Benavides (2015).

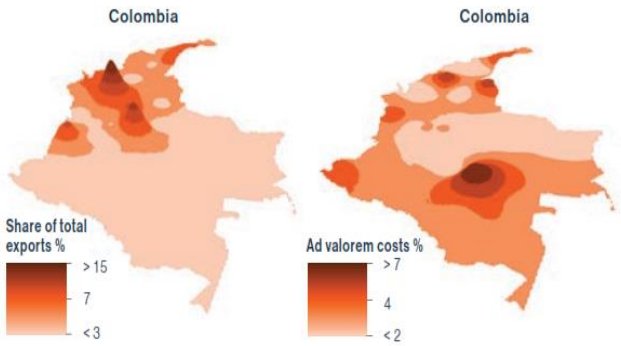
GRÁFICO 5: IMPACTO DE LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE TRANSPORTE SOBRE LAS EXPORTACIONES POR SECTOR EN UNA MUESTRA DE PAÍSES LATINOAMERICANOS.



Fuente: Mesquita Moreira (2013: 13)

El Gráfico 6 muestra la correlación espacial negativa entre el peso de una región exportadora y los costos *ad valorem* del transporte de exportación. Esto no implica que, automáticamente, la reducción de los costos de transporte genere un aumento en las exportaciones.

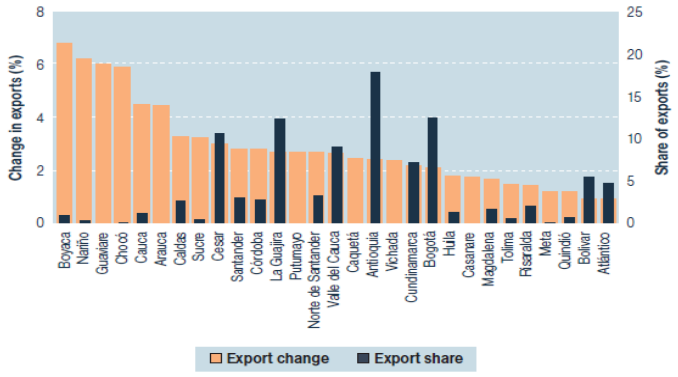
GRÁFICO 6: RELACIÓN ENTRE DENSIDAD REGIONAL DE EXPORTACIÓN Y COSTOS DE TRANSPORTE DE EXPORTACIÓN.



Fuente: Mesquita Moreira et al (2013: 8)

El Gráfico 7 muestra el aumento en las exportaciones por departamento, que se originaría en la reducción de costos de transporte si se llevaran todas las vías que están en estado Regular y Malo, al nivel Bueno o Muy Bueno (definición de INVIAS, partiendo del Índice de Rugosidad Internacional, IRI). Algunos departamentos aumentarían sus exportaciones en porcentajes superiores al 4% (Boyacá, Nariño, Guaviare, Chocó, Cauca y Arauca).

GRÁFICO 7: AUMENTO PROMEDIO DE LAS EXPORTACIONES POR MEJORAS EN LA RED VIAL

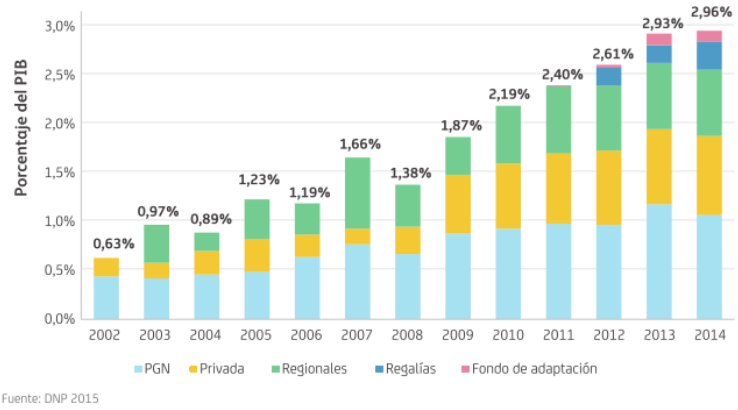


Fuente: Blyde (2013: 112)

Duranton (2014: 1) estima con un modelo gravitacional, que un incremento del 10% en la dotación de vías arterias de las ciudades en Colombia incrementaría un 2% el comercio con otras ciudades (y produciría un incremento aún mayor del 4% en las exportaciones). El comercio crecerá no sólo por aumento de la infraestructura sino de la flota vehicular. Por lo pronto, la tasa de motorización en Colombia es muy baja (125 vehículos por cada 1000 habitantes. Es una quinta parte de las tasas de países desarrollados (Canadá tiene 607 vehículos por 1000 habitantes y Francia tiene 580 vehículos por 1000 habitantes), pero crece explosivamente, especialmente en motos. Colombia podría estar llegando a un nivel de ingresos que podría acelerar la tasa de crecimiento de la motorización, que presionará por la construcción de dobles calzadas y autopistas urbanas.

El Gráfico 8 muestra la evolución de la inversión en infraestructura de transporte en Colombia, (tanto pública como privada), que ha alcanzado niveles cercanos al 3% del PIB.

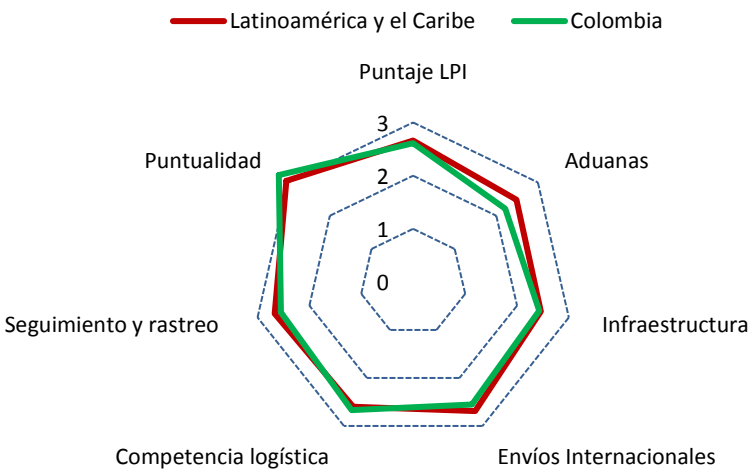
GRÁFICO 8: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE COMO % DEL PIB EN COLOMBIA.



Fuente. PMTI (2015)

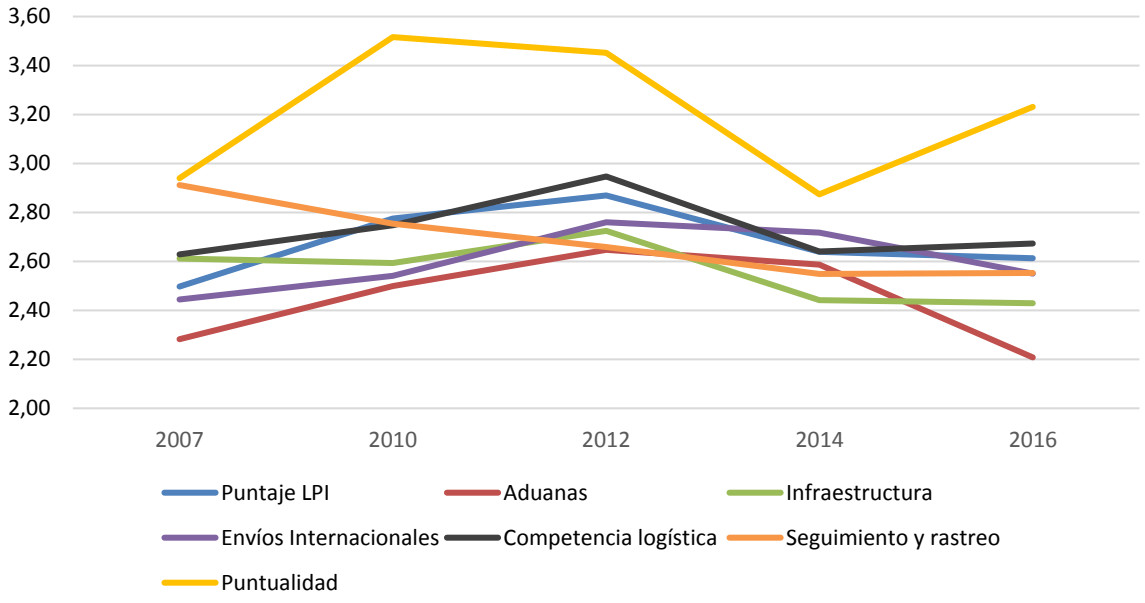
Los Gráficos 9 y 10 muestran que, a pesar de los avances institucionales y en atracción de la inversión privada en infraestructura de transporte de los últimos años, la calificación de Colombia en el Índice de Desempeño Logístico (LPI) del Banco Mundial no presenta avances importantes en el total.

GRÁFICO 9: ÍNDICE DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO (LPI) Y SUS COMPONENTES PARA COLOMBIA Y LAC 2016.



Fuente: Elaboración propia, datos Banco Mundial (2016)

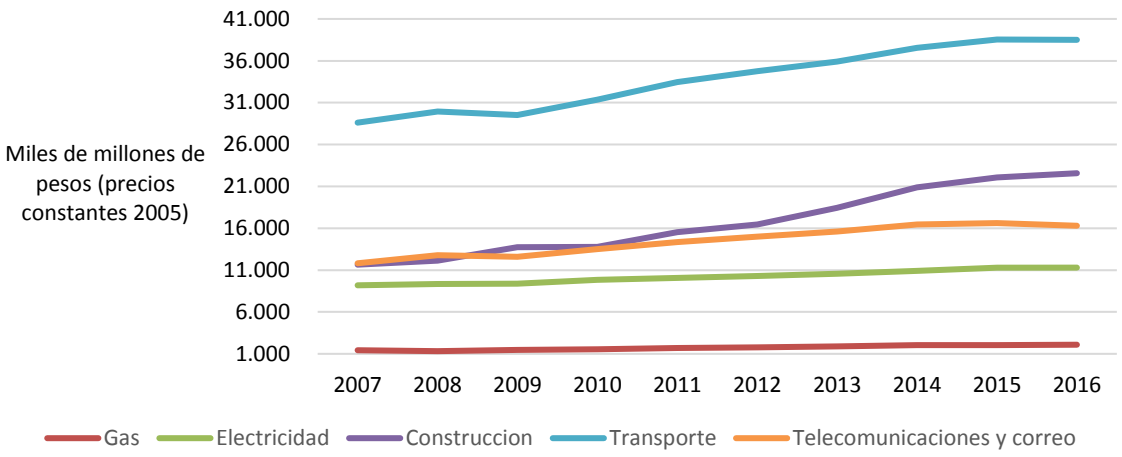
GRÁFICO 10: EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL LPI Y SUS COMPONENTES PARA COLOMBIA.



Fuente: Elaboración propia, datos Banco Mundial (2016).

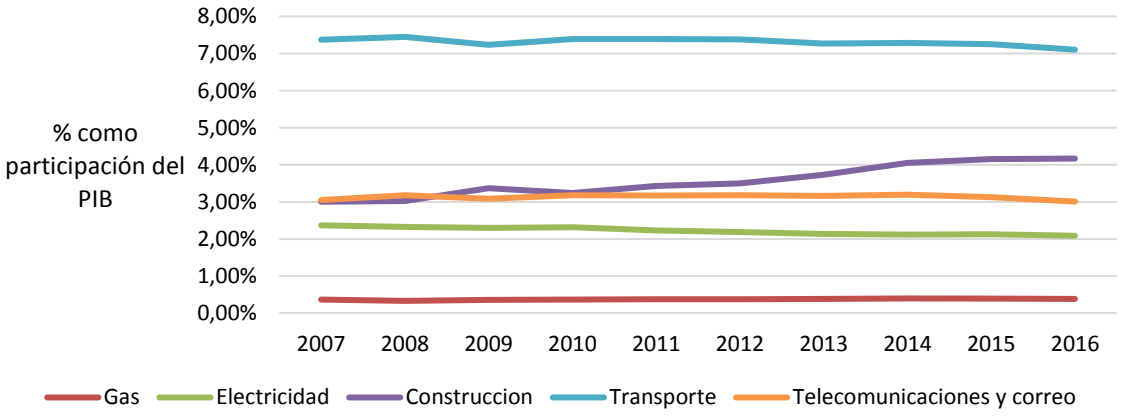
Los Gráficos 11 y 12 comparan los tamaños y porcentajes del PIB de diversos sectores de infraestructura (incluyendo construcción) durante la última década.

GRÁFICO 11: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (COL$ MM).



Fuente: Elaboración propia, fuente datos: DANE.

GRÁFICO 12: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (% PIB).



Fuente: Elaboración propia, fuente datos: DANE.

Se observa que los servicios de infraestructura en general presentan un comportamiento estable (o levemente decreciente en sectores maduros) como

porcentaje de la actividad económica general. A medida que la clase media crezca y las exportaciones aumenten, debería esperarse un aumento del PIB de transporte.

Por su impacto transversal sobre la economía, no solo es importante aumentar el presupuesto de inversión en infraestructura, sino invertir para maximizar el valor del dinero aportado por los contribuyentes y los usuarios directos. En la jerarquía de efectividad en la inversión, las inversiones deberían seguir el orden presentado en el Gráfico 13, priorizando el mantenimiento.

GRÁFICO 13: PRIORIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA.



Fuente: World Economic Forum (2012: 5)

2 Las industrias extractivas.

En los últimos quince años, los sectores de minería e hidrocarburos han tenido una dinámica que ha contribuido de manera importante a la evolución de las exportaciones, la inversión extranjera y a los ingresos fiscales, tanto del gobierno central como de las entidades territoriales. Este comportamiento aumentó la dependencia externa de la economía colombiana exponiéndola a la volatilidad de las cotizaciones internacionales del carbón y del petróleo, en respuesta a las variaciones de la demanda mundial, en mercados en los cuales el país es tomador de precios. Frente al auge de las exportaciones de bienes primarios, la literatura macroeconómica aconseja una serie de medidas para neutralizar o prevenir los efectos en la asignación de los recursos de la llamada enfermedad holandesa. Estas medidas son el ahorro en la fase de auge y la creación de mecanismos para des-ahorrar en la fase de desaceleración, así como la adopción de políticas de desarrollo productivo para crear o fortalecer las capacidades competitivas en sectores con vocación exportadora, afectados por la apreciación del tipo de cambio que ocurre como consecuencia del boom en economías con alta dependencia externa. Si estas medidas se adoptan, el crecimiento de la minería y los hidrocarburos contribuye positivamente al bienestar social.

2.1 Los recursos naturales y el desarrollo

Hay abundante literatura sobre la relación de los recursos naturales y el desarrollo, en particular la que surgió después de la segunda guerra mundial en el sistema de las Naciones Unidas. Este enfoque cuestionó la teoría tradicional del comercio internacional según la cual los países deben especializarse en la producción de aquellos bienes que utilicen intensivamente los recursos de los cuales tenga abundancia, en términos relativos con respecto de los países con los cuales va a comerciar. De acuerdo con la teoría tradicional, los países de América Latina deberían especializarse en la producción de bienes intensivos en recursos naturales y en mano de obra barata. La CEPAL liderada por Raúl Prebish (1950) desarrolló la tesis del deterioro secular de los términos de intercambio y la teoría de la transformación productiva.

De acuerdo con la primera tesis, la especialización en productos primarios y de la industria extractiva es indeseable porque los precios de estos productos son volátiles y tienden a reducirse en el largo plazo con respecto de productos que incorporen mayor valor agregado. Según el segundo enfoque, los países en desarrollo deben avanzar hacia su industrialización debido a que es la manufactura la que puede absorber el cambio técnico e irrigar sus efectos a otros sectores de la economía en un círculo virtuoso que conducirá a un crecimiento sostenido del ingreso per cápita y a la superación de la pobreza.

En los años noventa, tomó fuerza la idea de que existe una maldición de los recursos naturales según la cual los países que exportan productos primarios crecen menos que los que exportan productos no intensivos en recursos naturales (Sachs y Warner,2001). Esta tesis fue controvertida en los años 2000 por el boom de precios de los productos primarios debido especialmente a la demanda de China. Recientemente, la literatura de las Cadenas Globales de Valor retoma la idea de que estos países deben exportar bienes intensivos en recursos naturales, con algún valor agregado.

Una dimensión adicional de la discusión es la del impacto de un auge de precios o de producción de un sector primario sobre la economía. La tesis de la enfermedad holandesa (Corden y Neary, 1982) analiza los efectos macroeconómicos de los mayores ingresos del sector de boom sobre los sectores rezagados. La apreciación de la tasa de cambio que resulta de ese boom afecta la competitividad de los sectores no transables y de los transables que no experimentan una bonanza. Un boom minero, por ejemplo, puede afectar las exportaciones agrícolas y manufactureras mediante este mecanismo de transmisión y, también, a través del encarecimiento de la mano de obra y del capital debido al aumento de la demanda de estos factores en el sector de boom. Los sectores que pagan regalías, cuando experimentan un crecimiento súbito, propician también la pereza fiscal de los entes que las reciben. El aumento de la dependencia externa y fiscal expone a las economías a la volatilidad de los precios y la producción.

Esta enfermedad puede ser tratada mediante mecanismos como el ahorro de los agentes que reciben regalías y políticas de desarrollo productivo que permitan el

surgimiento de capacidades exportadoras en otros sectores o contribuyan a atenuar impactos en los sectores exportadores rezagados e impactados por la enfermedad.

Otros desarrollos teóricos cuestionan la forma como se explotan los recursos naturales y sus externalidades negativas, en particular, las relacionadas con el impacto en los sistemas ecológicos. Para algunos, los efectos son tales que debería eliminarse toda explotación; o al menos, hasta no estar seguros de todos los efectos y sus métodos de mitigación debe suspenderse toda actividad, de acuerdo con el principio de precaución. Esta literatura hace más énfasis en la industria extractiva que en la agricultura y la ganadería, así estas actividades tengan impactos importantes sobre el uso del agua y la deforestación.

Hay también trabajos acerca de la relación entre las industrias extractivas y la violencia, así como sobre la búsqueda de rentas y el deterioro institucional., los cuales serán referidos en la descripción del marco legal e institucional en el cual se gestionan los proyectos de inversión.

En las últimas tres décadas las regulaciones de la actividad extractiva han sido cada vez más estrictas con el propósito de mitigar y compensar adecuadamente los impactos en la naturaleza y en las comunidades. Las empresas mineras y petroleras de Colombia y del mundo han adoptado políticas de relacionamiento con el entorno que parten del entendimiento de la necesidad de tener licencias sociales para operar, en el sentido de construir relaciones de largo plazo responsables y respetuosas con sus interlocutores y grupos de interés. Este es un proceso permanente y dinámico que es escrutado por las comunidades y la opinión pública y que demanda no solamente un comportamiento, unas prácticas y unos estándares de las compañías sino un entorno legal e institucional fuerte que tramite las diferencias entre grupos de interés, imponga las normas y haga viable la inversión.

2.2 Dinámica de los sectores de minería e hidrocarburos en Colombia

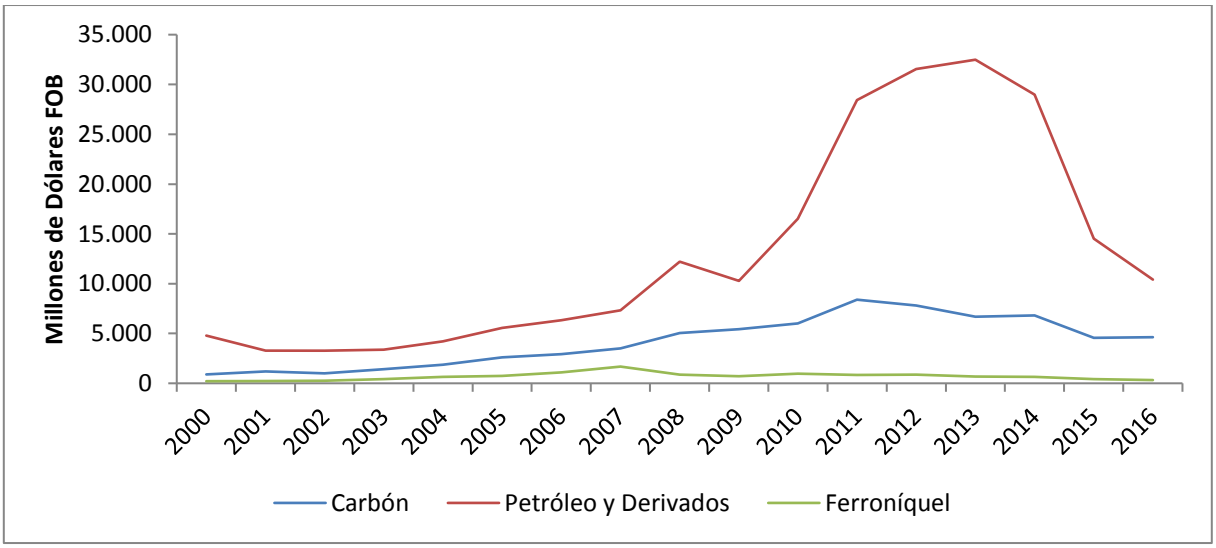
Las exportaciones.

Las exportaciones de petróleo y derivados presentan una tendencia creciente desde el año 2000 hasta 2013, aumentando de US$ 4775 millones a US$ 32485 millones. A partir del año 2014 y como consecuencia de la reducción de los precios del petróleo se presentó una reducción en el valor exportado que llevó dicho monto en 2014 a US$ 28988 millones, en 2015 a US$ 14529 millones y en 2016 a US$ 10421 millones.

En lo que corresponde a las exportaciones de carbón, las mismas presentan una tendencia creciente entre el año 2000 y 2011 pasando de un monto exportado de US$ 892 millones a US$ 8396 millones; sin embargo, desde el año 2012 se presenta una tendencia decreciente en los valores, de tal manera que en 2016 fueron de US$ 4638 millones.

Para el caso del ferroníquel, entre el año 2000 y 2007, el valor de las exportaciones aumentó levemente pasando de US$ 211 millones a US$ 1680 millones; no obstante, a partir de 2008 nuevamente disminuyeron, siendo en el año 2016 de US$ 327 millones.

GRÁFICO 14: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES MINERALES EN EL PERIODO 2000-2016.



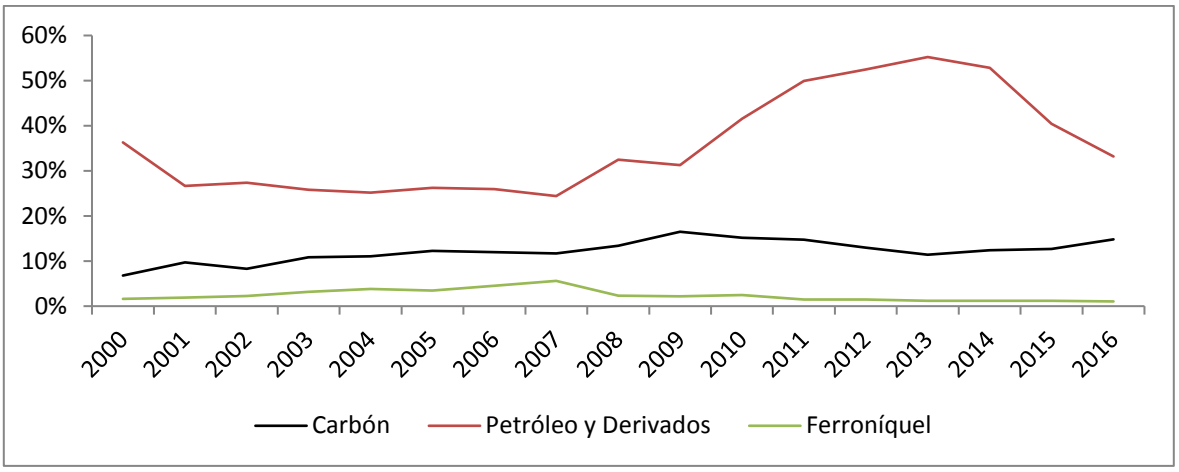
Fuente: DANE.

A partir de este panorama, si se toman en cuenta las participaciones de las exportaciones de petróleo y derivados, carbón y ferroníquel en el monto de exportaciones totales, se evidencia que, como consecuencia del incremento del valor de las exportaciones de petróleo entre el año 2000 y 2013, su participación en las exportaciones totales de Colombia durante este mismo periodo también aumentó, pasando 36,3% en el año 2000 a 55,2% en 2013. Como resultado de la reducción en el valor de estas exportaciones desde 2014, su participación se redujo paulatinamente hasta 2016, hasta llegar a una participación de 33,2%. A pesar de esta caída, estas ventas continúan siendo las que contribuyen en mayor medida a las exportaciones totales del país.

Para el caso de carbón, la participación de sus exportaciones en el total aumentó paulatinamente entre 2000 y 2009, incrementando su contribución de 6,8% a 16,5%. A partir de 2010 dicha participación permaneció relativamente estable; en 2016 representaron 14,8% del total de las exportaciones.

La participación de las exportaciones de ferroníquel, entre el año 2000 y 2007, aumentó levemente, de 1,6% en el año 2000 a 5,6% en 2007. Desde 2008 nuevamente su participación volvió a caer hasta un 1% en 2016.

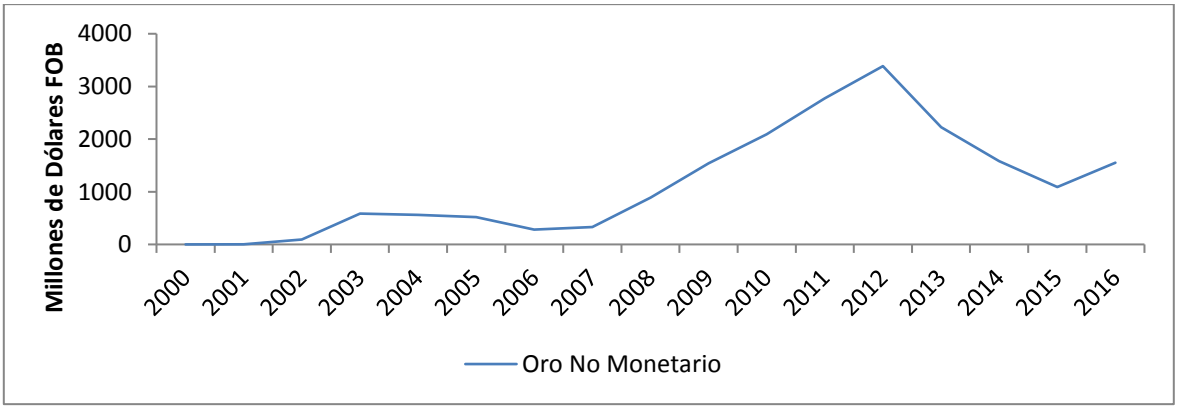
GRÁFICO 15: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE CARBÓN, PETRÓLEO Y FERRONÍQUEL EN LAS EXPORTACIONES TOTALES EN EL PERIODO 2000-2016.



Fuente: DANE.

Las exportaciones de oro tuvieron un incremento pronunciado entre 2007 y 2012 como consecuencia del incremento de la cotización de la onza troy; los valores fueron de US$ 891 millones en 2008 y de US$ 3385 millones en 2012. Posteriormente, las exportaciones cayeron hasta US$ 1089 millones en 2015; en 2016 se recuperaron hasta US$ 1550 millones.

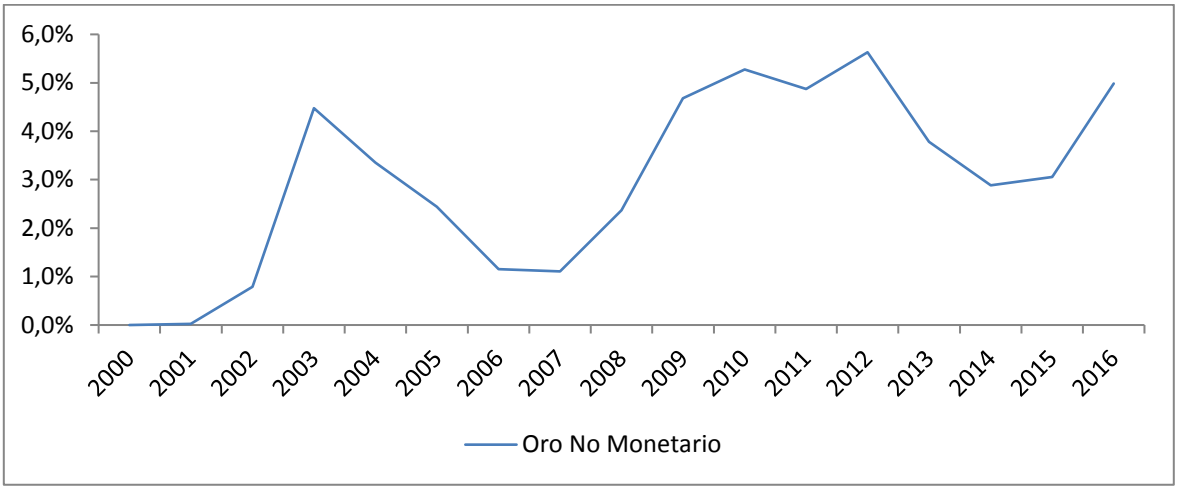
GRÁFICO 16: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE ORO EN EL PERIODO 2000-2016.



Fuente: Banco de la República.

La participación del oro en las exportaciones totales fue inestable en el período. En 2003 fue de 4,5%; en 2007 fue de 1.1% y en 2012 de 5,6%; cayó hasta 3,1% en 2015 para aumentar de nuevo a 5%, en 2016.

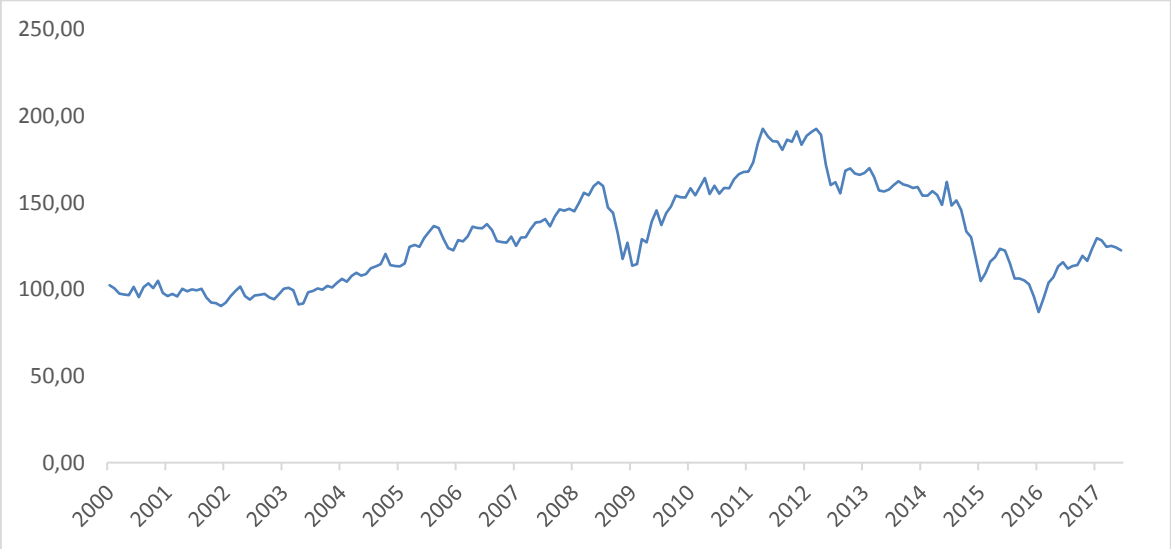
GRÁFICO 17: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE EXPORTACIONES DE ORO EN LAS EXPORTACIONES TOTALES.



Fuente: Banco de la República.

La evolución de los precios de estos *commodities* llevó a un fortalecimiento de los términos de intercambio especialmente entre el periodo 2009-2012 cuando el índice aumentó de 114,65 a 192,74; ello como consecuencia del aumento en el precio relativo de las exportaciones con respecto de las importaciones. A partir de ese periodo, se presenta una reducción en el índice explicado por la caída en el valor de las exportaciones que tuvo como fuente el deterioro en los precios del petróleo a partir de mediados de 2014, una reducción leve en el volumen de exportaciones de petróleo y también al deterioro en el valor de las exportaciones de oro desde 2013.

GRÁFICO 18: ÍNDICE DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO.

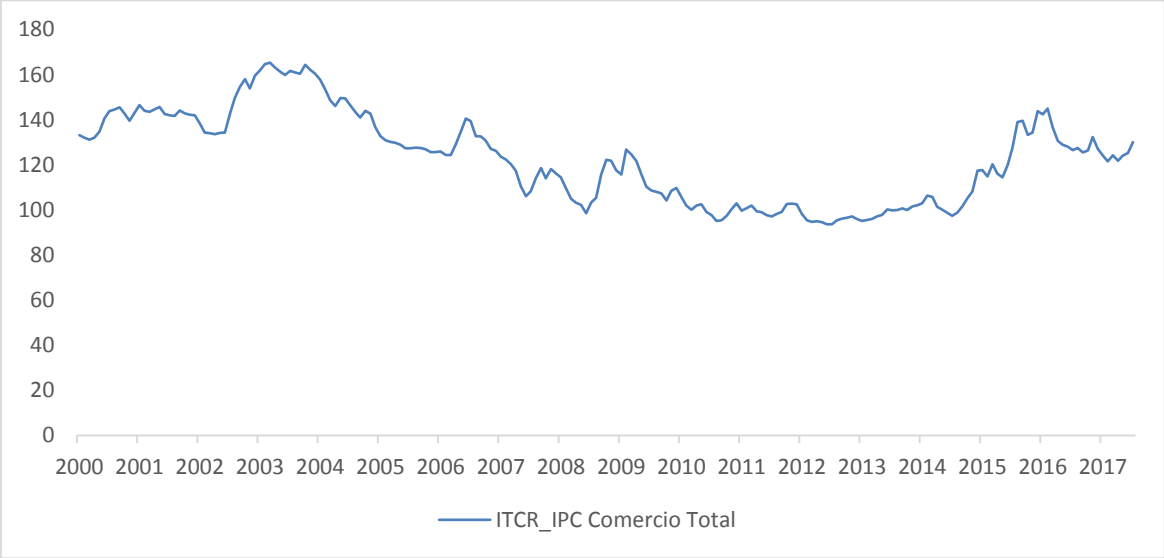


Fuente: Banco de la República.

El boom del sector y algunos otros factores, tales como la afluencia de capitales (Goda y Torres, 2015) llevaron a una apreciación del índice de tasa de cambio real[10] el cual se redujo de 124,73, en abril de 2009, a 93,68, en junio de 2012. La caída del precio del petróleo y de las exportaciones lleva desde 2014, entre otras variables, a la depreciación del índice de tasa de cambio real hasta llegar a 144,89 en febrero de 2016; sin embargo, en vista de que desde ese mes el precio del barril de petróleo ha presentado incrementos, y a la afluencia de inversión de portafolio, el índice en julio de 2017 se redujo a 130,1.

[10] Estadística de tasa de cambio real que utiliza como deflactor el IPC.

GRÁFICO 19: ÍNDICE DE LA TASA DE CAMBIO REAL.



Fuente: Banco de la República.

La Inversión Extranjera Directa.

En lo que concierne a los montos de inversión extranjera directa, el sector de minería e hidrocarburos ha tenido una participación considerable dentro de los flujos totales de IED que ha recibido Colombia desde el año 2000.

La inversión extranjera directa en el sector de hidrocarburos, entre el año 2000 y 2005 representó el 20,5% y el 11.5% de la IED total, respectivamente. En 2007, dicha participación sube al 37,5% y a 47,9% en 2010, siendo este último año el que presentó la mayor contribución dentro del periodo 2000-2016. Desde 2011, cae la participación del sector en los flujos de la inversión extranjera directa hasta llegar al 15,65% de la IED total del país, en 2016[11]; en lo que respecta al primer trimestre de 2017, la inversión en hidrocarburos ha representado el 24% de la IED total, con un monto aproximado de USD$696 millones

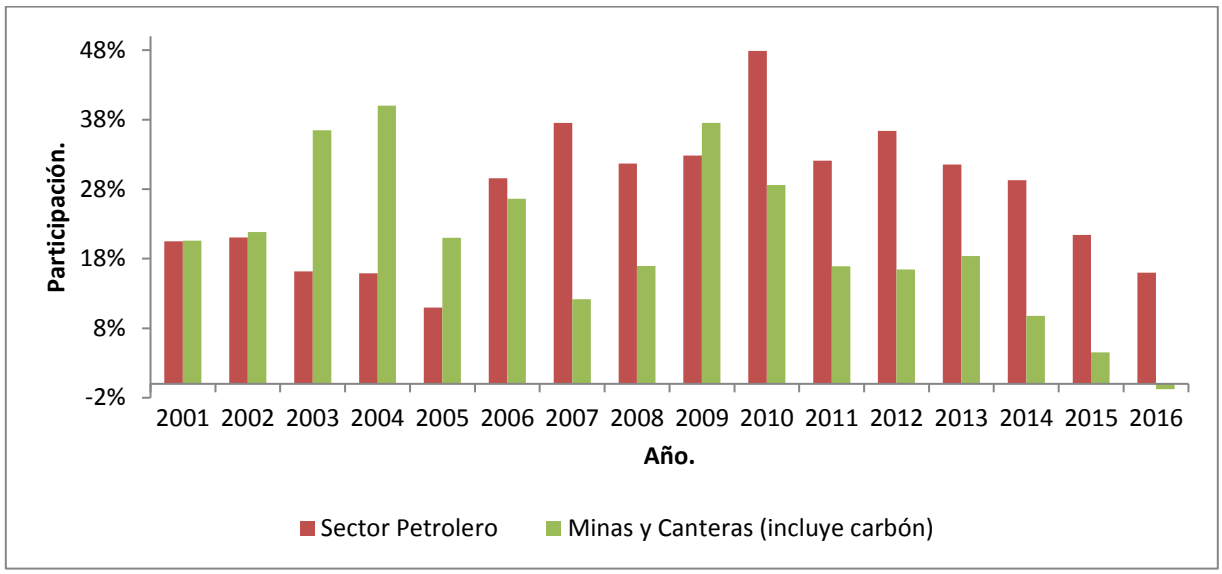
[11] En el sector petrolero, las inversiones de la empresa estatal colombiana Ecopetrol, crecieron de manera notoria hasta 2014.

Al considerar el sector de minería, se encuentra que, a diferencia del sector petrolero, entre el año 2000 y 2004 su contribución aumentó, de tal modo que mientras que en 2000 su participación fue de 20,6%, en 2004 aumentó a 40%, momento a partir del cual, la contribución se reduce hasta ubicarse en 17% de la IED total en el año 2008.

Posteriormente, en el año 2009 la contribución aumenta nuevamente hasta 37,5%; sin embargo, a partir de este año, la contribución se reduce de tal manera que en 2015 su participación fue de 4,5% y en 2016 presentó una contribución negativa de -0,7%. En el primer trimestre de 2017, en el sector de minería se ha presentado una desinversión de USD$43 millones con respecto de la IED total que ha ingresado a Colombia en este mismo trimestre, la cual asciende a USD$2515 millones.

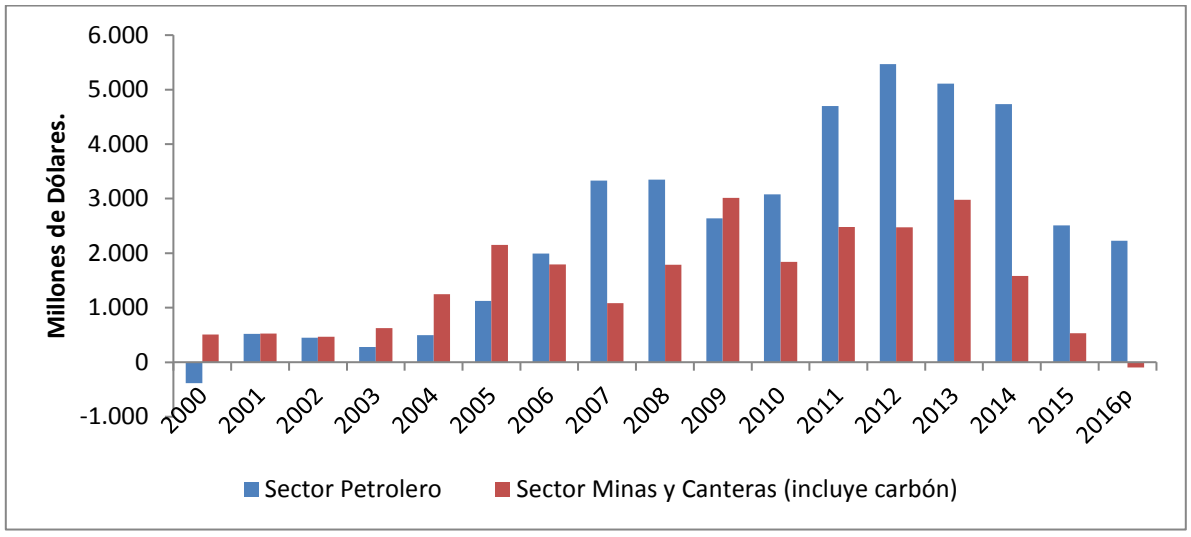
Según el instituto Fraser (2017) Colombia tiene el segundo mejor potencial geológico de América Latina después de Perú y ocupa el lugar 36 entre más de cien países (Perú el 17). Supera a México (43), Chile (49) y Brasil (54). Sin embargo, la percepción de su riesgo político es una de las peores (lugar 86), por debajo de México (53), Perú (54) y Brasil (64). En 2015, el lugar de Colombia en cuanto a percepción política había sido el 70. Los componentes de ese indicador que presentan más bajas calificaciones son, en su orden, la seguridad, incertidumbre en cuanto a áreas protegidas, en cuanto a la aplicación de los reglamentos y en cuanto a las regulaciones ambientales; y, por último las condiciones del desarrollo comunitario. Tal y como se ilustra en la sección de estudios de caso y en el análisis de impacto, este panorama se torna más complejo ante las realidades de la consulta popular en Cajamarca y el retiro de AngloGold del país.

GRÁFICO 20: PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS EN LA IED TOTAL.



Fuente: Banco de la República.

GRÁFICO 21: EVOLUCIÓN DE LA IED EN LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.

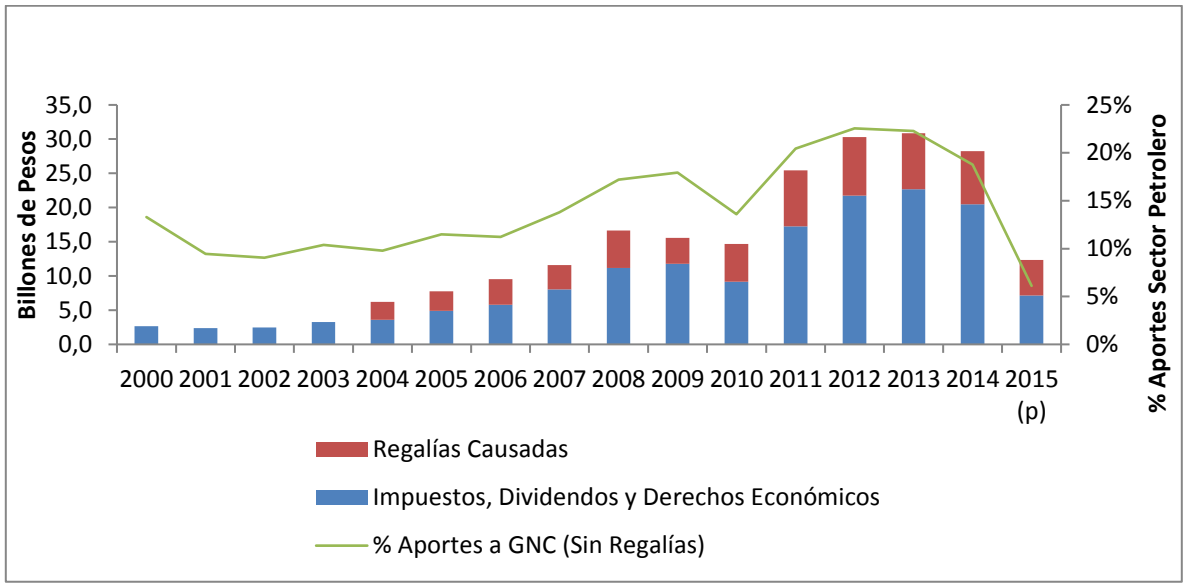


Fuente: Banco de la República.

La contribución sectorial a las finanzas públicas.

Si se consideran en su conjunto los aportes del sector petrolero a las finanzas del GNC, se evidencia que, entre los años 2000 y 2013, los montos por concepto de impuestos, dividendos y otros derechos económicos aumentaron paulatinamente pasando de $2,7 billones a $22,7 billones; sin embargo, a partir de 2014, dichos montos se redujeron, ello debido fundamentalmente a la contracción del precio internacional del petróleo, lo cual condujo a que, en 2014 y 2015, dichos aportes fueran de $20,5 y $7,2 billones, respectivamente.

GRÁFICO 22: PARTICIPACIÓN DE LOS INGRESOS PETROLEROS EN LOS INGRESOS DEL GNC.

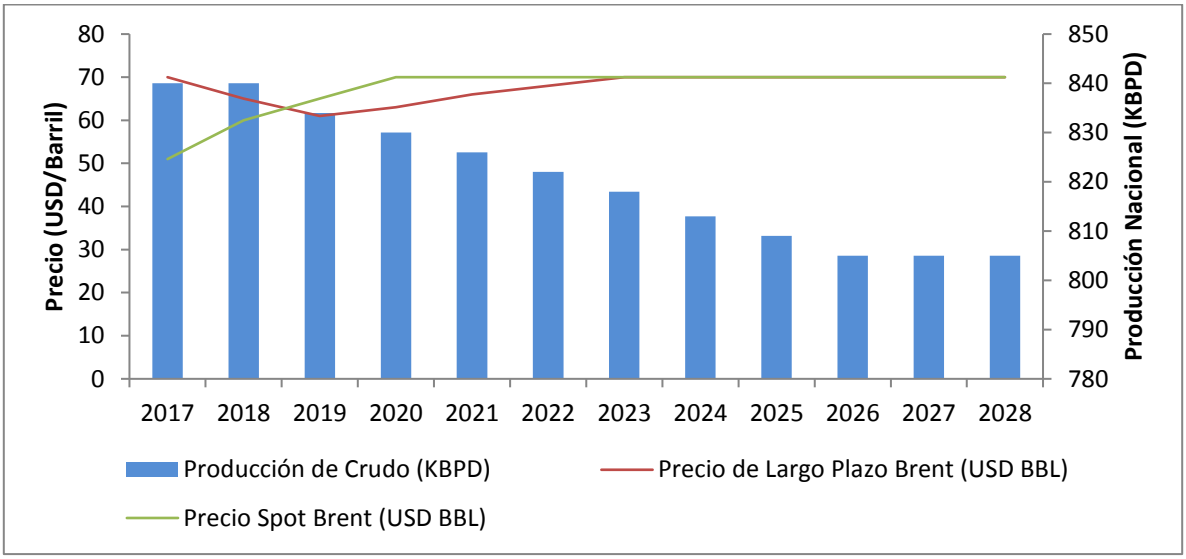


Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Tomado del Informe Estadístico Petrolero de la ACP.

Esa contribución puede volver a crecer dependiendo de la evolución del precio del petróleo. En el Marco Fiscal de Mediano Plazo correspondiente al año 2017, las proyecciones llevadas a cabo hasta el año 2028 sugieren que desde 2017 el precio del barril de petróleo para la referencia Brent aumentará, teniendo un promedio de US$ 51

para 2017, US$ 60 en 2018, US$ 65 en 2019 y a partir de 2020 hasta 2028 se ubicará en US$ 70 el barril[12].

GRÁFICO 23: PROYECCIONES DEL PRECIO POR BARRIL DE PETRÓLEO PARA LA REFERENCIA BRENT Y DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL.



Fuente: MHCP-Marco Fiscal de Mediano Plazo (2017).

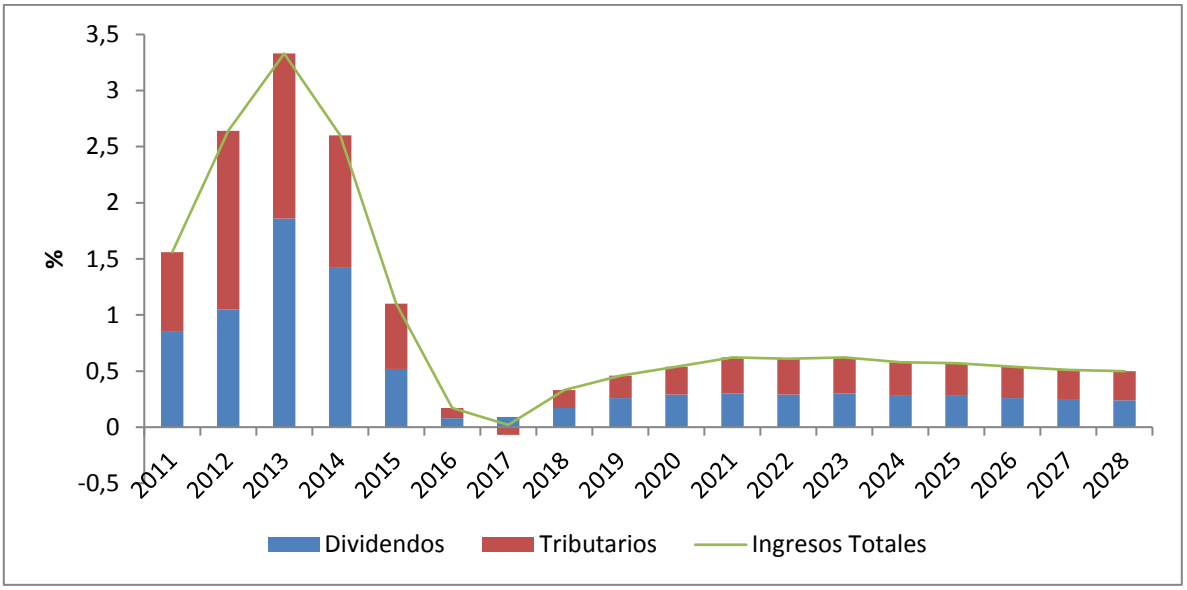
En lo concerniente a las proyecciones de producción, las mismas sugieren que se va a presentar una paulatina reducción, en ausencia de nuevos descubrimientos. Entre 2017 y 2018 se espera que la producción esté en torno a los 840 KBPD por año, y posteriormente se proyecta una caída desde 834 KBPD en 2019 hasta 805 KBPD 2028.

Las proyecciones de ingresos provenientes del sector, como porcentaje del PIB indican que, por concepto de dividendos de Ecopetrol, el gobierno nacional recibirá recursos en 2017 de 0,9%, en 2018 de 0,17% y en 2019 de 0,26%, periodo a partir del cual, entre 2020 y 2025, se espera que esta suma ascienda a un promedio de 0,29%, cayendo en 2028 a 0,24%.

[12] La canasta de crudos de exportación de Colombia se cotiza con un descuento con respecto del Brent, el cual ha sido de entre 9 y 12 dólares por barril, en los últimos tres años.

En lo que respecta a los ingresos tributarios, se espera que en 2017 sean negativos, debido a la devolución de impuestos, alcanzando un monto de -0,07% del PIB; no obstante, a partir de ese momento las proyecciones indican una recuperación, de tal manera que para 2018 y 2019 se espera que los montos por conceptos tributarios sean de 0,16% y 0,2% del PIB respectivamente, aumentando en 2020 a 0,25% y en 2021 y 2022 a 0,32%. Entre 2023 y 2028 se espera que la contribución comience a caer, de tal manera que en este último año se ubicaría en 0,26%.

GRÁFICO 24: PROYECCIÓN DE INGRESOS DEL GNC PROVENIENTES DEL SECTOR PETROLERO COMO PORCENTAJE DEL PIB.



Fuente: MHCP-Marco Fiscal de Mediano Plazo (2017).

Regalías mineras y del petróleo.

En lo correspondiente a las regalías del sector minero, los resultados sugieren que aumentaron de manera sostenida entre el año 2004 y 2012; en especial, las regalías provenientes de la extracción de carbón evidenciaron incrementos considerables, cuyos valores aumentaron de $183.347 millones en 2004 a $1.614.723 millones en 2012; no obstante, desde el año 2013 se ha presentado una reducción sensible en el

monto de regalías de todo el sector de minería, de tal modo que en 2016 el valor fue de $1.695.329 millones y para la extracción de carbón fue de $1.352.432 millones.

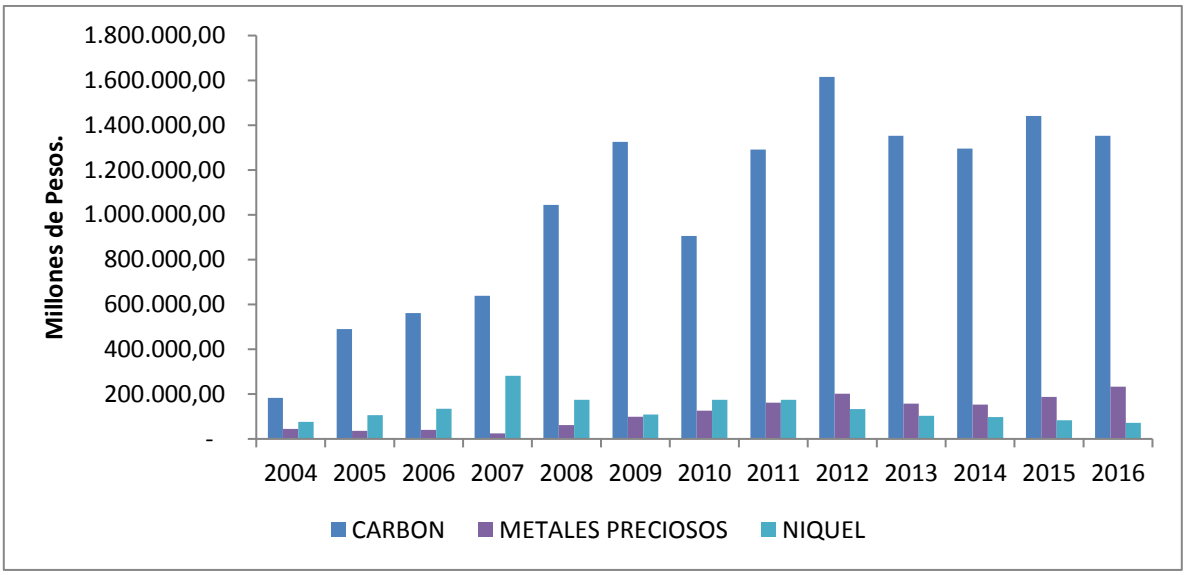
TABLA 4: REGALÍAS DEL SECTOR DE MINERÍA.[13]

Fecha	Sector Minería	% PIB Minería	% Regalías Totales Minería
2004	$ 308.977,60	0,100%	10,67%
2005	$ 646.634,43	0,190%	18,24%
2006	$ 780.194,81	0,203%	17,26%
2007	$ 973.315,57	0,226%	21,35%
2008	$ 1.317.038,50	0,274%	19,47%
2009	$ 1.576.192,31	0,312%	29,29%
2010	$ 1.222.563,57	0,224%	18,21%
2011	$ 1.758.981,29	0,284%	17,59%
2012	$ 2.044.710,53	0,308%	19,30%
2013	$ 1.687.546,81	0,238%	17,05%
2014	$ 1.623.070,37	0,214%	17,20%
2015	$ 1.793.499,73	0,224%	25,28%
2016	$ 1.695.329,84	0,197%	

Fuente: Agencia Nacional de Minería.

[13] Cifras en Millones de Pesos.

GRÁFICO 25: REGALÍAS PROVENIENTES DEL SECTOR DE MINERÍA.



Fuente: Agencia Nacional de Minería, ANM.

Para el sector petrolero, en el periodo 2004-2012 se da un incremento en el valor de las regalías causadas pasando de $2.5 billones a $8.5 billones; no obstante, a partir de 2013 se presenta una fuerte caída, lo cual redundó en una reducción en el monto de regalías causadas en 2015, cayendo a $5,3 billones.

TABLA 5: REGALÍAS DEL SECTOR PETROLERO[14].

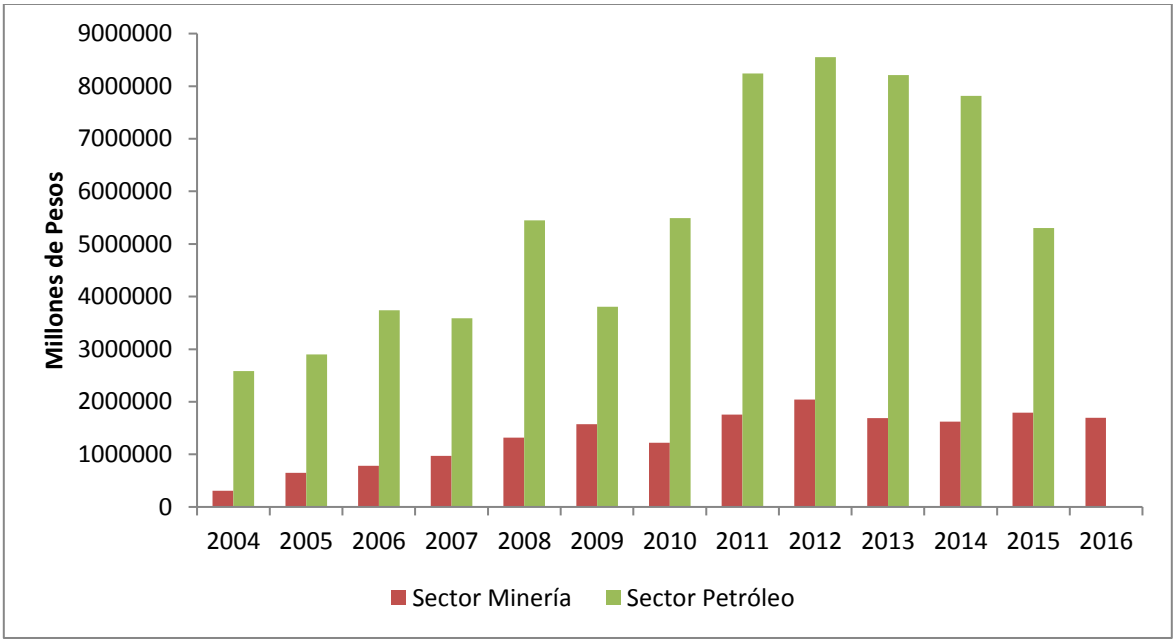
Fecha	Sector Petróleo	% PIB Petróleo	% Regalías Totales Petróleo
2004	$ 2.585.428,53	0,840%	89,33%
2005	$ 2.898.420,69	0,852%	81,76%
2006	$ 3.740.566,19	0,974%	82,74%
2007	$ 3.585.997,95	0,832%	78,65%
2008	$ 5.448.775,34	1,135%	80,53%

[14] Cifras en Millones de Pesos.

Fecha	Sector Petróleo	% PIB Petróleo	% Regalías Totales Petróleo
2009	$ 3.805.000,00	0,754%	70,71%
2010	$ 5.489.843,63	1,007%	81,79%
2011	$ 8.241.000,00	1,329%	82,41%
2012	$ 8.549.000,00	1,287%	80,70%
2013	$ 8.209.000,00	1,155%	82,95%
2014	$ 7.814.000,00	1,032%	82,80%
2015	$ 5.300.000,00	0,663%	74,72%

Fuente: Asociación Colombiana de Petróleo.

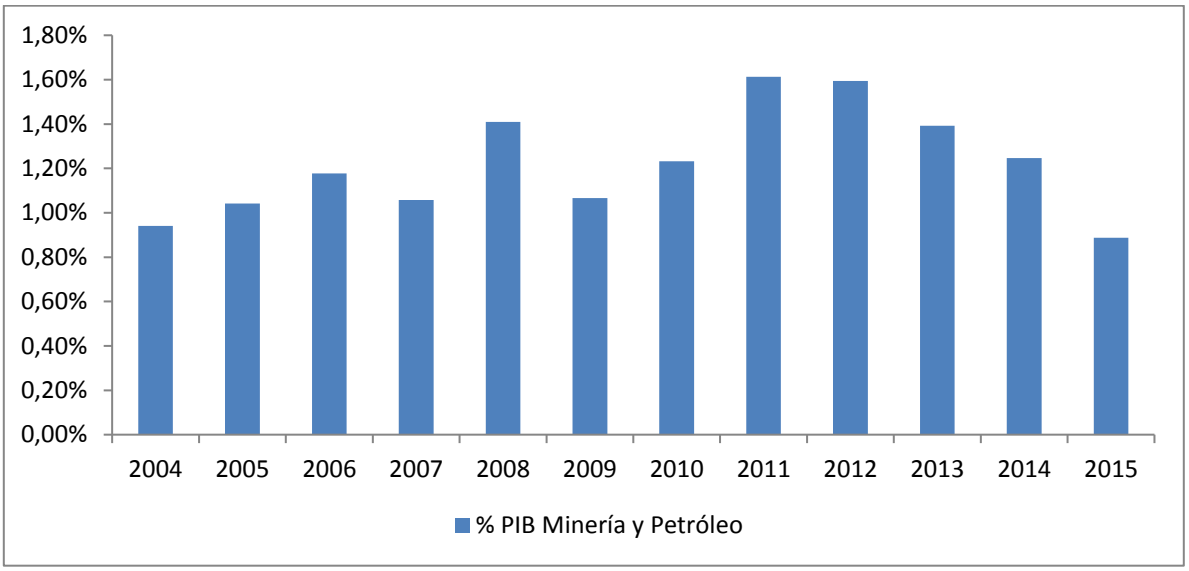
GRÁFICO 26: EVOLUCIÓN DE LAS REGALÍAS DEL SECTOR DE MINERÍA Y PETROLERO.



Fuente: ANM y Asociación Colombiana de Petróleo.

A partir de este panorama se evidencia que en el periodo 2004-2011, como porcentaje del PIB, el sector de minería y petróleo aumentó significativamente su contribución a las regalías pasando de una participación de 0,94% a 1,61%; no obstante, desde 2012 se presenta una caída que llevó dicha contribución a 0,89% en 2015, lo cual se ve explicado por la fuerte reducción en el componente de regalías causadas por parte del sector de hidrocarburos, esto como consecuencia de la caída del precio del petróleo. Como se verá posteriormente en este documento, desde septiembre de 2015 se evidencia una reducción en la producción de barriles, lo cual ha incidido negativamente en el monto de regalías, de tal manera que el número de barriles extraídos cayó desde ese momento de 1001 KBPD a 856 KBPD en junio de 2017.

GRÁFICO 27: REGALÍAS DE LOS SECTORES DE MINERÍA Y PETROLERO COMO PORCENTAJE DEL PIB.



Fuente: ANM y Asociación Colombiana de Petróleo.

Distribución de Regalías por regiones en el nuevo Sistema General de Regalías.

Al tomar en cuenta la distribución de regalías por región del nuevo sistema general de regalías, SGR, se evidencia que para las regiones[15] de Amazonía, Andina y del Pacífico,

[15] Las regiones están compuestas por los siguientes departamentos:

para las vigencias 2012, 2013-2014 y 2015-2016 se han presentado incrementos de los recursos distribuidos de 6,9%, 1,2% y 5,2% respectivamente. No obstante, para las regiones de Orinoquía y el Caribe, se evidenció una reducción de -28,2% y -2,6% respectivamente.

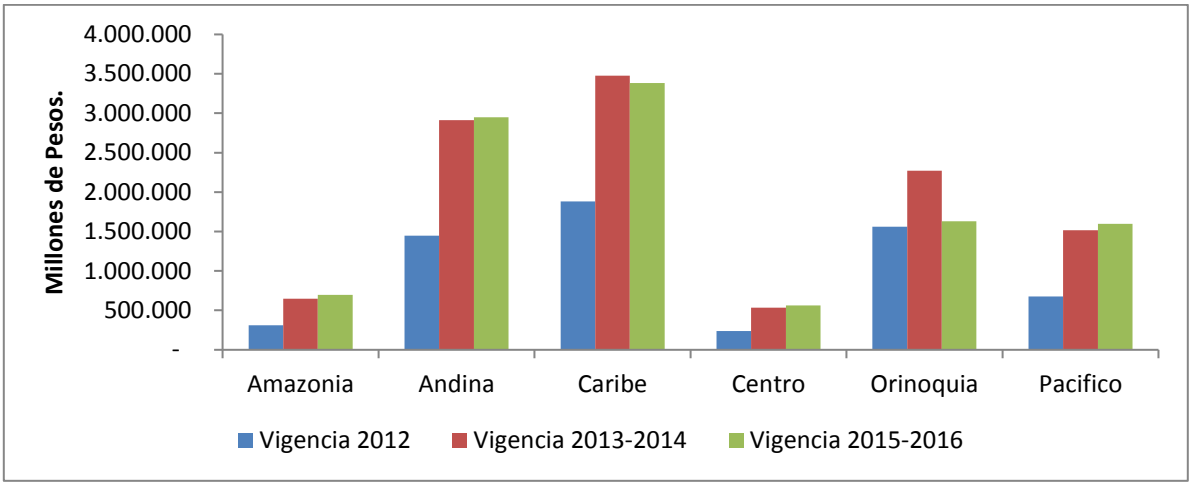
TABLA 6: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS EN MILLONES DE PESOS DE 2005.

Región	Vigencia 2012	Vigencia 2013-2014	Vigencia 2015-2016	Crecimiento 2014-2016
Amazonia	309.051	649.899	694.769	6,9%
Andina	1.448.441	2.913.828	2.947.909	1,2%
Caribe	1.880.875	3.475.084	3.384.223	-2,6%
Centro	238.236	534.179	561.778	5,2%
Orinoquia	1.562.309	2.271.534	1.630.117	-28,2%
Pacifico	675.265	1.517.844	1.596.483	5,2%

Fuente: DNP, SICODIS, cálculos de Fedesarrollo.

- Amazonía: Amazonas, Putumayo, Caquetá, Vaupés y Guaviare.
- Andina: Antioquia, Boyacá, Caldas, Quindío, Risaralda, Huila, Tolima, Santander, Norte de Santander.
- Caribe: Córdoba, La Guajira, Magdalena, Sucre, Cesar, Bolívar, Atlántico y San Andrés.
- Centro: Bogotá y Cundinamarca.
- Orinoquía: Meta, Casanare, Arauca, Vichada y Guainía.
- Pacífica: Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca.

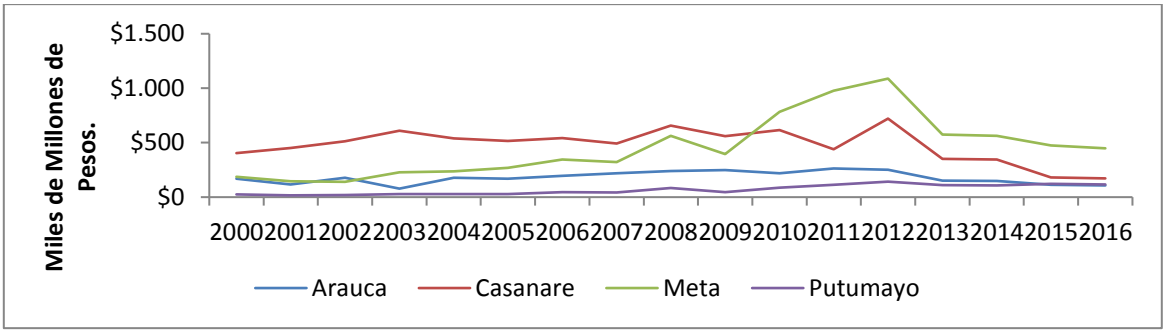
GRÁFICO 28: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS POR REGIÓN EN MILLONES DE PESOS DE 2005.



Fuente: DNP, SICODIS, cálculos de Martínez, Nuñez y Delgado, 2017.

Si se toma en cuenta únicamente algunos departamentos petroleros (Arauca, Meta, Casanare y Putumayo) para el periodo 2000-2016, se evidencia un impacto significativo en la evolución de las regalías recibidas en las entidades territoriales que, a su vez, contribuyen con buena parte de la producción de hidrocarburos del país.

GRÁFICO 29: DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS POR DEPARTAMENTOS PRODUCTORES DE HIDROCARBUROS EN MILES DE MILLONES DE 2005.



Fuente: DNP, SICODIS, cálculos de Martínez, Nuñez y Delgado, 2017.

Lo anterior sugiere que los departamentos del Meta y Casanare son los que más han visto afectada su distribución de regalías debido a que en el primero se redujeron de $1,08 billones en 2012 a $449 mil millones en 2016 y en el segundo de $721 mil millones a $172 mil millones, lo cual significó una reducción de -59% en Meta y -76% en Casanare, en términos reales.

Para la totalidad de los departamentos, se tiene que

> "Los departamentos cuyos ingresos dependen en más de un 50% de las regalías en 2014 son Meta (74%), Casanare (64%), Arauca (59%) y Cesar (52%). Un segundo grupo de departamentos lo constituye el formado por los que tienen ingresos por regalías que representan entre 30% y 50% de sus ingresos totales. Ellos son Guaviare (45%), La Guajira (43%), Guainía (38%), Vaupés y Córdoba (36%) y Vichada (31%). Entre estos departamentos hay dos que están entre los cinco que recibieron mayores regalías en términos absolutos: Córdoba y La Guajira" (Martínez, 2016).

La contribución de las industrias extractivas por concepto de impuestos ha sido históricamente alta, aunque el sector de hidrocarburos ha estado impactado por la caída de los precios en los últimos años. En 2014, el sector de hidrocarburos pagó 7.73 billones[16] de pesos, por concepto de impuestos de renta, de renta para la equidad, CREE, y al patrimonio; el sector de la minería pagó $0.57 billones por esos mismos conceptos. En 2015, dichos pagos cayeron 64.35%, con respecto de 2014, en el sector de hidrocarburos, (2.75 billones de pesos): en la minería, los pagos crecieron 27.96% a $730.374 millones de pesos (EITI, 2017, cuadro 40)[17].

[16] Millones de millones.

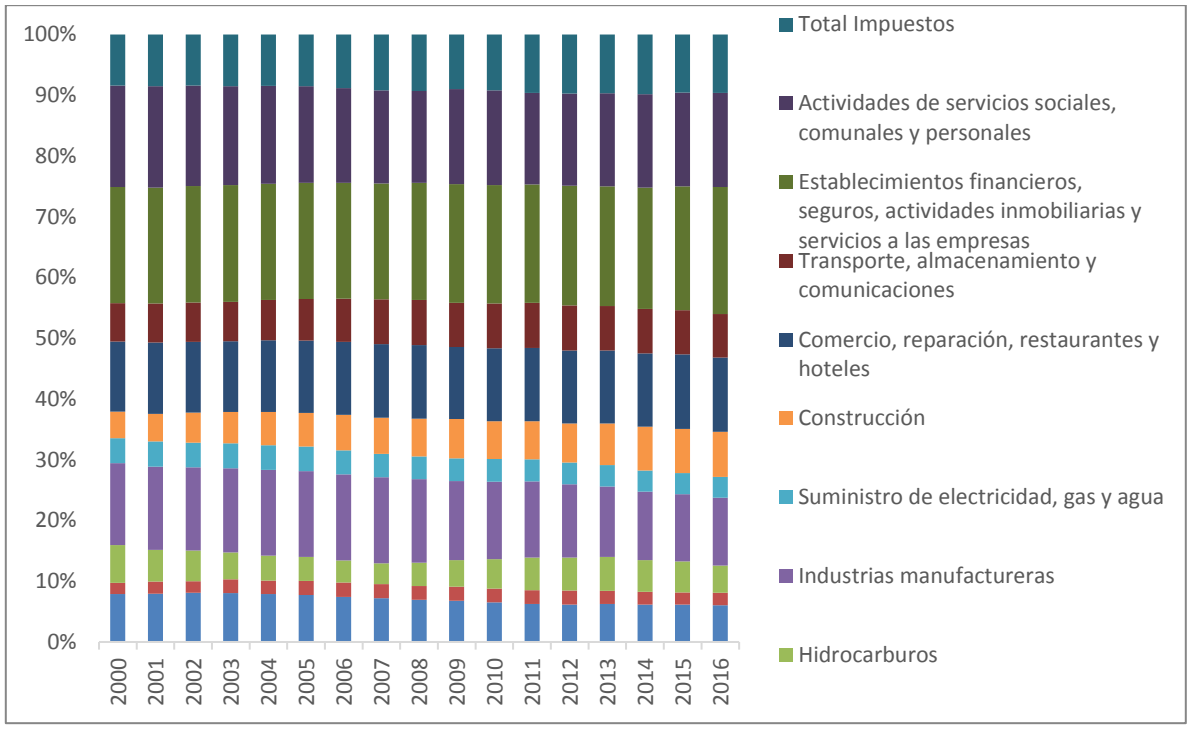
[17] Esta contribución podría ser mayor, según la Asociación Colombiana de la Minería, ACM, si la explotación ilícita del oro pagara impuestos. ACM estima que solo el 13 % de la producción nacional de oro es de origen legal.

Contribución de los sectores de la minería y de los hidrocarburos a la producción y al empleo.

Producción.

En términos de su participación en el PIB, la contribución de estos sectores ha sido más modesta, si se compara con las actividades de servicios o de la manufactura. Esto es así gracias a la mayor diversificación de la estructura productiva de Colombia, comparada con la de otros países mineros o petroleros de América Latina.

GRÁFICO 30: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE CADA SECTOR EN EL PIB DE COLOMBIA.



Fuente: DANE.

En el periodo considerado, desde el año 2000 hasta 2016, el sector de minería ha tenido una participación en el PIB en torno al 2%. Entre el año 2000 y 2002 su participación

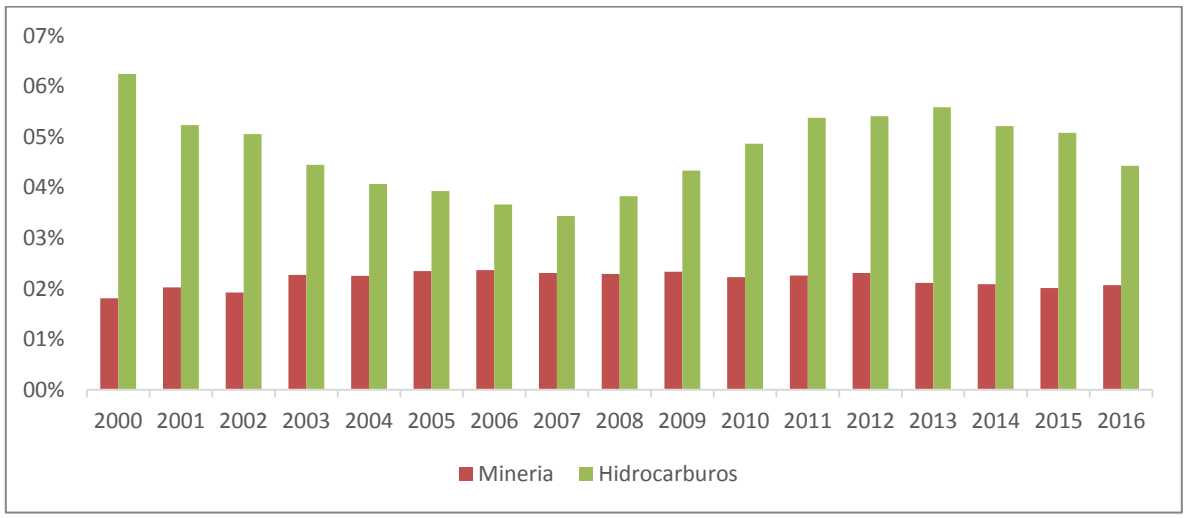
promedio se ubicó en 1,9%; sin embargo, entre 2003 y 2012, la contribución aumentó a 2,3% del PIB y desde ese año hasta 2016 se ha ubicado en 2,1%.[18]

En lo que respecta al sector de hidrocarburos, la participación dentro del PIB del país ha fluctuado entre el 3.4% y el 6.2%. Entre los años 2000 y 2007, la contribución del sector cayó paulatinamente de 6,2%, en 2000, a 3,4% en 2007. Posteriormente, entre 2008 y 2013 la participación aumentó desde 3,8%, en 2008, hasta 5,6% en 2013, momento a partir del cual la participación se ubicó en 5,2% en 2014 y en 2015 en 5,1%; en 2016, la contribución del sector cayó hasta el 4,4%, como resultado de la caída del precio del crudo y de la producción.

[18] De acuerdo con la clasificación del DANE en las cuentas nacionales, el sector de minería e hidrocarburos se denomina Explotación de Minas y Canteras e incluye las siguientes actividades:

- Extracción de carbón Mineral.
- Extracción de Minerales No Metálicos: Arena, arcilla, grava, caliza, piedra, sal, silicato de magnesio, roca fosfórica, basalto, caolín, yeso, roca coralina, dolomita, feldespato, magnesita, puzolana, bauxita, cuarzo azul, silíceas, bentonita, cal.
- Extracción de petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio.
- Extracción de minerales metalíferos: Oro, plata, platino, concentrado de cobre, hierro, plomo, ferroníquel.

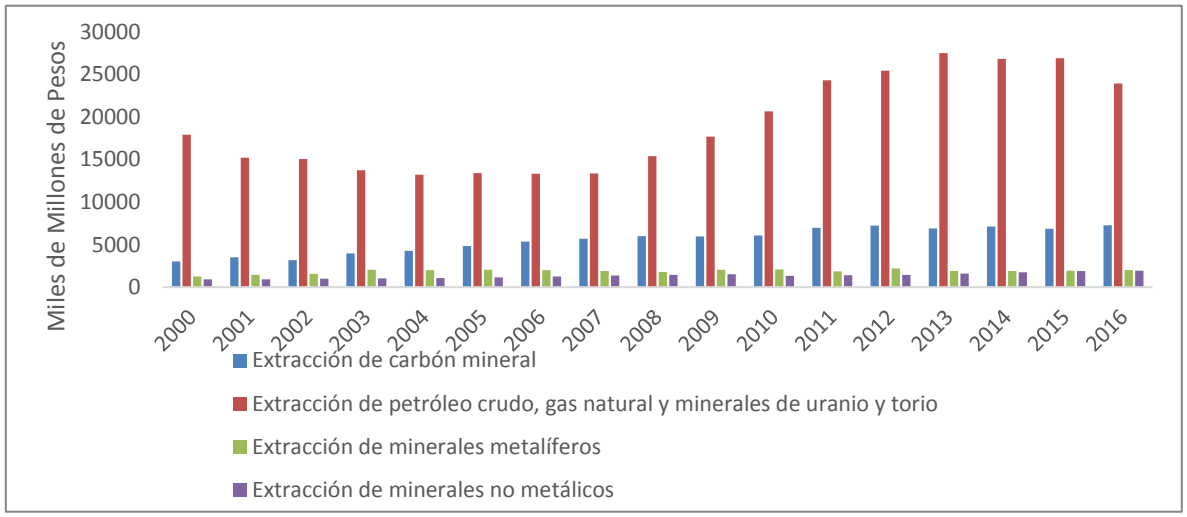
GRÁFICO 31: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.



Fuente: DANE.

Al considerar la evolución del sector de minería e hidrocarburos por el tipo de recurso natural extraído se obtiene lo siguiente[19]:

GRÁFICO 32: EVOLUCIÓN DEL PIB DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.



[19] A precios constantes de 2005.

Fuente: DANE.

Como lo sugiere la anterior gráfica, los hidrocarburos presentaron el mayor valor a lo largo del periodo considerado, seguidos por la extracción de carbón mineral, la de metales metalíferos y la extracción de minerales no metálicos.

Al considerar las tasas de crecimiento anual del PIB trimestral del sector de minería e hidrocarburos se tiene que la extracción de petróleo y gas natural, entre el año 2001 y 2007, presentó un crecimiento muy bajo, que en ocasiones se tradujo en decrecimiento; por ejemplo, en junio de 2001 se dio el decrecimiento más alto a lo largo del periodo 2000-2016, que se ubicó en -22,3%. Desde el año 2007 hasta el cuarto trimestre de 2011 se dio un incremento sostenido en el producto del sector, de tal manera que para el último trimestre de 2011 el crecimiento se ubicó en 17,9%, momento a partir del cual se presenta una tendencia negativa en la tasa de crecimiento ubicándose en -5,37% en el primer trimestre de 2017.

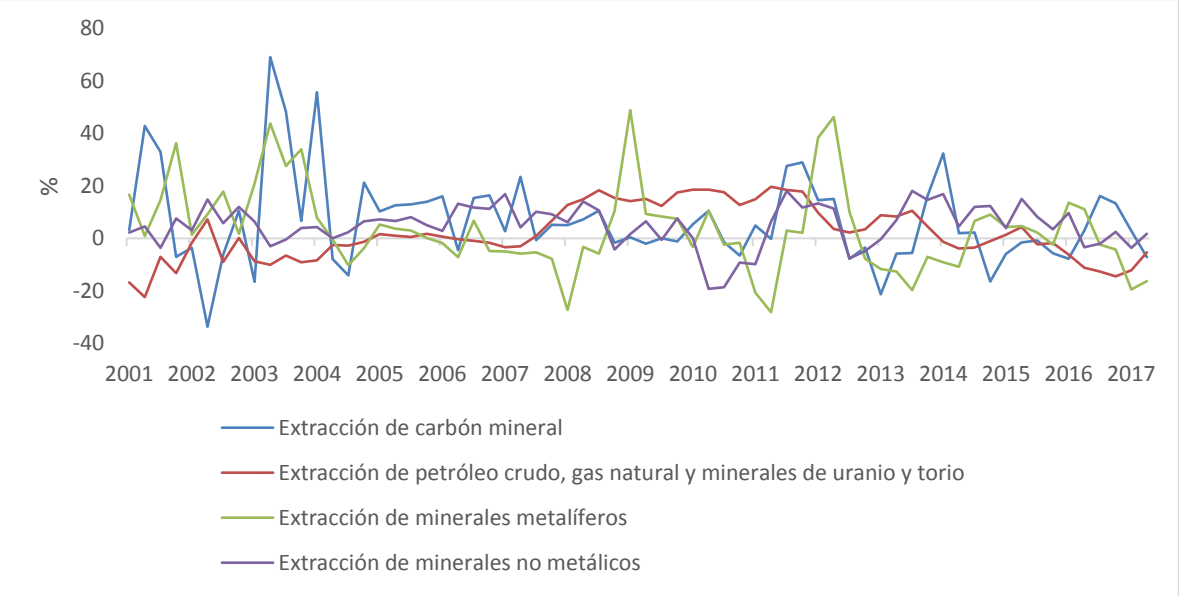
Al considerar la extracción de carbón mineral, resulta evidente que la tasa de crecimiento del PIB de este sector ha presentado una gran variabilidad. Por ejemplo, para el periodo 2000-2005, en el segundo trimestre de 2001 se presenta un crecimiento del 42,8%; sin embargo, un año después se genera un decrecimiento de -33,6% y posteriormente en el segundo trimestre de 2003 y el primero de 2004 se generan crecimientos de 69% y 55, 7% respectivamente en su PIB. En el cuarto trimestre de 2011 se presentó un crecimiento del 29% que estuvo seguido por una fuerte caída en el primer trimestre de 2013 con -21,3%; un año después el crecimiento se ubicó en 32,33% y para el primer trimestre de 2017 el crecimiento fue de -7,12%.

La extracción de minerales metálicos ha presentado ciclos de crecimiento bastante fuertes; por ejemplo, en el periodo 2000-2005 se presentaron tres picos en el crecimiento del valor de la producción, en el cuarto trimestre de 2001 y el segundo y cuarto trimestre de 2003. Posteriormente, en el primer trimestre de 2007 se presentó una fuerte caída ubicándose en 27,2%. Desde 2008 hasta 2014 se presentaron dos picos en el crecimiento, en el primer trimestre de 2009 con 48,8% y en el segundo trimestre

de 2012 con 46,2%, mientras que en el segundo trimestre de 2011 se da un decrecimiento de -28,1%. A partir de 2014, la volatilidad del crecimiento fue inferior presentando un crecimiento del 13,5%, en el primer trimestre de 2016, y un crecimiento de -16,31%, en el segundo trimestre de 2017.

En lo que corresponde al crecimiento de minerales no metálicos, ha sido el tipo de extracción con la menor variabilidad, presentando un crecimiento promedio en el periodo 2010-2017 de 4,9%.

GRÁFICO 33: CRECIMIENTO ANUAL DEL PIB TRIMESTRAL DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.



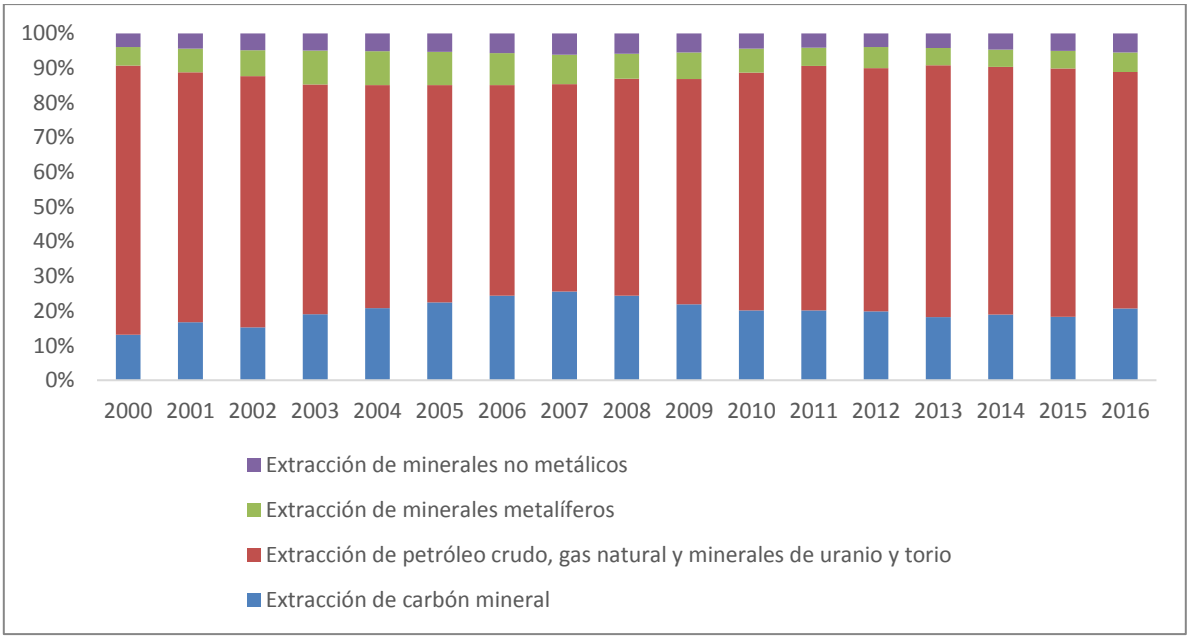
Fuente: DANE.

Si se considera únicamente el PIB del sector de minería e hidrocarburos y a partir de ello se analizan las participaciones de acuerdo al tipo de recurso extraído, la extracción de petróleo y gas natural ha sido el componente que tradicionalmente ha tenido mayor contribución; esta participación decreció entre el año 2000 donde se ubicó en 77,6% y 2007 cuando presentó un participación de 59,8%, pero posteriormente ganó nuevamente terreno de tal manera que en 2013 representó el 72,6% y en 2016 el 68,6%.

La extracción de carbón mineral es el segundo componente en importancia, de tal manera que cuando la extracción de petróleo y gas natural perdió participación, fue la extracción de carbón mineral la categoría que ganó importancia. Por ejemplo, en el periodo 2000-2007, el sector de carbón mineral aumentó su participación pasando de una contribución del 13,1% a 25,6%. Posteriormente, hasta el año 2013 redujo su contribución a 18,2% y en 2016 se ubicó en 20,7%.

En lo que concierne a la extracción de minerales metalíferos y minerales no metálicos, son los sectores con menor contribución, de tal manera que desde 2011 los dos han contribuido con aproximadamente el 10% del PIB del sector global de minería e hidrocarburos; sin embargo, es importante destacar que, a lo largo del periodo considerado, 2000-2016, la extracción de minerales metalíferos ha sido el tercer sector en importancia y el de extracción de minerales no metálicos el último. Desde el año 2010 la contribución de los dos sectores es muy similar, ubicándose aproximadamente en el 5% para cada uno.

GRÁFICO 34: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PIB DE MINERÍA E HIDROCARBUROS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE EXTRACCIÓN DE RECURSOS.



Fuente: DANE.

Contribución de los sectores de la minería y de los hidrocarburos al PIB en las regiones.

La importancia de las actividades extractivas en algunas regiones es más alta que en el nivel nacional. Si se agrupan los departamentos en seis regiones: Amazonía, Andina, Caribe, Central, Orinoquía y Pacífica, se observa que en el caso de la Orinoquía la minería y los hidrocarburos contribuyen con más del 55% del valor agregado de la región, mientras que, en otras regiones como la Caribe y la Amazonía, su participación apenas supera el 10%. En las zonas Andina y Centro, las más diversificadas, la contribución del sector es inferior a la nacional: 4.6% y 0.4%, respectivamente frente al 6.8%, en el país.

TABLA 7: CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR DE MINERÍA E HIDROCARBUROS AL VALOR AGREGADO DE LAS REGIONES.

	2000	2010	2016^{pr}	Contribución Promedio 2000-2016
Amazonia	8,4%	21,1%	18,4%	14,7%
Andina	4,8%	4,8%	3,9%	4,6%
Caribe	10,9%	13,1%	11,9%	12,6%
Centro	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Orinoquia	66,9%	56,5%	56,2%	56,8%
Pacifica	0,6%	1,4%	1,2%	0,9%
Nacional	7,9%	7,0%	6,4%	6,8%

Fuente: DANE, cálculos de Martínez, Nuñez y Delgado, 2017.

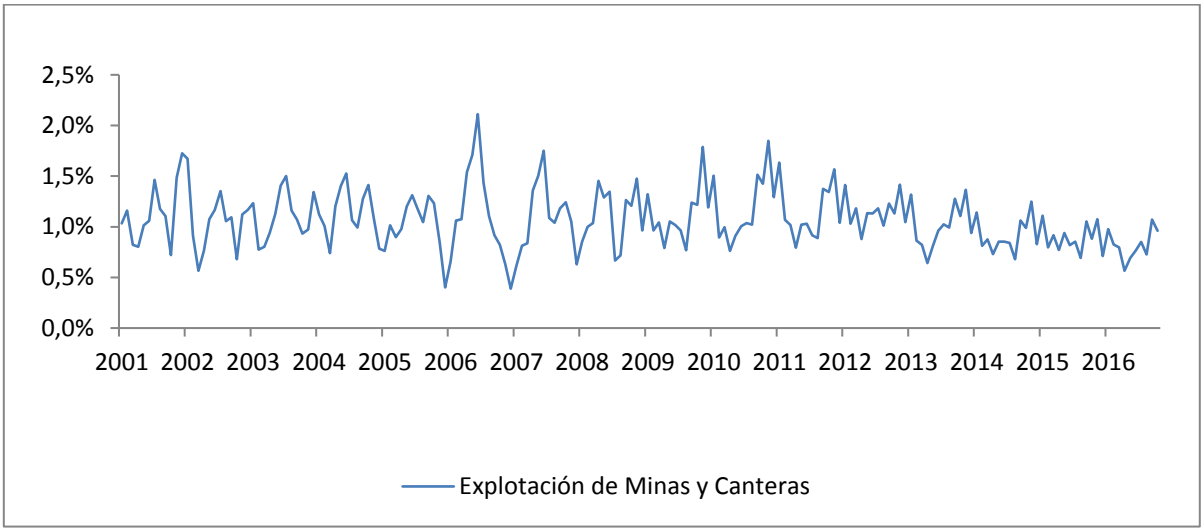
Empleo.

Si se tiene en cuenta el número de empleos que genera el sector de minería e hidrocarburos, se evidencia que su participación en el número de ocupados es relativamente baja, lo cual corresponde a la alta intensidad de capital de estas

producciones. Según cifras del DANE[20] la participación promedio del sector en el número de ocupados es del 1% para el periodo 2010-2017 y de 1,1% en el periodo 2001-2017.

Lo anterior se ve reflejado en las cifras de ocupación; por ejemplo, para el periodo 2000-2005, el promedio de ocupados en el sector fue de 181.027 personas; posteriormente, entre 2006 y 2011, se presentó un leve crecimiento del número de empleados, teniendo un promedio de 202.523 en este periodo. Sin embargo, a partir de 2012 comienza a presentarse una tendencia levemente decreciente en el número de ocupados en el sector; cabe destacar que, los montos mínimos en el número de ocupados entre 2012 y 2015 nunca fueron inferiores a 130.000 personas, de tal manera que el promedio de ocupados fue de 210.855 para este trienio, mientras que entre 2016 e inicios de 2017, el número promedio de ocupados fue de 186.842.

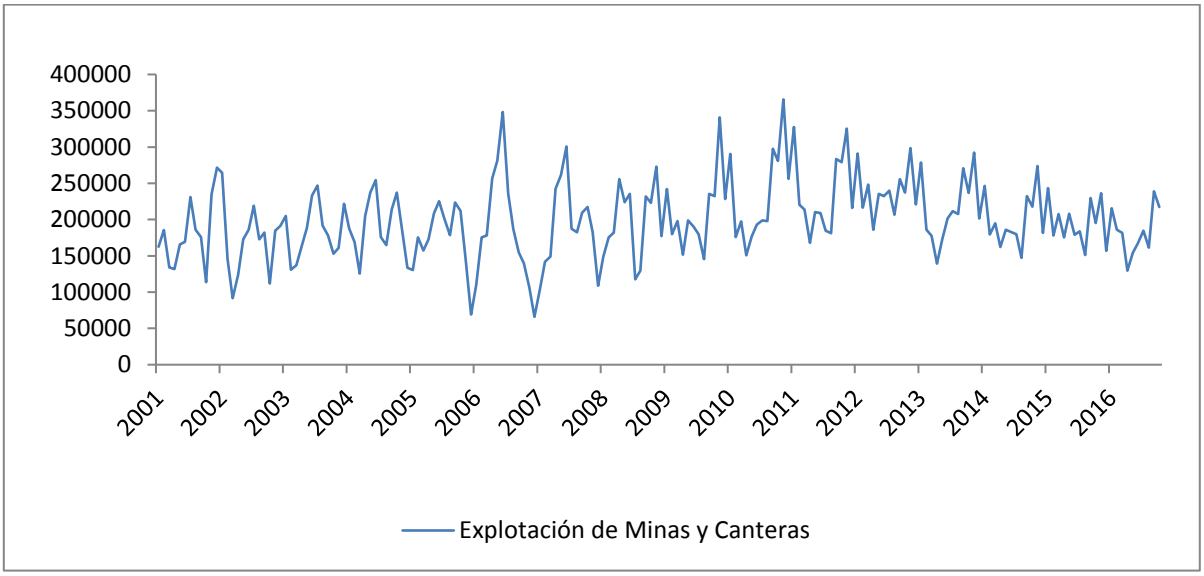
GRÁFICO 35: PARTICIPACIÓN EN EL NÚMERO DE OCUPADOS DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.



Fuente: DANE.

[20] Las cifras se obtienen a partir de la serie trimestre móvil de ocupados publicada por el DANE.

GRÁFICO 37: NÚMERO DE OCUPADOS EN LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.



Fuente: DANE.

Multiplicadores.

Un ejercicio que resulta importante considerar, es entender el efecto que tiene un incremento en la producción de minería e hidrocarburos en los demás sectores de la economía, mediante un análisis de encadenamientos del producto; esto es, la medición de las demandas a otros sectores de economía para producir una unidad de producto de las industrias de minería e hidrocarburos, consideradas de forma separada.

Los cálculos de Fedesarrollo muestran que cuando la producción del sector de minería aumenta en $1, ello conduce a un incremento de $2,44 en la producción bruta nacional, de los cuales $1 corresponde a un aumento de la producción del sector de minería, $0,27 provienen de un incremento en la producción de los proveedores directos del sector minero, $0,26 corresponden a un aumento del producto de los proveedores de los proveedores del sector minero y $0,91 son resultado del efecto inducido por el gasto de los hogares. (Martínez & Aguilar, 2013).

En lo concerniente al incremento en valor agregado, se genera un aumento de $1,3 cuando aumenta en $1 la demanda del sector minero, el efecto total se descompone del siguiente modo: $0,3 se generan como consecuencia de remuneración al trabajo, $0,97 por remuneración al capital y $0,03 debido a impuestos.

Si se toman en cuenta los multiplicadores en el sector de minería de acuerdo con el tipo de mineral extraído, se encuentra que, para el caso de carbón, cuando incrementa su demanda en $1 ello conduce a un aumento de $2,39 en producción bruta nacional y en valor agregado de $1,3; mientras que en la extracción de minerales metálicos cuando aumenta la demanda en $1 ello conduce a un incremento de $2,42 en producto y de $1,24 en valor agregado.

Por último, en lo que concierne a la extracción de minerales no metálicos, aumentos en demanda de $1 conducen a un aumento de $2,82 en producto bruto nacional y $1,43 en valor agregado, siendo los multiplicadores de extracción de minerales no metálicos, los más altos con respecto a los otros tipos de extracción.

TABLA 8: MULTIPLICADORES DEL SECTOR DE MINERÍA POR TIPO DE MINERAL EXTRAÍDO.

	Carbón		Minerales Metálicos		Minerales No Metálicos	
	Efecto Sector	Efecto Total	Efecto Sector	Efecto Total	Efecto Sector	Efecto Total
PRODUCTO	1	2,39	1	2,42	1	2,82
VALOR AGREGADO	0,76	1,3	0,67	1,24	0,75	1,43
Remuneración al trabajo	0,13	0,3	0,08	0,25	0,24	0,45
Remuneración al capital	0,61	0,97	0,58	0,96	0,51	0,96
Impuestos	0,01	0,03	0,01	0,03	0	0,02

Fuente: Martínez & Aguilar (2013).

En lo correspondiente al sector de hidrocarburos, Martínez & Aguilar (2013) encuentran que el aumento de $1 en su producción conduce a un incremento en la producción bruta nacional de $1,65 que se desagregan de la siguiente manera: $0,16 corresponden a un aumento en la producción de los proveedores directos del sector de hidrocarburos, $0,09 se generan a partir de un aumento de producción de sus proveedores indirectos y $0,4 corresponden al efecto inducido del gasto de los hogares.

Al tomar en cuenta el efecto sobre el valor agregado, al aumentar en $1 la demanda del sector de hidrocarburos, los resultados sugieren que se genera un incremento de $1,13 de los cuales, $0,13 son resultado de remuneración al trabajo, $0,98 de remuneración al capital y $0,02 de impuestos.

A partir de los resultados de Martínez & Aguilar (2013), se evidencia que el multiplicador del producto bruto nacional es para el caso de minería, 2,44, y el de hidrocarburos, 1,65. De igual manera, en el caso de valor agregado, el multiplicador para minería es 1,3, con respecto al de hidrocarburos, 1,13.

TABLA 9: MULTIPLICADORES DE LOS SECTORES DE MINERÍA E HIDROCARBUROS.

	Minería		Hidrocarburos	
	Efecto Sector	Efecto Total	Efecto Sector	Efecto Total
PRODUCTO	1	2,44	1	1,65
VALOR AGREGADO	0,73	1,3	0,84	1,13
Remuneración al trabajo	0,13	0,3	0,06	0,13
Remuneración al capital	0,59	0,97	0,77	0,98
Impuestos	0,01	0,03	0,01	0,02

Fuente: Martínez & Aguilar (2013).

Principales Productos de los Sectores de Minería e Hidrocarburos.

Colombia no es un país petrolero ni minero, pero su explotación ha contribuido al desarrollo económico en los últimos años. Su contribución al crecimiento en el futuro depende de las reservas, de la inversión para la producción, de la regulación ambiental y la evolución de la demanda en el país y en el mundo.

Petróleo.

Colombia no es un país petrolero. En 1995 las reservas probadas de crudo eran de 3 mil millones de barriles; posteriormente, en 2005 fueron de 1500 millones y en 2016 estuvieron en 1,6 mil millones, lo cual implicó una relación reservas/producción de 5,1 años.

En lo que corresponde a los datos de producción de petróleo en comparación con el resto del mundo se encuentra que desde el año 2004 hasta 2015 la participación en la producción global ha aumentado, pasando de 0,65% a 1,1% lo cual ha sido resultado de una mayor tasa de crecimiento en la producción de Colombia, que en promedio ha sido de 6,2% mientras que para el resto de países ha sido de 1,1%.[21]

Después de diez años de haber sido importador de petróleo, en 1986, el país recobró su condición de exportador de crudo, gracias al descubrimiento de Caño Limón en el Arauca, con más de mil millones de barriles. Los descubrimientos de los mega-yacimientos de Cusiana y Cupiagua, a principios de los años noventa afianzaron dicha condición. En esta década, el petróleo sustituyó al café como primer producto de exportación y el carbón ocupó el tercer lugar. Estos fueron años difíciles para la inversión privada en Colombia. El conflicto interno armado y la coyuntura internacional condujeron a una caída de la inversión del 14% del PIB en los primeros años de la década a 4% en el año 2000. El crecimiento del PIB en la segunda mitad de los años noventa fue de 1.3% anual, inferior al crecimiento de la población. Mientras tanto, el sector de minas e hidrocarburos creció a una tasa de 4.8% promedio anual.

La producción de petróleo creció en esa segunda mitad de los años noventa debido a la confluencia de las producciones de los departamentos de Casanare y Arauca, a pesar de

[21] En Colombia, la política, si ha habido alguna, ha sido producir al máximo de la capacidad de los yacimientos, sin ningún objetivo de estabilizar el ritmo de extracción. El logro de la autosuficiencia ha sido el producto del bajo consumo nacional en refinerías y de alguna agregación de reservas, gracias a la revaloración de las mismas o a perforaciones en campos ya descubiertos. En vez de una lógica financiera, propia de las empresas petroleras, han primado consideraciones fiscales de tal suerte que, en la época de mayor producción, cuando hubo mega descubrimientos, en los años noventa, no importó que los precios fueran los más bajos de los últimos 25 años. En los últimos años hubo la feliz coincidencia de altas producciones con altos precios.

los atentados y del bajísimo precio internacional, de alrededor de los 10 dólares el barril en 1999.

La evolución del precio internacional del petróleo confirma la tesis de la volatilidad de estas cotizaciones y de la vulnerabilidad a la que somete a las economías que dependen de su producción y exportación. Entre 2000 y 2006, las referencias WTI y Brent estuvieron alrededor de US$ 73 el barril. En enero de 2007, el Brent cae a US$ 53,68 para, a partir de ahí, subir hasta alcanzar, en julio de 2008, un registro de US$ 132, el mayor de todo el periodo 2000-2016. Posteriormente, se presenta una caída dramática que llevó la cotización a US$ 40 en diciembre de 2008.

Desde inicios de 2009, el precio para las dos referencias comenzó a aumentar paulatinamente después del mínimo de cotización al que llegó en diciembre de 2008. Entre 2011 y julio de 2014, el precio estuvo por encima de los cien dólares el barril, antes de su caída vertical hasta 62 dólares en diciembre de 2014 y a US$ 30 en enero de 2016.

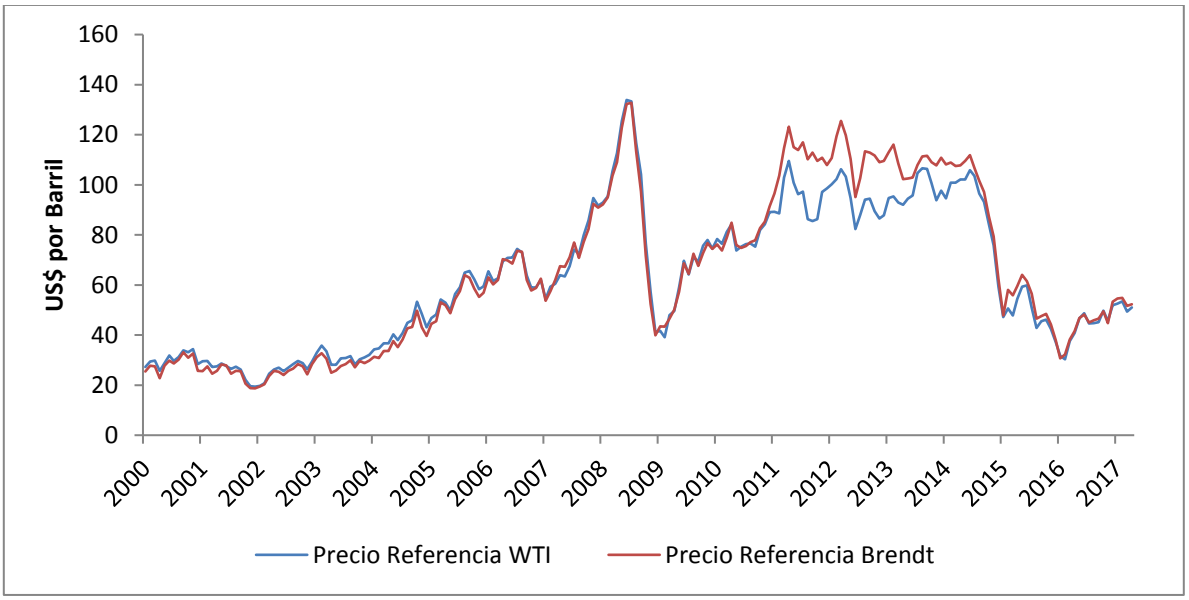
Ante este panorama, en noviembre de 2014 representantes de los países miembros de la OPEP se reunieron para determinar el curso de acción que debería tomar la organización como consecuencia de la coyuntura que se presentaba ante la reducción de la cotización del crudo; sin embargo, y como era de esperar, debido a la negativa de Arabia Saudí de reducir su producción, se acordó mantener el número de barriles producidos por día en 30 millones, lo cual implicaba en su momento mantener un exceso de oferta que había aumentado debido a la producción de petróleo de esquisto por parte de Estados Unidos.

A partir de febrero de 2016 se presentó una leve recuperación en la cotización, ubicándose en US$ 51,06 en abril de 2017 para la referencia WTI y US$ 52,31 para la referencia Brent; no obstante, en julio de 2017 nuevamente se presenta una reducción en la cotización, ubicándose en US$ 46,63 para el WTI y en US$48,48 para el Brent.

Debido a que al finalizar 2015, la cotización por barril aún no superaba los US$50, los miembros de la OPEP decidieron reunirse para llegar a un acuerdo sobre un recorte en

la producción; no obstante, en ese momento no se logró un acuerdo debido a la falta de unidad en los criterios de los miembros, al rol que han jugado otros productores que no son miembros de la organización y a que algunos países miembros buscan producir tanto como sea posible debido a su bajo coste de producción por barril. Sin embargo, esta noticia condujo inmediatamente a una nueva caída en la cotización, lo cual condujo a que nuevamente, debido a la lenta recuperación en el precio por barril de crudo, la OPEP, junto con otros 11 países, incluyendo a un gran productor como Rusia, a finales de 2016, anunciara un acuerdo de reducción de la producción de un poco menos de 1.8 barriles día. En mayo de 2017, este acuerdo se prorrogó por once meses adicionales. El cumplimiento a julio de 2017 ha sido del 84%, de acuerdo con el Joint Ministerial Monitoring Committee.

GRÁFICO 36: PRECIO DEL BARRIL DE PETRÓLEO PARA LAS REFERENCIAS WTI Y BRENT.



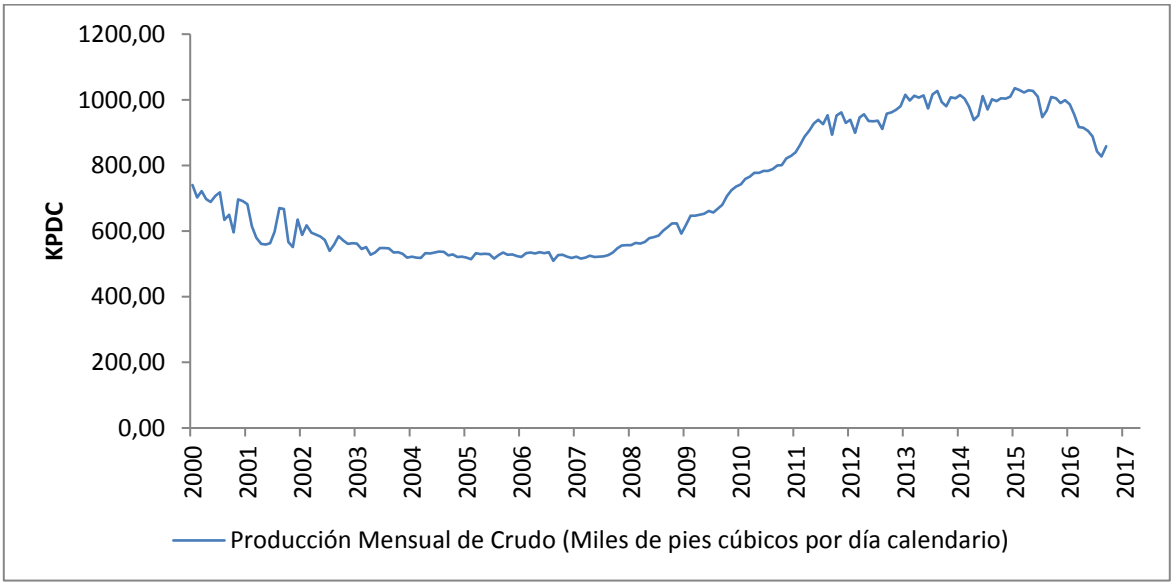
Fuente: U.S. Energy Information Administration.

En cuanto a la evolución de la producción de petróleo en Colombia, la década de los años 2000 comenzó con un alto registro histórico de 740 kbd, en enero de 2000, pero enseguida comenzó a caer hasta en un 25%, a niveles de 509 kbd, en agosto de 2006.

Los cambios institucionales de 2003, con la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la conversión de Ecopetrol en una sociedad por acciones y en una empresa petrolera sin funciones públicas, sembraron el despegue que vendría a darse con la capitalización de Ecopetrol y el crecimiento del precio internacional, en 2007. A partir de ese momento, se presenta un incremento sostenido sin mayores fluctuaciones en torno a su tendencia positiva hasta agosto de 2011, donde la producción se ubicó en 953,41 KBPD. Desde finales de 2011 y hasta diciembre de 2015, la producción se ubicó en torno a un promedio de producción de 981,1 KBPD y hubo momentos en que sobrepasó el millón de barriles día.

Desde enero de 2016, la producción ha caído paulatinamente, llegando a 827, 13 KBPD en agosto de 2016. Sin embargo, a partir de ese ese momento se ha evidenciado una leve recuperación, de tal manera que en junio de 2017 la producción fue de 856,96 KBPD.

GRÁFICO 36: PRODUCCIÓN MENSUAL DE PETRÓLEO EN COLOMBIA.

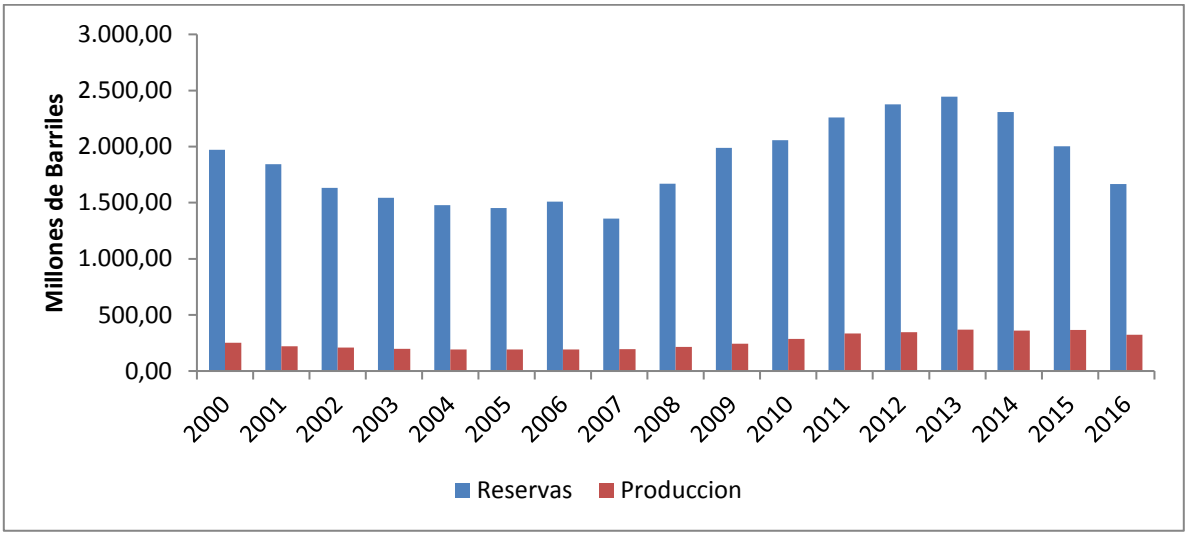


Fuente: UPME.

En lo correspondiente a las reservas de crudo, se encuentra que para el periodo comprendido entre 2000 y 2007, las mismas se redujeron de 1971 millones de barriles,

a 1358 MBls; a partir de 2008, gracias a la mayor inversión en exploración y pese a una producción creciente, las reservas remanentes iodo 2008-2013 aumentaron, de tal manera que a final de 2013 contabilizaron 2445 MBls, momento a partir del cual se redujeron hasta 1665 Mbls en 2016, como resultado de un menor éxito exploratorio.

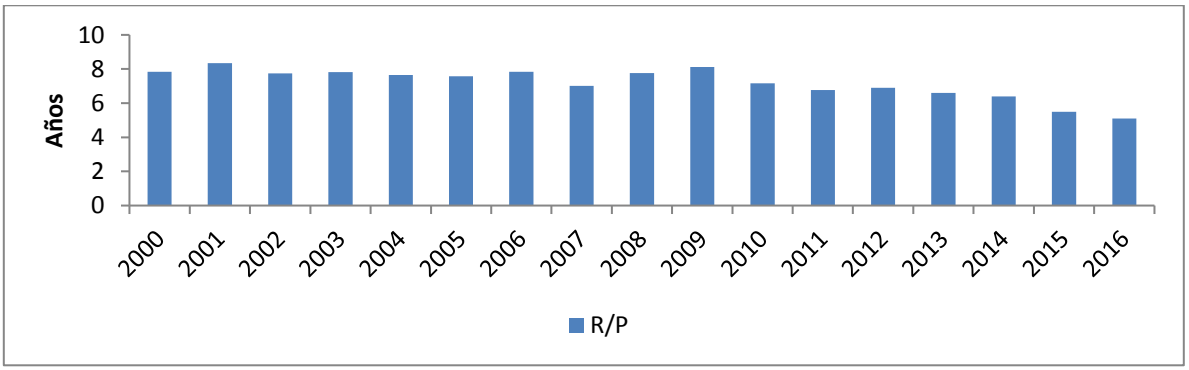
GRÁFICO 37: RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EN COLOMBIA ANUALES.



Fuente: UPME.

La relación reservas-producción, R/P pasó de ser 8,35 años, en 2001 a 5,1 años en 2016. De ahí la importancia de aumentar la inversión en exploración en el país.

GRÁFICO 38: RELACIÓN DE RESERVAS A PRODUCCIÓN.



Fuente: UPME.

Carbón

Las reservas de carbón del país representaron en 2014 y 2015 alrededor del 0,8% de las reservas totales del planeta; la relación reservas-producción en 2015 fue de 79 años.

La participación de la producción de carbón de Colombia con respecto de la producción global, entre 2004 y 2015, aumentó de 1,23% a 1,45%, lo cual se explica porque el promedio de la tasa de crecimiento de la producción en Colombia ha sido del 4,4% anual mientras que para el resto de países ha sido de 2,8% en ese periodo.

La cotización internacional del carbón térmico creció de manera sostenida entre 2001 y 2008 alcanzando un valor promedio de US$ 119 por tonelada métrica[22], mt. Posteriormente, se presenta una fuerte caída en 2009 a US$ 61,6 la tonelada y se recupera hasta llegar a US$ 100,5 por mt, en 2011. Desde ese momento se presentó una tendencia decreciente en la cotización de tal modo que en 2015 se ubicó en US$ 53,8 por mt y en 2016 en US$ 61,41 por mt.

Una de la razones para que comenzara este declive en el precio fue la abundante producción de algunos países, efecto que se vio fortalecido debido a un incremento en la oferta del mineral por parte de Estados Unidos que empezó a sustituir su consumo interno de carbón por otras fuentes como shale gas y al menor precio del gas natural. El exceso de oferta, así como la reducción de demanda como consecuencia de la sustitución por otros combustibles más baratos, explicó esta fuerte reducción de la cotización.

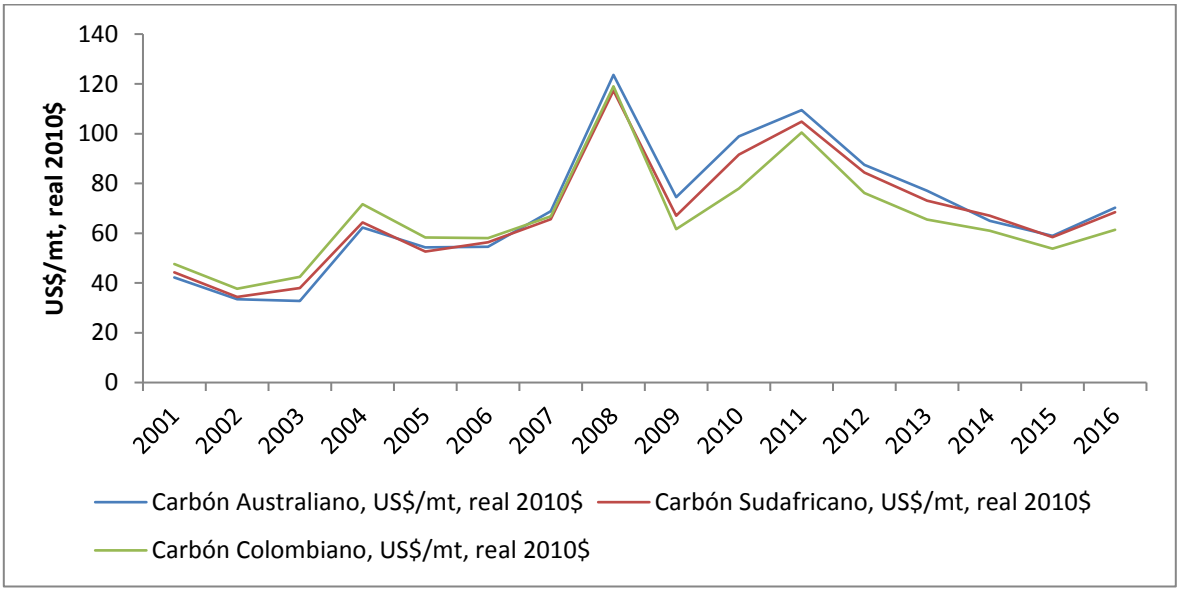
Estas condiciones de bajos precios se mantuvieron, debido a la desaceleración que presentó Europa y China en 2012 y 2013, dos de los mercados fundamentales para este tipo mineral, a lo cual se agregó la creciente oferta de carbón metalúrgico por parte de Indonesia.

Un factor importante de la recuperación de la cotización del carbón en el año 2016 fue la restricción de oferta que se dio como consecuencia de la iniciativa de cerrar 1000

[22] Dólares de 2010.

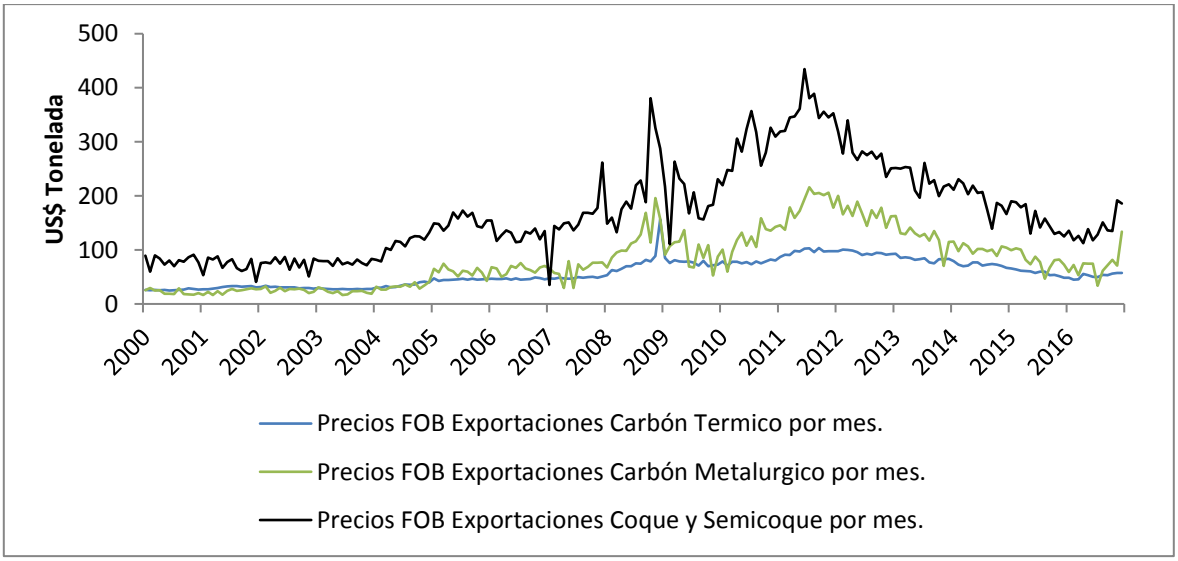
minas en China y la reducción de la producción en 2015 en 70 millones de toneladas, lo cual fue resultado de las alertas ambientales que se dieron en ese periodo en ese país, debido a la alta contaminación atmosférica.

GRÁFICO 39: PRECIO DEL CARBÓN POR TIPO.



Fuente: Banco Mundial.

GRÁFICO 40: PRECIO DEL CARBÓN POR TIPO DE EXTRACCIÓN.

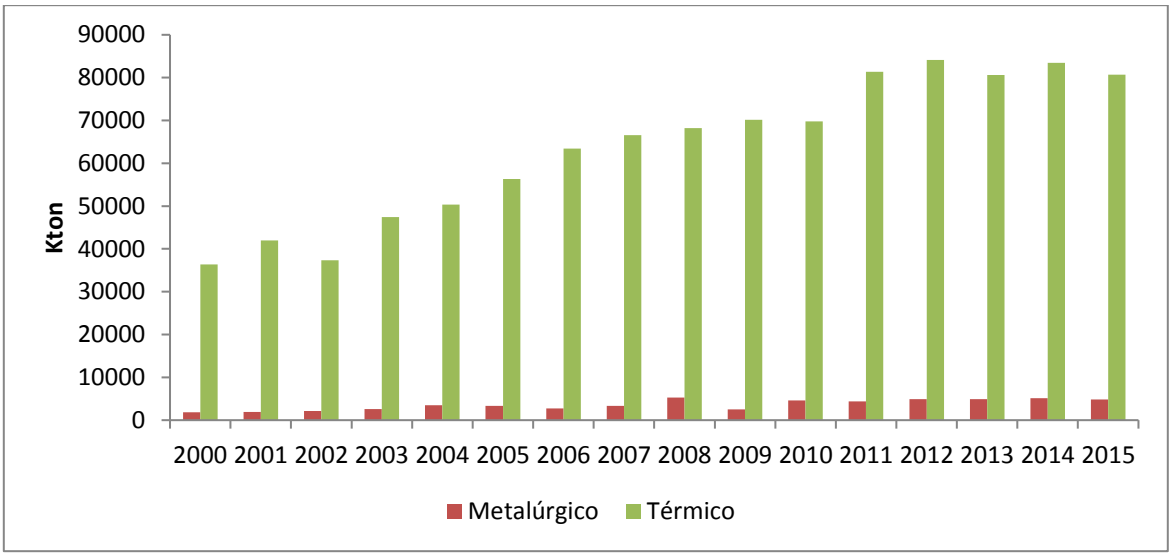


Fuente: SIMCO.

En lo referente a la producción de carbón en Colombia, si se clasifica de acuerdo a la categoría de extracción, metalúrgico y térmico, se encuentra que el mayor componente es el de producción de carbón térmico, el cual ha presentado una tendencia creciente en el número de kilotoneladas (Kton) producidas en el periodo considerado. Sin embargo, desde 2011 hasta 2015, la producción no ha crecido tanto como en el periodo 2000-2010. Entre 2011 y 2015, la producción estuvo en torno de los 80.6 millones de toneladas anuales.

La producción de carbón metalúrgico fue de alrededor de 5100 toneladas, 2008 y 2015.

GRÁFICO 41: PRODUCCIÓN POR TIPO DE CARBÓN EN COLOMBIA



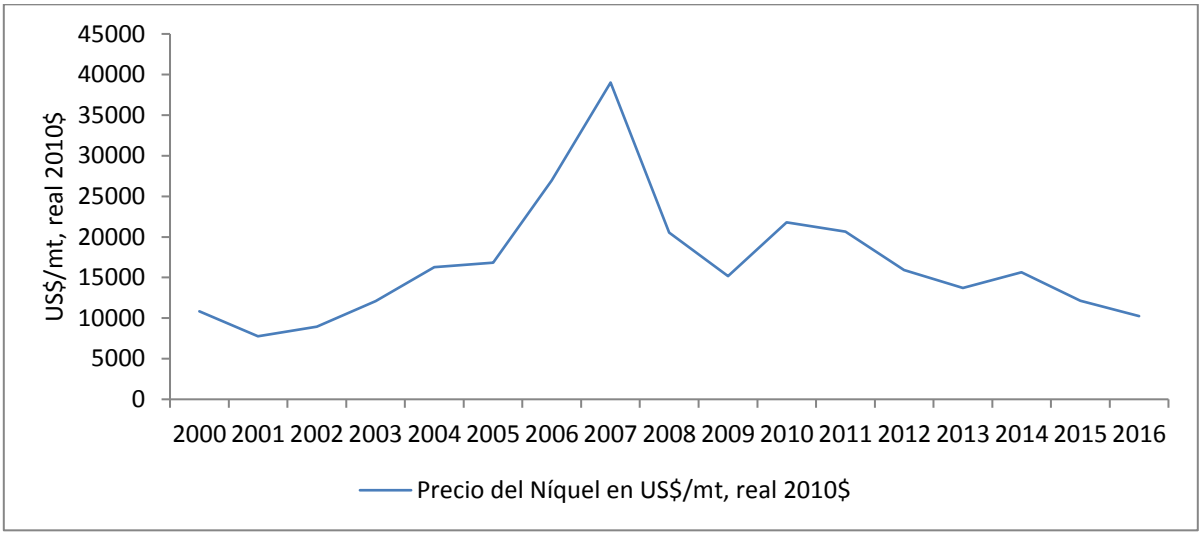
Fuente: SIMCO.

Níquel.

El precio por tonelada métrica del níquel[23] presentó una tendencia creciente entre 2000 y 2007, momento en donde se cotizó en US$ 39012. Desde ese momento, la tendencia en la cotización se volvió negativa, de tal manera que en 2016 el precio por tonelada alcanzó US$ 10234.

[23] En dólares de 2010.

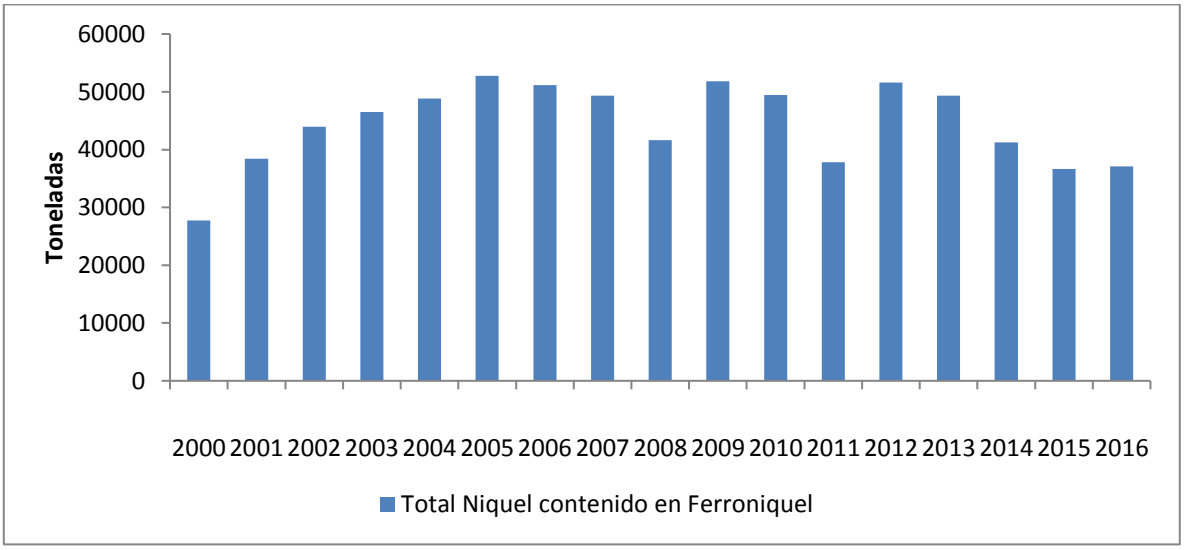
GRÁFICO 42: PRECIO DEL NÍQUEL.



Fuente: Banco Mundial.

En lo concerniente a la producción de níquel contenida en ferroníquel, en Colombia, se evidencian tres picos de producción, en 2005 con 52749 toneladas, en 2009 con 51802 toneladas y en 2012 con 51595 toneladas. A partir de 2013, se presentó una reducción en la producción de tal modo que en 2016 se ubicó en 37091 toneladas.

GRÁFICO 43: PRODUCCIÓN DE NÍQUEL.

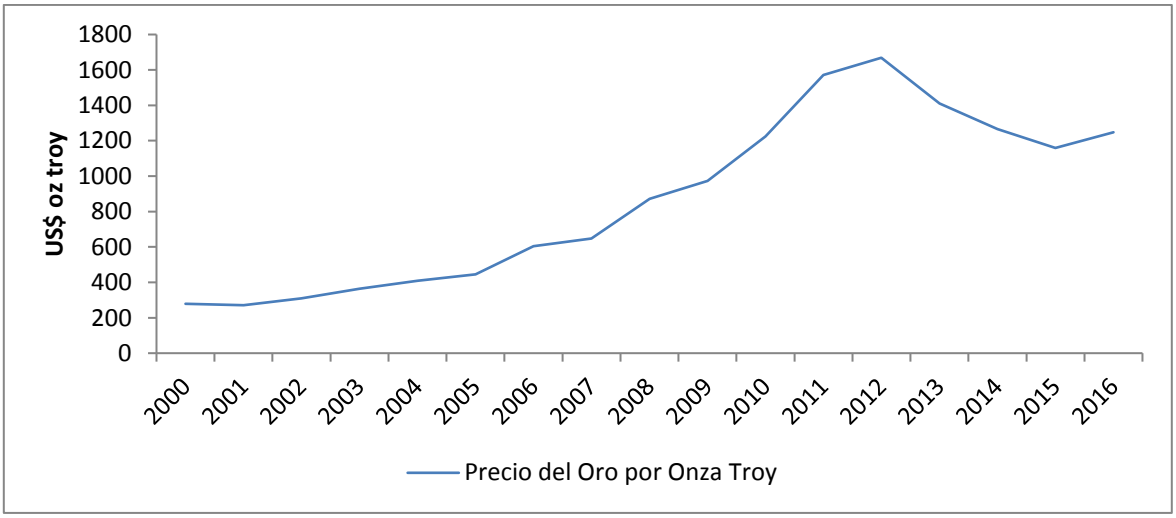


Fuente: SIMCO.

Oro.

El precio del oro presentó una tendencia creciente entre los años 2000 y 2012, de tal manera que la cotización por onza troy pasó de US$ 279,3 a US$ 1668,85. Posteriormente hasta 2015 se da una reducción en el precio pasando a US$ 1160 por onza troy y en 2016 aumentó levemente a US$ 1248,34. El precio de este metal precioso no se determina únicamente por la evolución de la oferta y la demanda del físico sino por las operaciones financieras que lo tienen como un valor refugio.

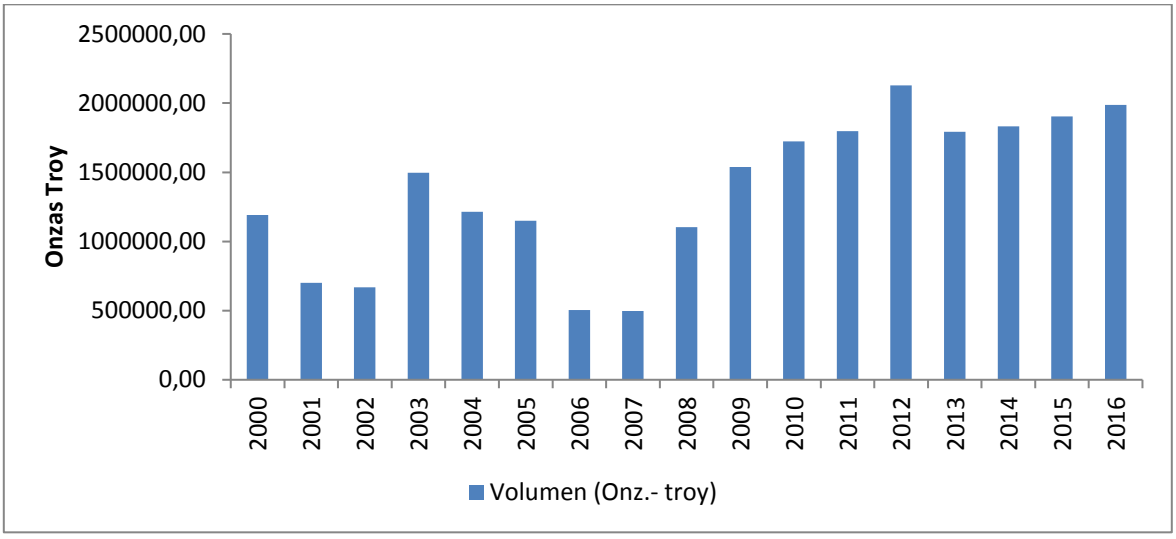
GRÁFICO 44: PRECIO DEL ORO POR ONZA TROY.



Fuente: SIMCO.

En lo referente a la producción de oro, se evidencian fluctuaciones considerables. Entre 2003 y 2007 se presenta una reducción en el número de onzas producidas, pasando de 1495478 onzas en 2003 a 497743 onzas en 2007. Desde ese momento y hasta 2012 la producción aumentó rápidamente, de tal manera que en 2012 presentó un pico de 2127658 onzas producidas. Posteriormente se da una reducción en la producción hasta ubicarse en el año 2016 en 1.9 millones de onzas. Las cifras de producción y de exportaciones del oro en Colombia tienen grandes diferencias, al ser esta actividad impactada por las acciones del crimen organizado y la limitada capacidad del Estado para controlar y fiscalizar la minería ilícita.

GRÁFICO 45: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ORO EN COLOMBIA.



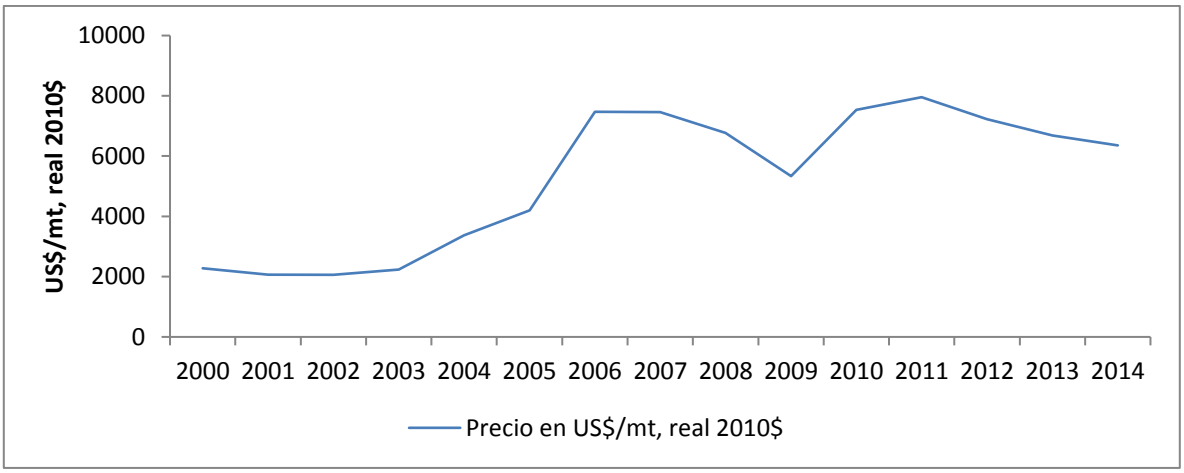
Fuente: SIMCO.

Cobre.

El precio del cobre presentó una tendencia creciente, entre 2000 y 2006, de tal manera que pasó de cotizarse[24] en US$ 2279 por tonelada métrica, a US$ 7475, entre los dos años; en 2009, se presentó una caída que llevó el precio a US$ 5338 por tonelada. Desde ese momento hasta 2011 el precio nuevamente aumentó hasta ubicarse en US$ 7954 por tonelada y, posteriormente, ha presentado una tendencia decreciente, de tal manera que en 2014 se cotizó en US$ 6353 por tonelada.

[24] En dólares de 2010.

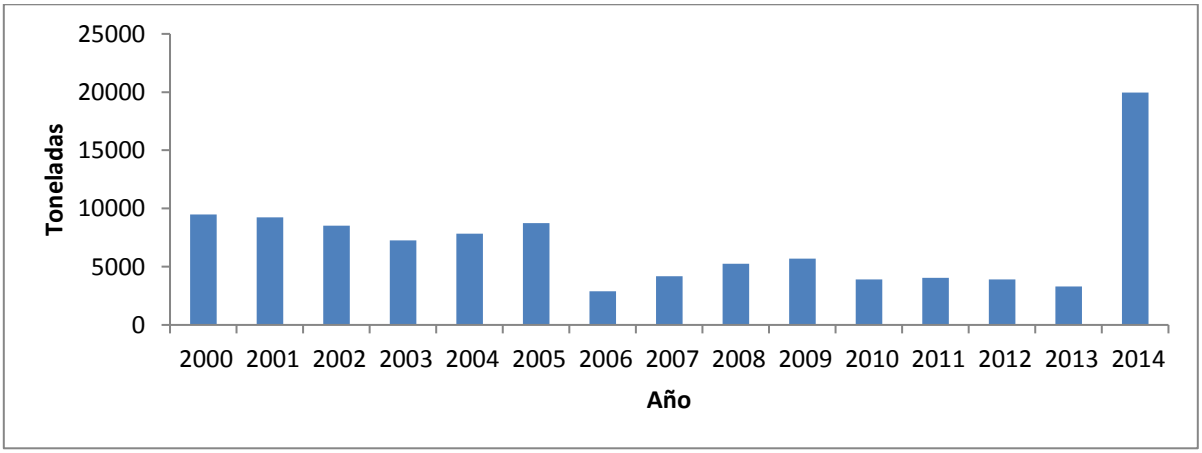
GRÁFICO 46: PRECIO DEL COBRE.



Fuente: Banco Mundial.

En lo referente a la producción en Colombia, desde el año 2000 hasta 2013 se ha presentado una tendencia decreciente en el número de toneladas producidas, pasando de 9501 toneladas en 2000 a 3294 toneladas en 2013, momento a partir del cual la producción presenta un fuerte incremento hasta ubicarse en 19956 toneladas producidas en 2014.

GRÁFICO 47: PRODUCCIÓN DE COBRE MINERAL.



Fuente: SIMCO.

En conclusión, si bien las actividades extractivas contribuyen de manera relativamente modesta al PIB del país, sus efectos multiplicadores de empleo y valor agregado en otros sectores son elevados. Adicionalmente, su contribución a las cuentas externas y fiscales de la economía fueron notables, rondando en el reciente pasado, el 60% de las exportaciones y el 25% de los ingresos del Gobierno Nacional. Los efectos en las economías regionales son diferenciados. En algunos departamentos, como el Meta, la contribución del petróleo al PIB ha sido de más del 60% y ha impulsado la construcción de bienes públicos y la inversión en capital humano, así como en agricultura. Estos recursos han sido centrales en la elevación de las coberturas en educación y salud en todo el país. Si estas actividades se adelantan de acuerdo con las mejoras prácticas y la mejor vigilancia estatal, de tal manera que se compensen sus externalidades negativas, contribuyen a la elevación del bienestar del país y de las regiones.

CAPÍTULO 2.

Canales a través de los cuales la inestabilidad en las reglas del juego y la debilidad institucional reducen la velocidad de la inversión en capital público

2.1 Introducción y mensajes centrales del capítulo.

El capítulo 2 discute, en primer término, la interacción entre los actores que intervienen en el licenciamiento ambiental (LA) y el procesamiento de las consultas previas (CP), teniendo en cuenta sus respectivos incentivos, la capacidad del Estado, y los factores institucionales que modifican la velocidad de trámite de {LA + CP}. Esta caracterización parte de las evidencias encontradas en las entrevistas realizadas hasta la fecha en el desarrollo del trabajo.

Los frenos a la velocidad de inversión llegan por dos grandes canales institucionales en los sectores de infraestructura, telecomunicaciones, energía y minería[25]:

- **Sectoriales**. Cada sector tiene obligaciones contractuales, regulación e incentivos distintos con respecto de la fecha de entrada de los proyectos. Dependiendo de su historia y cultura empresarial, y de los vehículos de inversión (corporativos o mediante *project finance*), los inversionistas enfrentan de manera diferenciada los problemas del licenciamiento ambiental y de relación con las comunidades, que pueden generar roles de mayor proactividad y liderazgo cuando existen penalizaciones o costos de oportunidad tangibles por los retrasos.
- **Coordinación entre lo nacional y lo local**. Las gobernaciones, alcaldías, municipios y ciudadanos de territorios en donde se van a construir o instalar proyectos de infraestructura, energía y minería, partirían de la expectativa de que, dentro del proyecto, sus costos deben ser inferiores a sus beneficios. Así esta

[25] La minería en este capítulo incluye a los hidrocarburos.

expectativa no fuera cierta, la repartición de costos y beneficios locales y nacionales no está diseñada para garantizar que las intervenciones generen beneficios locales suficientes, tangibles y duraderos (primera vulnerabilidad). En cambio, prevalece un enfoque residual de compensación o transferencia de recursos sin participación pública suficiente en la generación de oportunidades de desarrollo local (segunda vulnerabilidad). La dotación de bienes públicos y el imperio de la ley en regiones apartadas son bajos (tercera vulnerabilidad). Los vacíos de normas de alta jerarquía (legal) para orientar las consultas previas y populares se llenan por las Altas Cortes, generando poderes a favor de las comunidades y las entidades territoriales (cuarta vulnerabilidad).

Estos dos canales generan un contexto de negociación bilateral entre comunidades (CO) y firmas (FI) con respecto del proyecto, que puede convertirse en una puja redistributiva cuando la representación comunitaria aprovecha el proyecto para presionar por un aumento de dotación de bienes públicos y de beneficios laborales o, en el peor de los casos, es capturada por intereses externos para extraer rentas del proceso de consulta previa.

Puesto que la resolución del proceso de consulta previa es requisito para otorgar la licencia ambiental, y por las características de los canales discutidos, se generan dos situaciones:

- **Puja entre firmas y comunidades con expectativas altas e inciertas**. La consulta previa se puede representar como un juego en que las comunidades solicitan compensaciones y las firmas sólo pueden aceptar una propuesta inferior a su valor de reserva[26].

- **Retrasos como resultado de la negociación**. Se representa por una curva que

[26] En una transacción, el valor de reserva de un "comprador" es el máximo valor que está dispuesto a pagar, y el valor de reserva de un "vendedor" es el mínimo valor que está dispuesto a aceptar, respectivamente, para aceptar la transacción.

modela los retrasos de ingreso de los proyectos como función de las fortalezas relativas de las comunidades y las firmas, modulada por la capacidad pública en lo ambiental y en lo comunitario.

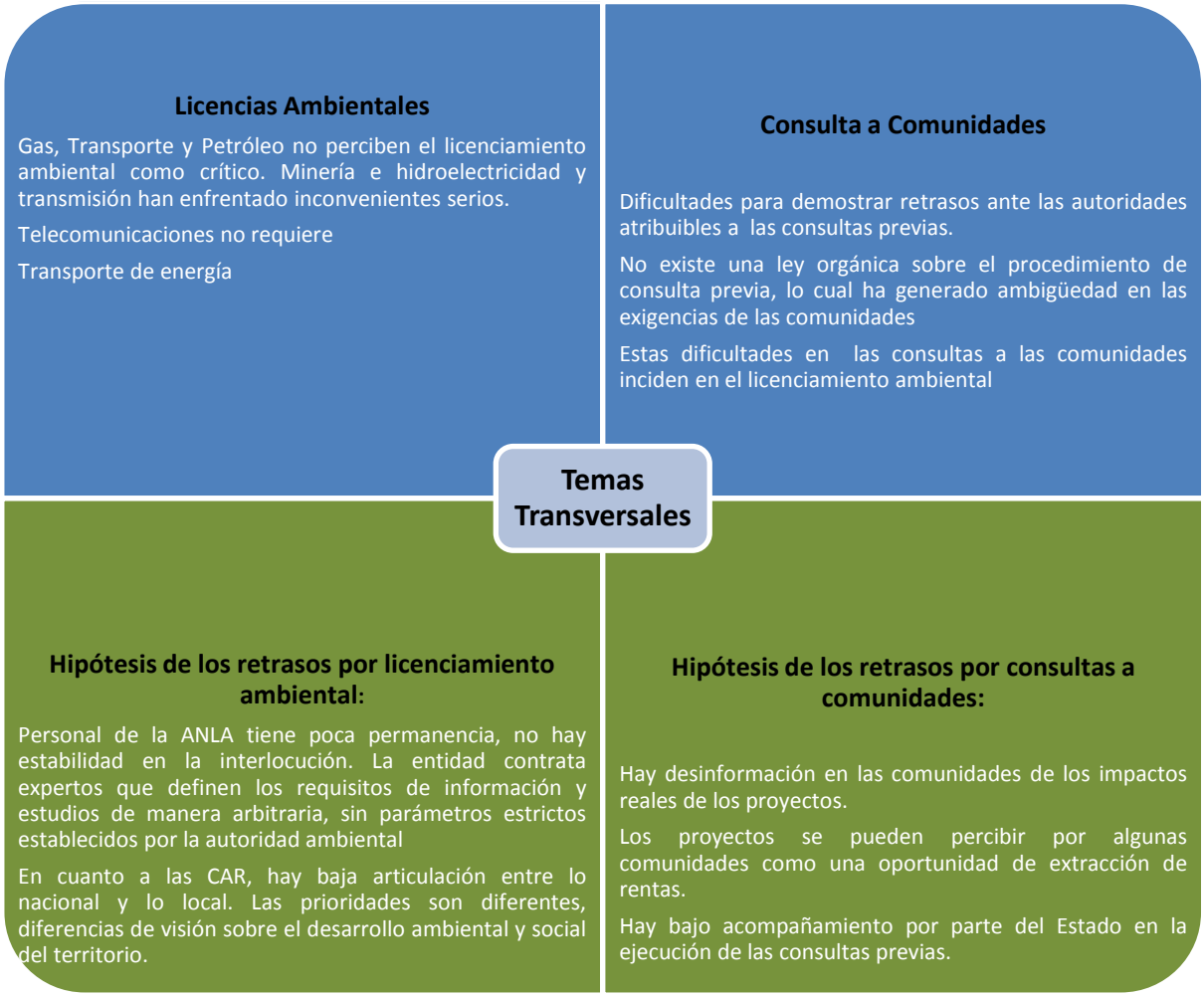
El resto del capítulo se desarrolla de la siguiente manera. La sección 1 condensa los resultados de las entrevistas realizadas. La sección 2 discute los canales institucionales que influyen sobre la velocidad de inversión. La sección 3 discute los actores involucrados, sus incentivos, y su interacción a través de los canales institucionales mencionados, con ayuda de modelos sencillos donde los dos actores centrales son las comunidades y las firmas de infraestructura, minería, energía y telecomunicaciones.

2.2 Resultados de las entrevistas[27].

Esta sección recopila los resultados las entrevistas realizadas en el desarrollo del presente estudio. El formato de la entrevista caracteriza la naturaleza de la firma y de sus proyectos; y pregunta las causas de los problemas, experiencias específicas para los estudios de caso, opiniones y recomendaciones.

[27] Las entrevistas reflejan el punto de vista de las firmas y no necesariamente el de Fedesarrollo. Las opiniones de las firmas coinciden en algunas de las causas de los problemas, por lo que aparecen registradas en múltiples ocasiones.

GRÁFICO 48: TEMAS TRANSVERSALES A LOS SECTORES DE ENERGÍA, GAS, TRANSPORTE, TELECOMUNICACIONES, MINERÍA Y PETRÓLEO.



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las entrevistas. (En azul problemas, en verde hipótesis sobre las causas).

El Gráfico 48 resume los temas transversales a los sectores, que resultaron de las entrevistas. Los cuadros azules muestran los problemas comunes, mientras que los cuadros verdes postulan hipótesis sobre las causas de estos problemas.

En los cuadros de los problemas, se observa que los retrasos por licenciamiento ambiental en los proyectos de gas, infraestructura vial y petróleo no son críticos. En

transmisión de electricidad, la discusión del trazado ha generado inconvenientes. El sector de telecomunicaciones no está obligado a obtener licencia ambiental sino permisos de las autoridades territoriales. La minería y la hidroelectricidad, por el contrario, han tenido inconvenientes importantes. Los problemas en la consulta a comunidades étnicas son críticos en todos los sectores. Como un fenómeno reciente y preocupante se menciona la realización de consultas populares para prohibir este tipo de proyectos en algunos municipios.

En cuanto a las hipótesis sobre las causas de los problemas, el proceso de licenciamiento ambiental se afecta por la rotación frecuente del personal de la ANLA, lo que dificulta la formación de capacidades y la continuidad de la interlocución entre empresas y autoridades. Los requerimientos de los estudios son excesivos y no existen estándares comunes en los lineamientos de las CAR. En la consulta a comunidades, la desinformación sobre los impactos reales de los proyectos representa un obstáculo importante y algunas comunidades pueden percibir los proyectos como una oportunidad de extracción de rentas.

A continuación, se presenta la información compilada en las entrevistas para cada sector por tema (Licenciamiento ambiental y Consulta a Comunidades), y dentro de cada tema, se ordena por problemas, causas y opiniones (cuando las hay).

Sector energía eléctrica.

Licenciamiento Ambiental.

- Problemas:

La mayoría de retrasos ocasionados por el licenciamiento ambiental representan un problema de consideración, pero no crítico para los proyectos de energía eléctrica, pues en la planeación de la construcción y ejecución de los proyectos se prevén por parte de las empresas tiempos amplios basados en la experiencia[28]. En algunos casos

[28] Si mejorara la eficiencia de este trámite podría haber reducciones en los costos de oportunidad de los proyectos y mayor oportunidad en la provisión de la cobertura o incrementos en la calidad del servicio. En todo caso, las empresas comentan que los tiempos previstos por la UPME deben ajustarse

se presentan pérdidas y retrasos en los ingresos programados por el inversionista, aún si el motivo del retraso es reconocido por la autoridad, pues se tienen sobrecostos por mayor permanencia de los contratistas y gestiones administrativas de patios y bodegas de almacenamiento. En otros casos, la pérdida y/o los retrasos de las ganancias son mitigadas en parte, siempre y cuando el motivo del retraso sea ajeno a la compañía. Cuando esta condición se cumple, los ingresos pactados se desembolsan, aún si el proyecto no ha entrado en operación. Si el retraso se extiende, los costos pueden aumentar por el incremento en valor futuro de los insumos y la mano de obra.

No se observan impactos sobre el costo de la deuda, porque la financiación es corporativa y lo que ocurre es una reasignación interna dentro del portafolio de proyectos.

El rediseño por requerimientos ambientales tiene impactos altos sobre el CAPEX cuando se cambia el trazado de los proyectos. Existe un impacto moderado sobre el OPEX, aunque puede aumentar si el proyecto requiere compensación forestal o compensación de otros servicios ecosistémicos.

Para obtener algunos licenciamientos ambientales con la ANLA se requieren pronunciamientos de las CAR, cuyo trámite no tiene tiempos definidos. Este problema se agrava por la falta de estándares en los criterios de decisión de las corporaciones, que con frecuencia se inspiran en consideraciones políticas. En ocasiones, la ANLA avanza en el proceso de licenciamiento dejando constancia de que las CAR no se pronunciaron en los tiempos definidos para ello.

La falta de planeación de largo plazo del territorio afecta la implementación de nuevos proyectos y la adecuación de los existentes. Por ejemplo, el crecimiento demográfico desordenado ha permitido que surjan asentamientos en zonas donde se había planeado la construcción de infraestructuras para la ampliación de la cobertura o la mejora de

a las nuevas realidades del entorno en vista de las cuales los tiempos de estas diligencias vienen aumentando.

la calidad del servicio lo cual dificulta la ejecución de esa planeación. De igual manera, la informalidad de la tenencia de la tierra ha afectado la adquisición de predios para nuevos proyectos. El Acuerdo de paz y los programas de reservas campesinas, víctimas y restitución de tierras son fuente de incertidumbre hasta no ser reglamentadas.

Los hallazgos arqueológicos interrumpen y modifican los cronogramas y deben contar con la autorización del Instituto Colombiano de Antropología e Historia, ICANH para continuar. Este trámite es normal y común a las prácticas en otros países[29]. El problema es que este Instituto no tiene establecidos los términos de los trámites. Esta dificultad es común a otros proyectos de inversión lineales y localizados.

- Causas:

Las causas más importantes de los retrasos por licenciamiento ambiental se deben a la debilidad institucional de la ANLA. Los términos de referencia exigidos para los estudios de los proyectos se cumplen de manera irregular, la rotación frecuente del personal de la institución entorpece los procesos, y la interpretación discrecional y subjetiva de los términos de referencia por el funcionario o contratista evaluador (no se siguen criterios estandarizados de evaluación). Los términos de referencia exigidos para los estudios de los proyectos no diferencian la especificidad de los sectores. La rotación frecuente del personal de la institución entorpece los procesos y la interlocución de las empresas con la entidad. En el caso de las CAR la situación puede ser aún más crítica, con diferentes capacidades institucionales. Aunque las competencias de las CAR se encuentran establecidas en la Ley, existen grandes diferencias de interpretación de la misma norma entre CAR diversas. Se presentan conceptos que reflejan visiones de desarrollo territorial propias en contra vía de las orientaciones de las autoridades nacionales. Existen fallas de coordinación entre autoridades nacionales y locales, que generan dificultades para el cálculo de los tiempos de procesamiento de las licencias ambientales.

[29] En Colombia, está regulado por la ley 397 de 1997, en desarrollo de los artículos 70, 71 y 72 de la Constitución Política. Reglamentada por los decretos 833 de 2002, 763 y 2941 de 2009; y el decreto 1110 de 2014

El ICANH, adscrito al Ministerio de Cultura, tiene limitaciones en su capacidad institucional para responder a los proyectos con celeridad y no tiene establecidos unos plazos para atender los trámites ni los criterios generales (términos de referencia) a los cuales deban acogerse sus contratistas. Las empresas dependen entonces de las apreciaciones y subjetividad del funcionario que atienda el proyecto.

- Opiniones

Las empresas entrevistadas del sector eléctrico plantean que, en general, el mecanismo de PINES no ha sido del todo útil. Plantean que, aunque constituye un mecanismo adecuado de coordinación, lo que se acuerda no siempre se aplica. Adicionalmente, plantean que, en las reuniones de seguimiento a los proyectos PINES, se debe incluir a las CAR´s, ya que muchos permisos y trámites son de su competencia. También llaman la atención acerca de las diferencias regionales porque cuando se trata de proyectos en departamentos que cuentan con un único proyecto, como en el caso del Quimbo[30], las expectativas de las autoridades y las comunidades son muy altas. Tanto para exigir estudios ambientales adicionales como para resolver problemas sociales. En el proyecto Nueva Esperanza[31], el plazo se afectó en tres años, razón por la cual hubo que hacer inversiones adicionales para evitar traumatismos en la prestación del servicio de

[30] La Central hidroeléctrica El Quimbo es una planta generadora propiedad de EMGESA S.A, ubicada al sur del Huila, con una capacidad instalada de 400 MW, una generación media de 2216 GWh/año y atienden promedio cerca del 4% de la demanda nacional de electricidad. Las obras iniciaron en 2010 después de haber presentado el estudio de Impacto ambiental en marzo de 2008 y haber obtenido licencia ambiental en mayo de 2009. Entró en operación en noviembre de 2015. Tuvo un año de retraso y una inversión de US$ 1231.

[31] Este proyecto Nueva esperanza busca aumentar la confiabilidad del suministro de energía eléctrica a la zona centro oriental del país (Cundinamarca y Bogotá, Meta, Guaviare y el Norte del Tolima), la cual acoge la cuarta parte de la población nacional y el 40% del PIB. El proyecto fue asignado a EPM en 2010 y debía entrar en 2012. Pero el Ministerio de Minas y Energía lo ha aplazado primero a noviembre de 2013, debido a problemas con el licenciamiento ambiental y, después a mayo de 2015, debido al hallazgo arqueológico. También tomó la decisión de anticipar las obras de refuerzo por parte de CODENSA, ISA EEB Y EMSA y cubrir requerimientos de la demanda hasta finales de 2015. Tiene varios componentes y varias empresas involucradas: el de la construcción de una subestación de energía en Soacha, Cundinamarca, la cual estará interconectada mediante una línea a 230 mil voltios con la subestación El Guavio, en Ubalá, propiedad de EEB y una línea de 500 mil voltios con la subestación Bacatá en Tenjo, propiedad de Intercolombia, de ISA. Incluye reconfiguración de otras líneas y ampliación de la subestación del Guavio.

energía eléctrica en Bogotá. Según EPM hubo 40% de sobrecostos y afectaciones de la rentabilidad del proyecto.

Consulta a Comunidades

- Problemas:

El impacto en los costos del CAPEX puede ser alto en función de si el retraso genera o no pagos por equipos y personal ya contratados. El sector ha enfrentado la figura de consulta previa ex post ya en la fase final de construcción.

La realización de los proyectos se complica por la percepción de la comunidad sobre los posibles beneficios que se pueden obtener del mismo. Si las comunidades no perciben un nivel alto o concreto de los beneficios directos de un proyecto, se pueden oponer por completo, y conducir a su paralización.

- Causas:

No existen normas que definan taxativamente la protocolización de las consultas previas. Por lo tanto, los procesos pueden extenderse de manera indefinida. El escaso número de funcionarios del Ministerio del Interior para atender las consultas, y la información desactualizada acerca de la presencia y número de comunidades en el territorio proporcionada por el Ministerio agravan el problema. La Corte Constitucional en una de sus sentencias, con respecto de Quimbo, definió que el censo de las comunidades puede ser "dinámico".

El "activismo" en las comunidades se ha acentuado recientemente y hace más difícil llegar a un acuerdo sobre la ejecución de los proyectos. Los precedentes de la minería ya comenzaron a migrar al sector hidroeléctrico, bajo la forma de consultas populares. Esta situación se agrava cuando hay desinformación sobre los impactos de los proyectos. En el proceso de consulta, las comunidades son reacias a aceptar los impactos estimados por los estudios, si estos no corresponden a sus intereses o preferencias.

Sector Gas.

Licenciamiento Ambiental.

- Problemas:

La empresa de gas natural entrevistada no identifica problemas críticos en los procesos de licenciamiento ambiental en la implementación de sus proyectos de transporte y regasificación de gas. Sin embargo, hay oportunidades de mejora en los procesos.

- Opiniones y/o recomendaciones

El manual de compensación existente no es adecuado para proyectos lineales (transporte de gas/transmisión de electricidad). No existe proporcionalidad entre las exigencias de la autoridad y los impactos reales del proyecto. Las exigencias requeridas para un estudio para adquirir la licencia son muy altas comparadas con los impactos que el proyecto puede tener, lo cual requiere un exceso de estudios que conducen a procesos ineficientes.

Consulta a Comunidades.

- Problemas:

El anuncio de proyectos lineales del sector de gas (y del sector eléctrico, análogamente) multiplica el número de comunidades en el área de intervención, lo que aumenta los tiempos de resolución de las mismas.

Los atrasos de los proyectos por consultas a comunidades pueden llevar al incumplimiento de que las fechas contractuales con los remitentes, lo que genera penalidades monetarias y problemas comerciales.

Los retrasos afectan los recaudos de impuestos y regalías, lo cual representa no solo costos para los inversionistas, sino para toda la sociedad.

Así mismo, dada la naturaleza lineal de los proyectos del sector, existe una probabilidad alta de atravesar múltiples comunidades, así como la aparición constante de nuevas comunidades en los territorios que evolucionan y cambian constantemente.

Otro problema que preocupa cada vez más es también la figura de consulta previa posterior, como sucede en el sector de telecomunicaciones.

El reconocimiento de comunidades por parte de autoridades locales, aunque no estén facultadas para hacerlo también ha dificultado los proyectos, pues las alcaldías reconocen y apoyan comunidades que no están registradas por el Ministerio del Interior. Por lo tanto, falta una coordinación eficaz entre autoridades locales y nacionales.

Finalmente, algunas exigencias de las comunidades son excesivas por el precedente que han sentado proyectos anteriores de otra naturaleza y de esta manera las comunidades creen que los proyectos nuevos deben suplir los mismos beneficios que otros proyectos les han proporcionado.

- Causas:

Las causas incluyen la desactualización de la información del Ministerio del Interior sobre las comunidades presentes en el territorio, la falta de coordinación entre autoridades locales y nacionales, la ausencia de lineamientos para tiempos y cierres de la consulta previa. Con relación al proyecto de construcción de una planta regasificadora, mencionan las altas exigencias de los sindicatos sectoriales para la contratación de mano de obra local (nivel de salarios por encima de los valores de mercado).

Sector de infraestructura de transporte.

Licenciamiento Ambiental

- Problemas:

La normativa en licenciamiento ambiental no es un problema crítico en concesiones viales. Sin embargo, el sector plantea que las exigencias en Colombia son más altas que las de otros países latinoamericanos. El impacto de los retrasos sobre el monto o el momento de recibir las utilidades de un proyecto es bajo y hay un impacto medio sobre el CAPEX debido a la reformulación de proyectos, pues la licencia puede tramitarse con estudios de pre factibilidad.

- Causas:

La falta de coordinación entre las autoridades, la interpretación de las normas que depende de los funcionarios asignados al proyecto, y la alta rotación de personal en la ANLA, que no permite la consolidación de conocimiento.

Consulta a Comunidades

- Problemas:

Los retrasos por consulta a las comunidades generan mayores costos de deuda, pues son costos financieros que no compensa la ANI.

En las regiones con débil presencia del Estado, las exigencias de las comunidades al inversionista privado son muy altas, debido a la carencia de bienes y servicios públicos. En ocasiones, las aspiraciones y requerimientos son imposibles de cumplir y frenan el proyecto en cuestión. Las sentencias de la Corte Constitucional sobre el alcance de las consultas una vez los procesos de contratación se han puesto en marcha ("retroactividad") agravan las dificultades.

- Causas:

La falta de articulación entre los distintos entes del Estado entorpece los procesos, y la normativa no es lo suficientemente clara para delimitar los tiempos de consulta.

- Opiniones/recomendaciones:

Los desarrollos institucionales recientes (la Ley de infraestructura, la creación de la ANI, el nuevo contra de concesión vial) favorecen un mejor desempeño de los proyectos. También ayuda el hecho de que las vías son apreciadas por las comunidades como inversiones que las favorecen directamente lo cual puede no ocurrir en otros proyectos lineales. Las compañías han aprendido a hacer la gestión ambiental y de comunidades y le han asignado recursos.

Sector Telecomunicaciones.

Licenciamiento Ambiental

- Problemas:

La mayoría de los proyectos del sector se realizan por fuera de zonas protegidas

ambientalmente. Los proyectos de infraestructura, en general, se hacen en zonas urbanas que requieren permisos de las autoridades territoriales, y solo en algunos casos de infraestructuras antiguas se requiere adecuarlas a la normativa actual.

Consulta a Comunidades

- Problemas:

Manifiestan preocupación por el uso de la consulta previa "posterior". Esta sucede cuando las Cortes obligan a realizar una consulta con las comunidades en áreas donde existen activos de telecomunicaciones construidos hace mucho tiempo; se genera un antecedente preocupante e incertidumbre acerca del monto de las compensaciones que se pudieran llegar a ordenar o, inclusive, la obligación de desmontar las estructuras existentes. Este caso, que se desarrolla más adelante, representa un ejemplo de las consecuencias de la figura de consulta previa posterior sobre el sector y la posibilidad de que se replique en otros proyectos ya estructurados. Esto puede afectar gravemente el desarrollo y sostenibilidad de la infraestructura de telecomunicaciones en el país.

Los retrasos pueden aparecer en proyectos ya realizados, en ejecución y en proyectos en fase de planeación:

1. Proyectos ya realizados: la principal preocupación es la aplicación de las consultas previas posteriores, que se puede replicar a otros sectores y frenar la inversión por la inestabilidad jurídica. No hay normativa sobre sus posibles resultados. Puede ocurrir un escenario en que, si no hay un acuerdo con la comunidad, el proyecto se desmonta.
2. Proyectos en ejecución: el principal problema es la oposición que puede presentarse durante la construcción e implementación del proyecto por la comunidad presente en la zona de la intervención.
3. Proyectos en fase de planeación: hay problemas por el desconocimiento de la comunidad de los impactos de la radiación electromagnética por instalación de antenas. Aun cuando existen estudios y análisis que

demuestran impactos nulos sobre la salud humana, muchas comunidades se oponen a los proyectos aduciendo que la falta de evidencia de efectos adversos en otros estudios no prueba que no sucedan. En particular, preocupa la posibilidad de alegar el principio de precaución por posibles efectos en la salud de los vecinos de una instalación de telecomunicaciones.

- Causas:

Hay falta de articulación entre los distintos entes del Estado y faltan normativas que establezcan cuanto deben tomar los tiempos de consulta.

De otro lado, se requiere mejor análisis y difusión parte de especialistas independientes de los impactos en la salud humana de estas instalaciones.

Sector Minería.

Licenciamiento Ambiental

- Problemas:

El retraso en la aprobación de licencias ambientales reduce la rentabilidad de los proyectos. En algunos casos, se producen tardíamente las licencias ambientales, cuando se aprueban en un momento en el cual los proyectos han dejado de ser rentables. Los retrasos por reformulación no incrementan los costos operacionales o de la deuda.

Hay debilidad técnica en la ANLA y falta diferenciar los términos de referencia para los estudios de impacto ambiental para cada mineral. Los consultores de la ANLA no se rigen por criterios definidos en lo que respecta a las exigencias de estudios, razón por la cual surgen nuevas exigencias cuando cambian los consultores o solicitan estudios no relacionados con los impactos directos de los proyectos.

- Causas:

No existen problemas críticos en el trámite de las licencias ambientales y la reglamentación conjunta de la ANLA y el Ministerio de Ambiente, pero sí existe conflicto de competencias y coordinación entre autoridades de diferente nivel territorial,

especialmente en lo referente a la relación entre la ANLA y las CAR. De otro lado, la ANLA no siempre cumple con los tiempos legales para dar las licencias permisos debido a la alta rotación de su personal y/o a la falta de conocimiento técnico en proyectos específicos.

Algunas CAR están politizadas y son débiles. Cuando esta situación coincide con situaciones de pobreza en las regiones donde se llevan a cabo los proyectos mineros, se pueden generar rechazos y dificultades en el trámite de las licencias.

El activismo político de algunos agentes en contra de la minería ha hecho eco en las Cortes y en funcionarios de las corporaciones.

- Opiniones y/o Recomendaciones:

El proceso de licenciamiento en la ANLA ha mejorado, pero la falta de experticia técnica de los funcionarios y el temor de los mismos a los organismos de control los conduce a realizar requerimientos técnicos exagerados o no relacionados con el impacto de los proyectos.

Se requiere con urgencia una ley que regule la protocolización de la consulta previa y el desarrollo legal y jurisprudencial que aclare las competencias del Gobierno nacional y de las entidades territoriales con respecto del suelo y el subsuelo del país.

<u>Consulta a Comunidades</u>

- Problemas:

Hasta el momento, la consulta con comunidades étnicas no ha implicado una pérdida o retraso de ganancias netas; no es un factor determinante en el incremento de costos operacionales o reformulación de los proyectos. Sin embargo, la ausencia de una reglamentación genera incertidumbre hacia el futuro acerca de los tiempos, lo que afecta el desarrollo y las perspectivas de los proyectos.

Esta ausencia de certidumbre en el marco legal ha afectado las perspectivas de inversión en proyectos mineros como consecuencia de un incremento en la percepción de riesgo asociado al país, lo cual dificulta el crecimiento del sector.

Además, el riesgo jurídico se ha profundizado por la ausencia de coordinación institucional al interior del Estado y el desconocimiento de la relevancia de sus roles.

Las consultas populares que han decidido prohibir la minería en algunos municipios de Colombia, así como las decisiones de los concejos municipales en el mismo sentido, desconociendo los títulos mineros, crean incertidumbre sobre el futuro de esta actividad en el país lo cual reduce su atractivo para los inversionistas globales.

- Causas:

La ausencia de una ley estatutaria que reglamente el proceso de consulta previa conduce a una creciente inestabilidad en los tiempos de proceso, que se ha visto exacerbada por las decisiones de la Corte Constitucional.

La debilidad institucional y la pobreza de las regiones ha conducido a que el mecanismo de consulta se convierta en un mecanismo para solucionar sus dificultades, lo cual se ve profundizado por la existencia de percepciones erradas en las comunidades, de tal manera que magnifican los impactos de la minería debido a los sesgos existentes, promovidos por diversos agentes y a las malas prácticas de la minería ilícita que afectan la reputación de la minería formal.

El rechazo de las actividades ha aumentado por las modificaciones a la ley de regalías, que las redujo para las regiones productoras.

- Opiniones y/o Recomendaciones:

La modificación de la Ley de Regalías ha multiplicado los problemas con las comunidades, que ahora perciben menores beneficios que antes.

Se debería avanzar en la aprobación de una ley de consulta previa que elimine la incertidumbre jurídica.

Hay que despolitizar la Dirección de Consulta Previa y acercar los Ministerios del Interior y de Ambiente al sector empresarial, ello debido a que es evidente su ausencia en este tipo de discusiones.

El mecanismo de PINES es una estrategia adecuada para impulsar proyectos fundamentales para el país; sería conveniente su fortalecimiento institucional para que permanezca hacia el futuro como una instancia de coordinación institucional de alto nivel, cuyas decisiones sean obligatorias para las entidades responsables de los asuntos relacionados con la ejecución oportuna de los proyectos.

Sector Petróleo.

Licenciamiento Ambiental

- Problemas:

Los trámites con la ANLA han mejorado. Existen tiempos de referencia claros para la generación de las licencias con esta institución. Sin embargo, la alta rotación del personal produce disparidad de criterios. Existen proyectos de hidrocarburos no convencionales que requieren habilidades técnicas que la ANLA no tiene.

La gestión de licencias ante las CAR es crítica, pues no tienen tiempos estructurados para generar un pronunciamiento.

- Causas:

La falta de experticia técnica y el temor a las sanciones de los organismos de control ha generado requerimientos excesivos o poco pertinentes por parte de la ANLA o de sus contratistas y a la dilación de las decisiones.

Las CAR tramitan los planes de manejo ambiental sin procedimientos estandarizados, lo que genera incertidumbre con respecto de los tiempos de aprobación de los estudios de impacto ambiental y de las compensaciones.

- Opiniones y/o Recomendaciones:

La debilidad institucional afecta la ejecución de proyectos por problemas de coordinación entre las autoridades y por la ausencia de planes de ordenamiento territorial que aclaren los usos del suelo en el nivel sub nacional.

La ANH debería entregar los proyectos con su respectiva licencia ambiental.

Consulta a Comunidades

- Problemas:

Las consultas previas en el sector petrolero son complejas. Las dificultades aparecen por la ausencia de reglamentación y la incertidumbre sobre cuáles son las comunidades a las que se les debe consultar. Existen incentivos perversos en la ruta metodológica del proceso de consulta previa, pues las comunidades étnicas han venido escalando la magnitud y el monto de sus exigencias para iniciar el proceso de la consulta.

Las consultas populares constituyen un nuevo motivo de preocupación en el sector y crean incertidumbre entre los inversionistas.

- Causas:

Existen distorsiones en la percepción de las comunidades ante los proyectos de hidrocarburos. Debe haber un proceso informado de consulta y la ANH debe presentar las características del proyecto a las comunidades. La carencia de esta información y acompañamiento del Estado lleva a las comunidades a exagerar los impactos que puedan generar estas actividades. De otro lado, en la medida en que existan carencias de bienes y servicios públicos, las compensaciones exigidas a las compañías son muy grandes y no tienen en cuenta el impacto real de las operaciones que se pretenden llevar a cabo.

La coyuntura pre electoral y el contagio de las consultas populares contra la minería impiden que los proyectos informen adecuadamente a las comunidades acerca de su alcance e impacto.

Visión de las instituciones

En el marco de este trabajo se obtuvieron reacciones de las autoridades[32] e

[32] Además de los presidentes de las empresas vinculadas al estudio y de sus equipos, que tuvieron a bien recibirnos para expresar su punto de vista, agradecemos al Ministro de Minas y Energía, Germán Arce; a sus dos viceministros, la de energía, Rutty Paola Ortiz y el de minas, Carlos Cante, el habernos dedicado más de dos horas a este análisis. De igual forma, estamos reconocidos con los presidentes de las Agencias Nacional de Hidrocarburos y Nacional de Minería, Orlando Velandia y Silvana Habib por sus aportes a la

información sobre las acciones en curso para dar cuenta de las dificultades que experimentan los proyectos de inversión de infraestructura, minería, hidrocarburos, telecomunicaciones, energía eléctrica y gas natural, en lo relacionado con el licenciamiento ambiental y la consulta con las comunidades.

Los funcionarios están conscientes de la importancia de estos proyectos para la economía, el empleo y el bienestar social y, en particular, para el desarrollo de las regiones y la competitividad. Están de acuerdo con la importancia de iniciativas como la de los PINES que les permite resolver problemas de coordinación en el nivel nacional del Gobierno. De otro lado, reconocen que hay dificultades en la separación de competencias con las entidades del nivel subnacional; en particular en los asuntos ambientales con las CAR y en lo relacionado con las comunidades, con las Alcaldías.

A estos respectos comentan que hay avances en los aspectos procedimentales de la coordinación.

Las instituciones tienen dificultades en cuanto a contar con personal idóneo y permanente para el ejercicio de las funciones propias de ellas en todo el territorio nacional. Esto es debido a limitaciones presupuestarias y de ley con respecto de las plantas de personal.

Hay algunas iniciativas para el fortalecimiento institucional como la creación de un viceministerio de planeación en el Ministerio de Ambiente para que sea posible planear integralmente las cuencas, que actúe en coordinación con las Agencias sectoriales y el Departamento Nacional de Planeación. Se reconoce el desarrollo desigual de las CAR y la necesidad de su fortalecimiento, para poder llevar a su culminación, iniciativas como la ventanilla única, VITAL, para los trámites ambientales.

---

comprensión de la agenda de estos dos sectores y a la directora de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ANLA, Claudia González, quien nos ilustró acerca de sus procesos, recursos y problemas de coordinación con otras entidades. El director de Consulta previa no pudo atendernos, pero lo hicieron sus diligentes funcionarios. De los gremios obtuvimos información muy valiosa, en particular de ACP y de ACM.

La posibilidad de entregar áreas para exploración ya licenciadas en las industrias extractivas no ha sido acogida por el momento, pero vale la pena retomarla más adelante al igual que la de examinar aspectos del Código de Minas relacionados con estos trámites. Por el momento, se ha adoptado la estrategia de acompañar a las compañías petroleras, en su aproximación a las comunidades. Se busca un diálogo informado con mayor presencia del Estado en la etapa de socialización de impactos. También se examina la forma de compensar a los municipios y departamentos petroleros y mineros que perdieron participación en las regalías, en favor de los productores desde 2011. Si bien, no es posible pensar en quitarle recursos a zonas del país muy pobres, hay fórmulas para decidir algunos cambios hacia el futuro para las producciones incrementales.

En cuanto a las consultas previas, hay preocupación por las consecuencias de las decisiones judiciales que retrasan o hacen inviables los proyectos lineales y, en general la ejecución de las inversiones de los sectores objeto de este estudio. Al respecto, el proyecto de ley en curso debe resolver problemas relacionados con el censo de comunidades, la representatividad de sus voceros, los aspectos procedimentales de cada una de sus etapas y su cierre y protocolización. Este proyecto también contempla la creación de una Unidad Administrativa que ordene y gestione la totalidad de los aspectos. En la actualidad, su texto está siendo consultado y concertado.

Con respecto de las decisiones de las Altas Cortes, en particular en relación con las competencias sobre los usos del suelo y la propiedad del subsuelo, pero también con respecto del cierre de las consultas previas, y, en general, sobre la participación ciudadana, el gobierno está buscando la unificación jurisdiccional desde la Agencia de defensa del Estado. También se está estudiando la forma de aclarar las competencias de las entidades públicas del nivel nacional y subnacional, a través de un proyecto de ley de concertación del territorio.

2.3 Canales de influencia sobre las velocidades de inversión en infraestructura, energía y minería.

Los frenos a la velocidad de la inversión se moldean a través de dos grandes canales institucionales en los sectores de infraestructura, telecomunicaciones, energía y minería: el sectorial y el de la coordinación entre lo nacional y lo local.

Sectoriales. Cada sector tiene obligaciones contractuales, regulación e incentivos distintos con respecto de las fechas de entrada de los proyectos de inversión. Como hipótesis, dependiendo de su historia y cultura empresarial, de los vehículos de inversión (corporativos o mediante *project finance*) y de los mandatos de sus contratos (con clientes comerciales o con entidades del Estado), los inversionistas enfrentan de manera diferenciada los problemas de atraso en su programación relacionados con las dificultades del licenciamiento ambiental y de la relación con las comunidades. Esas empresas asumirán roles de mayor actividad y liderazgo cuando existen penalizaciones o costos de oportunidad tangibles por los retrasos.

- En la infraestructura de transporte. Los proyectos de infraestructura de transporte se adelantan mediante inversión pública directa a través de INVIAS, o mediante concesiones que estructura la Agencia Nacional de Infraestructura. La organización del portafolio de proyectos de construcción de vías primarias, secundarias y terciarias, así como de aeropuertos, puertos y vías férreas se da en el marco del Plan Maestro de Transporte. La selección de cuáles de esos proyectos se adelantan mediante concesiones responde a criterios de monto de la inversión, asignación de riesgos, tráfico y financiación.
- En las concesiones de la ANI. Los inversionistas deben adelantar las consultas previas y el licenciamiento ambiental. Los pagos están asociados a hitos de la construcción y puesta al servicio de la infraestructura. El incumplimiento del cronograma tiene penalizaciones y se puede invocar la fuerza mayor cuando la gestión de estos componentes se dificulta por razones fuera del alcance de los concesionarios.

- En el sector eléctrico. La UPME elabora el Plan de Expansión de Referencia y hace dos tipos de convocatorias. La primera busca asegurar la capacidad de generación de electricidad en el mediano plazo y la competencia entre proyectos se define por el cargo de confiabilidad. Los empresarios pueden proponer proyectos con diferentes ubicaciones geográficas y las tecnologías de uso de combustibles son de libre escogencia. Los ganadores firman un contrato con cronogramas y sanciones a cambio de la remuneración de cargo por 20 años. Pueden invocar razones de fuerza mayor cuando incumplen el cronograma por razones no gestionables y pueden vender su cargo en una subasta de reconfiguración.
- La segunda convocatoria se relaciona con los sistemas nacional y regional de transmisión para la construcción de líneas de transmisión y de subsestaciones eléctricas. En este caso, los proyectos son definidos por la UPME, debido a que los proyectos de generación requieren conexiones, o porque puede haber necesidad de que haya redundancia de las redes en algunos tramos, en el marco de la planeación de largo plazo, para asegurar la confiabilidad y conectividad de los sistemas.
- En los dos casos, la remuneración está asegurada, o hay mitigantes de riesgo que evitan que el operador asuma todo el riesgo de los retrasos.
- En minería. En la fase exploratoria no hay obligación de licenciamiento ambiental. Las firmas deben obtener un título minero otorgado por la Agencia Nacional Minera que les permite hacer exploración en un área determinada. Se requieren permisos para algunas labores como remoción de materiales, uso de cauces y sísmica. Para la explotación se requieren planes de manejo ambiental y licenciamiento ante la ANLA o las corporaciones regionales, dependiendo del mineral y del tamaño de la explotación. Rige también la obligación de las consultas previas con las comunidades étnicas en el marco de la Constitución Política y de la Ley 70 de 1993.
- En hidrocarburos. A diferencia del título minero, el contrato de concesión con la ANH otorga la facultad de explorar y explotar los hidrocarburos desde el principio. Considera una fase cero donde las empresas deben adelantar los

licenciamientos ambientales y sociales requeridos. La explotación requiere permisos y licenciamiento ambiental, así como consulta previa con las comunidades étnicas, allí donde ellas estén presentes.

- Compensaciones. El derecho a explorar y a explotar recursos mineros y de hidrocarburos tiene como contraprestación el pago de regalías y cánones. En hidrocarburos, hay cláusulas que permiten que el Estado aumente su participación en las utilidades de los proyectos cuando la cotización del crudo aumente por encima de cierto nivel. Los empresarios se comprometen a adelantar un conjunto de actividades, a devolver áreas según cronograma y a revertir los activos al final de un período establecido
- En las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. La construcción de infraestructura lineal en este sector no está sujeta a licenciamiento ambiental. La construcción de infraestructuras in situ para las antenas de telecomunicaciones requiere permisos que otorgan las autoridades locales y regionales. El servicio de provisión de redes y servicios de telecomunicaciones se presta mediante concesiones otorgadas por el Ministerio de tecnologías de la información las cuales dan permisos para uso del espectro radioeléctrico, en bandas de frecuencia y para transmisión. El servicio público bajo la titularidad del Estado se habilita de manera general y causa una contraprestación periódica a favor del Fondo de Tecnologías de la información y las comunicaciones. La habilitación autoriza la instalación, modificación, ampliación operación y explotación de las redes. A cambio, las empresas adquieren obligaciones de hacer, deben garantizar unas coberturas y una calidad del servicio, contribuyen al fondo parafiscal de las TIC y pagan un monto por el uso del espectro. Las empresas que prestan estos servicios son vigiladas por la Superintendencia de industria y Comercio. Esta vigilancia es para los temas de protección de los derechos de los usuarios. Para temas de TV, las empresas son vigiladas por la ANTV; para verificar el cumplimiento de obligaciones relacionadas con el régimen de telecomunicaciones está la Dirección de Vigilancia y Control del MINTIC; los reportes de información van a la CRC y la regulación del uso del espectro la hace la autoridad respectiva, la ANE La

Comisión de regulación de telecomunicaciones establece los parámetros de calidad y cuando las empresas no invierten en infraestructura y no cumplen sus obligaciones son requeridas por las autoridades. Pueden alegar fuerza mayor si no obtienen permisos para instalación de antenas y facilidades de comunicación no gestionables por ellas.

Coordinación entre lo nacional y lo local; entre el Estado y los empresarios. En este segundo canal de incidencia en la velocidad de la inversión, las gobernaciones, alcaldías, municipios y ciudadanos de territorios en donde se van a construir o instalar proyectos de infraestructura, energía, telecomunicaciones y minería, partirán de la expectativa de que los costos de los proyectos sean inferiores a los beneficios. Sin embargo, la repartición de costos y beneficios locales y nacionales no se diseña para garantizar que las intervenciones generen beneficios locales suficientes, tangibles y duraderos (primera vulnerabilidad). En cambio, prevalece un enfoque residual de compensación o transferencia de recursos sin involucramiento central en la generación de oportunidades de desarrollo local (segunda vulnerabilidad). La dotación de bienes y servicios públicos y el imperio de la ley en las regiones apartadas son bajos. El Estado impone a los particulares la obligación de gestionar los problemas relacionados con los derechos de propiedad y producto de la ausencia del Estado en las regiones rezagadas del país (tercera vulnerabilidad). Los vacíos de normas de alta jerarquía legal, para orientar las consultas previas, se llenan por las Altas Cortes, generando poderes de veto a favor de las comunidades y las autoridades territoriales (cuarta vulnerabilidad).

- **Los costos son locales y los beneficios son nacionales**. En los proyectos eléctricos y de telecomunicaciones, los costos ambientales, paisajísticos y sociales en las zonas donde se construyen los embalses o la infraestructura de telecomunicaciones o redes de electricidad y gas impactan a las localidades. Los beneficios para la conectividad y la calidad de los servicios alcanzan al conjunto de la sociedad, pero deben ser evidentes y valorados por las comunidades impactadas.

- **Las compensaciones y las transferencias a las entidades territoriales** en Colombia se definen, calculan y asignan en el nivel central del Gobierno. El propósito principal es el redistributivo. El diseño no debe ignorar el costo diferencial que tienen las actividades extractivas y de infraestructura en las regiones impactadas y las entidades territoriales deben participar en la evaluación del costo y la asignación del beneficio, bajo la dirección del nivel central.
- **La dotación de bienes y la provisión de servicios públicos y sociales, así como el imperio de la ley es baja en algunas regiones.** La construcción de proyectos de infraestructura y de energía de gran magnitud es una oportunidad para afianzar la presencia del Estado en las regiones. El Estado debe gestionar los problemas que limitan el crecimiento de la inversión privada y resolver los problemas relacionados con los derechos de propiedad, con la seguridad física y el orden público, así como con los pasivos ambientales y sociales heredados del pasado. De igual forma, se requiere que el Estado presente a las comunidades el proyecto, la ilustre sobre los beneficios y acompañe la socialización del proyecto de las empresas.
- **Los mandatos constitucionales y el contrato social que los define requieren desarrollos legales y reglamentarios, así como la coordinación de las entidades públicas en los niveles nacional y sub nacional del gobierno.** En ausencia de los desarrollos legales previstos en la Constitución Política, la Corte Constitucional produce Sentencias que protegen los derechos constitucionales. La carencia de una Ley Estatutaria de la consulta previa ilustra el hecho. Esta Ley debe ordenar el proceso, establecer las responsabilidades de las entidades y aclarar los límites del ejercicio de tal manera que las comunidades étnicas, reconocidas y catastradas, conozcan las características de los proyectos, la evaluación de los costos y los beneficios, pudiendo controvertir, pero no vetar las actividades de beneficio nacional, en ambientes locales. Al no existir dicho marco legal, las reglas de la inversión son inciertas y sujetas a los pronunciamientos ad hoc de las tutelas resueltas por la Corte Constitucional. Se requiere unificación jurisprudencial y presentar un proyecto de ley para la concertación y la

conciliación de los intereses nacional y regional donde queden definidas las competencias, las instancias de coordinación y de resolución de conflictos para hacer un cierre de lo acordado entre los niveles territoriales del Estado.

- **Los problemas de coordinación institucional son crecientes.** El Plan Nacional de Desarrollo se define en el Congreso de la República, a partir de una propuesta del Gobierno Nacional. Su diseño es producto del plan de gobierno del presidente electo y es examinado por instancias de participación ciudadana. Ese Plan compromete a los Ministerios y debe orientar sus acciones, bajo la coordinación de la Presidencia de la República. Las fallas de la coordinación son de dos tipos. Uno, en el nivel procedimental donde varias entidades exigen trámites que se pueden centralizar en ventanillas únicas y otro, en el nivel estratégico, donde las entidades no responden a un único propósito nacional, como ilustran los déficits de infraestructura o la explotación de los recursos naturales. Para resolver estos problemas, se crean sucesivos decretos anti trámites o programas como el de los PINES, que desaparecen al tocar niveles subordinados de la administración, o cuando cambian las personas que los han impulsado. La debilidad institucional es fuente de altos costos de transacción para los inversionistas y para el conjunto de la sociedad que deberá pagar altos precios y tarifas de los bienes y servicios, y cuya economía ve reducida la competitividad de sus productos.

2.4 Los canales y su influencia en las relaciones entre actores: economía política.

Esta sección caracteriza, de manera sintética, los actores y el resultado de su interacción, que está influida por los canales institucionales discutidos en la sección 2. La caracterización es esquemática y reitera elementos de la discusión sobre canales de la sección 2.

Actores relevantes.

Los actores relevantes incluyen a: (i) autoridades locales; (ii) comunidades; (iii) autoridades ambientales; (iv) autoridades sectoriales (a través de regulaciones para

entrada y remuneración de proyectos); (v) poder ejecutivo; (vi) las Altas Cortes y (vii) firmas inversionistas.

AUTORIDADES LOCALES. En la minería, los hidrocarburos y la generación hidroeléctrica, las gobernaciones o alcaldías involucradas pueden percibir que los costos de la explotación son superiores a los beneficios (para el país, en su mayoría), o incluso en el caso contrario, esperar que el proyecto genere "desarrollo" más allá de las compensaciones (aumento de dotación de bienes públicos, generación de empleo, impulso a nuevos negocios). Los precedentes de consultas populares recientes pueden llevar incluso a que se vote por impedir la realización de este tipo de proyectos. En las concesiones viales, las alcaldías y comunidades pueden hacer exigencias adicionales de conectividad con los corredores, de subcontratación de obras y suministros con firmas locales, o de contratación directa de mano de obra local. En los gasoductos y líneas de transmisión, las alcaldías y comunidades pueden hacer solicitudes adicionales de contratación de mano de obra local o exigencias de cambio de trazado, exigencias de obras como: acueductos, salas de tecnología, compra de predios para compensación. En la instalación de antenas y equipos de telefonía móvil, las alcaldías pueden emitir normas restrictivas en distancias y exigir mayores inversiones de aislamiento. En el caso de las hidroeléctricas, las alcaldías hacen solicitudes de contratación de mano de obra local No Calificada y hasta Calificada. Solicitan contratar un mayor número de personas al propuesto por los proyectos y con mejores condiciones económicas, incluso mayor al salario regional.

COMUNIDADES. Las comunidades tienen un poder de veto *de facto*, más no *de jure*, en el proceso de consulta previa, porque su protocolización se requiere como requisito para procesar la licencia ambiental y por los derechos que las Cortes otorgan en el proceso.

AUTORIDADES AMBIENTALES. La ANLA recurre a la tercerización parcial de los servicios profesionales para el otorgamiento de las licencias ambientales, lo que en ocasiones genera discontinuidades de criterio por el cambio de profesionales

dedicados a la supervisión y tiempos adicionales. Los requisitos de procesamiento de licencias ambientales en ANLA tienden a ser homogéneas por tamaño y complejidad del proyecto, y pierden proporcionalidad en casos simples (por aplicación del principio de precaución). En general, las autoridades ambientales regionales no son fuertes técnicamente, y sus solicitudes pueden ser impredecibles.

AUTORIDADES SECTORIALES, REGULACIÓN DE ENTRADA Y REMUNERACIÓN DE PROYECTOS[33]. Los sectores transfieren a las firmas la mayoría de las responsabilidades de la relación con terceros (adquisición de predios, consultas previas) que preceden a la construcción de los proyectos. Las consecuencias *privadas* de los retrasos difieren porque existen regulaciones específicas por sector con respecto a las consecuencias de los retrasos. En las concesiones viales, (ejemplo de regulación de alta potencia) cada proyecto es una firma separada por fuera del balance de los inversionistas, con un gerente que gestiona explícitamente los riesgos residuales del contrato de concesión de ANI (modelo de *project finance*), y cuya remuneración o continuidad en el cargo dependen de resolver los problemas de estructuración[34]. En la transmisión eléctrica (ejemplo de regulación de baja potencia), las firmas, con inversiones dentro del balance corporativo, ingresan proyectos por concurso organizado por la UPME y reciben ingresos aún bajo interrupciones externas. En la generación eléctrica, las plantas de cualquier tecnología deben ingresar al mercado mayorista en las fechas determinadas en el concurso del cargo por confiabilidad, o de lo contrario pagan penalizaciones explícitas. En el transporte de gas, la inversión en nuevos gasoductos se realiza por negociación entre la firma transportadora y los remitentes, con fechas de ingreso acordadas en el contrato. En la telefonía celular, la

[33] Sólo se discute la regulación de entrada con respecto a la gestión de los riesgos de retrasos en entrada.

[34] Kleimeier y Versteeg (2010) discuten las ventajas de usar el modelo de *project finance* en países en desarrollo, entre otras razones por la asignación explícita de riesgos en un vehículo de inversión separado por proyecto, lo que se convierte, dentro de cierto rango, en un sustituto efectivo de la debilidad institucional y en mejores desempeños de proyecto que los proyectos financiados corporativamente.

instalación de nuevas torres y equipo, a menos que sea por obligaciones contractuales de cobertura, la inversión se realiza por necesidades propias del negocio. En hidrocarburos y minería, las inversiones pasan por los ciclos de procesos determinados por la ANH y la ANM, y se realizan en la medida en que sean rentables para el inversionista. La regulación por incentivos eléctrica y de gas (*downstream*) antecedió a todas las de los demás sectores. La reforma del sector transporte (creación de ANI, Ley de Infraestructura, pagos por resultados) lleva actualmente una ventaja en eficacia para intervenir territorios sobre los demás sectores.

PODER EJECUTIVO. Por razones históricas que están por fuera del análisis de este trabajo, las definiciones de responsabilidad fiscal y cofinanciación entre el nivel nacional y los departamentos y municipios generan un déficit de financiación regional en muchos departamentos y alcaldías. La inversión pública regional es baja por el limitado recaudo central y por malas decisiones o ejecuciones de proyectos a nivel local. La transferencia de regalías o fondos del Sistema General de Participaciones supone que hay regiones capaces de diseñar e implantar autónomamente planes eficaces de inversiones en sectores predefinidos. La descentralización de la Constitución de 1991 no tuvo un plan de transición en la que el Gobierno central fuera co-financiador y transfiriera capacidades técnicas a los entes locales con mayores debilidades. Los instrumentos de coordinación fiscal entre los niveles nacional y regional, tal como los Contratos Plan, se usan como excepción y no como regla. Los proyectos nacionales en minería, energía e infraestructura tienen una coordinación de alto nivel (los PINES, por ejemplo) cuya eficacia operacional depende del sector. La titularidad formal de los derechos y la magnitud de los beneficios de un proyecto nacional no son suficientes para ganar legitimidad en el nivel local, cuyas aspiraciones deben entenderse y ayudarse a dimensionar como parte de un "contrato social" nuevo. Finalmente, el alcance del imperio de la ley disminuye con la ausencia de conectividad de los territorios. El Ministerio del Interior no ha reglamentado la consulta previa, con lo que existe un vacío jurídico que se llena con normas de menor nivel por parte de las cortes.

LAS CORTES. Las Altas Cortes llenan vacíos en la reglamentación de la consulta previa y crean nuevos derechos a las comunidades, en ocasiones de manera retroactiva a la emisión de normas, y también reinterpretan las normas ambientales. El denominado "activismo" de las Altas Cortes tiene dos problemas: (i) los nuevos derechos se crean sin fondeo[35]; (ii) se genera bajo la perspectiva ideológica de "suma cero" en el territorio, donde el medio ambiente y las comunidades se definen como "perdedores" a causa de los proyectos.

FIRMAS INVERSIONISTAS. Las firmas que invierten en los sectores del presente trabajo tienen un nivel técnico alto y similar en gestión ambiental, pero difieren en tradiciones, incentivos y capacidad de anticipar problemas con las comunidades. Las corporaciones en transporte de electricidad y telefonía tienen divisiones internas en el segundo nivel de jerarquía, encargadas de la gestión de proyectos, y el riesgo de retrasos tiene impactos relativamente débiles sobre la rentabilidad y el costo de la deuda. En minería, proyectos hidroeléctricos, hidrocarburos, transporte de gas y transporte vial, aunque existen capacidades de gestión y tradiciones de negociación con comunidades y con las autoridades ambientales, el riesgo principal es que el proyecto como un todo se aborte, lo que ha sido de difícil previsión. Mientras más riesgo residual de un proyecto se asigna en un sector, menores son las observaciones de las firmas sobre la debilidad institucional de la ANLA y del Ministerio del Interior.

Observaciones sobre las interacciones entre actores.

A continuación, se presentan cinco observaciones estilizadas que surgen de las entrevistas, la discusión de los canales de impacto y las características de los actores:

- **Los trámites {LA + CP} se desarrollan como una puja redistributiva**. El marco de interacción redistributivo resulta de la combinación de necesidades básicas acumuladas, debilidad del imperio de la ley en el territorio, percepciones negativas

[35] En contra del mensaje central de Holmes y Sunstein (1999): los derechos consumen recursos públicos y son problemáticos cuando se crean sin fondeo.

sobre las consecuencias sociales y ambientales de los grandes proyectos, y la aspiración de usar el proyecto como oportunidad irrepetible de generar ingresos, cuando no se bloquea. Este marco se refuerza por la falta de imaginación en proponer una política nacional de desarrollo alrededor de los proyectos locales que se adelante en un marco de coordinación y no de redistribución, por la transferencia de la interlocución con las comunidades a las firmas, y por la presencia de intereses externos capaces de moldear o capturar la representación comunitaria.

- **Los proyectos lineales son más vulnerables a las exigencias de las comunidades**. Dejando fijo el resto de características de un proyecto, los proyectos lineales, al cruzar territorios sin dotación básica de bienes públicos y con facilidad de acceso para la constitución de comunidades nuevas en su trazo, están más expuestos a los retrasos que los proyectos que afectan predios específicos.
- **Las hidroeléctricas y proyectos mineros y de hidrocarburos son más vulnerables a los requerimientos de las autoridades ambientales y regionales.** La ausencia de una política pública nacional proactiva, la descoordinación entre el poder ejecutivo, la legislación ambiental y el poder judicial, la reducción de regalías a las regiones productoras y la debilidad en el ordenamiento de los territorios favorece la eficacia de actores que extraen rentas o se oponen a grandes proyectos. La cancelación de Porce IV y las dificultades de El Quimbo, entre otros, y los resultados de las consultas populares generan incertidumbre a la inversión.
- **Las rentas de la puja difieren por sector**. Los oleoductos, poliductos, gasoductos y líneas de transmisión generan impactos y expectativas de ingresos a las comunidades y riesgo de cambio de trazado durante la fase de construcción, así como escasos o nulos impactos durante la fase de operación. Durante la construcción de las concesiones viales se generan impactos duraderos, expectativas altas de ingresos a subcontratistas locales y comunidades y expectativas de obras adicionales en las alcaldías. Durante la operación de las concesiones viales, pueden surgir expectativas medianas de empleo o de subcontratación. En los proyectos puntuales (antenas y torres de telecomunicaciones móviles), las interferencias de las comunidades en construcción y operación son manejables. En las

hidroeléctricas, pozos petroleros y de gas, y en minas, se generan impactos duraderos, y la posibilidad de que las alcaldías y las comunidades elijan entre oponerse frontalmente al proyecto o exigir compensaciones u obras de alto costo.

- **La fortaleza relativa de comunidades y firmas, modulada por la capacidad pública, explica la reducción de velocidad de inversión**. La fortaleza de las comunidades combina sus habilidades de negociación y la existencia de precedentes inmediatos de compensación, que se convierten en el nivel mínimo de valor exigido (*fallback position*) a las firmas. La fortaleza de las firmas combina su habilidad de anticipar y proponer soluciones a problemas con comunidades de Tipo 1 y Tipo 2, y su disponibilidad de aportar fondos sin comprometer su rentabilidad mínima. Si la fortaleza de las firmas es igual o superior a la de las comunidades, se pueden presentar retrasos a causa de la baja capacidad pública en el procesamiento de {LA+CP}. Si sucede lo contrario, se presentan retrasos adicionales por usar el paso del tiempo a su favor gracias al poder de veto de *facto* y no de *jure* de las comunidades[36].

Finalmente, debe enfatizarse que las instituciones no son sólo las capacidades ni las organizaciones públicas, sino también las reglas de penalización o de premio a los actores que surgen de su interacción. Por tanto, la mejora de las instituciones no se puede reducir a acciones dentro de los organismos del Estado, sino que debe incluir un cambio en las relaciones entre Estado, firmas y comunidades.

Ineficiencia de la negociación bilateral bajo información asimétrica: primer modelo.

Este modelo aplica directamente la intuición desarrollada por Tirole (1988: 22-23) y

[36] Kwasnika y Katok (2007) desarrollan un modelo de subasta ascendente donde el valor de reserva decrece con el tiempo para algunos participantes. La puja óptima incorpora el costo de esperar. Trasladando las lecciones de este artículo al contexto de la negociación bilateral, si la rentabilidad de un proyecto está muy cerca de la rentabilidad corporativa, el paso del tiempo en la negociación puede llevar a que las comunidades "maten la gallina de los huevos de oro."

refleja una situación en que se asigna todo el poder de negociación a las comunidades, y estas desconocen el valor de reserva de la firma, lo que puede llevar a exigir compensaciones altas y difíciles de atender.

Suponga que:

- El valor de reserva de la comunidad es c,
- El valor de reserva de la firma es v,
- c es conocido por ambas partes, pero que el valor v sólo es conocido por la firma.
- Las creencias de la comunidad sobre el valor de v se representan con una distribución de probabilidad acumulativa $F(v)$ que tiene una densidad de probabilidad $f(v)$ sobre el intervalo $[\underline{v}, \bar{v}]$.
- Existe una probabilidad positiva de que la negociación llegue a un acuerdo ($\bar{v} > c$) y esta probabilidad es inferior a 1 ($\underline{v} < c$).
- La comunidad tiene todo el poder de negociación, es decir, hace una solicitud de compensación de valor p a la firma, del tipo "lo toma o lo deja".

Con estos supuestos, la probabilidad de que la firma acepte la solicitud de la comunidad es $1 - F(p)$ y el valor esperado del excedente de la comunidad es

$$(p - c)[1 - F(p)]$$

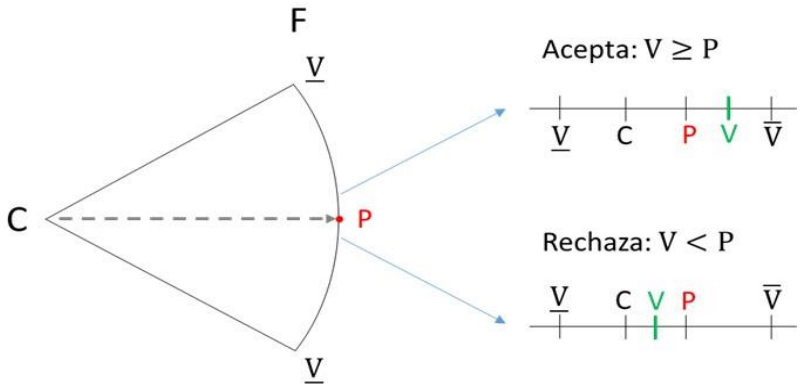
Al maximizar con respecto al valor de la compensación solicitada p, se obtiene

$$p = c + \frac{1 - F(p)}{f(p)}$$

Es decir, la comunidad solicitará una compensación superior a su valor de reserva c, en una cantidad positiva que depende de las expectativas estadísticas del valor de reserva de la firma.

Las principales conclusiones de este modelo con información asimétrica y poder de negociación otorgado a las comunidades son: (i) en el caso de llegar a un acuerdo, las comunidades extraen rentas $(p - c)$ y (ii) existe una probabilidad $F(p)$de que el valor solicitado por la comunidad sea superior al valor de reserva de la firma, por lo que el proyecto entra en dificultades. Estas son dos formas de ineficiencia económica que tienen consecuencias no solo para las firmas, sino para toda la sociedad. El Gráfico 48 ilustra esta negociación asimétrica (C: comunidad; F: firma).

GRÁFICO 48: NEGOCIACIÓN CON INFORMACIÓN ASIMÉTRICA ENTRE FIRMA Y COMUNIDADES.



Fuente: Elaboración propia con base en Tirole (1988)

Un ejercicio numérico ilustra la situación. Asuma $\underline{v}$= USD 1 millón, v = USD 1.5 millones, c = USD 1.1 millones, y una densidad de probabilidad uniforme para v, es decir, $(p) = 2$, y $(p) = 2p - 2$, $p \in [1, 1.5]$.

Con estos parámetros, existe una probabilidad de 0.8 de que la firma tenga $v \geq c$ y pueda llegar a un acuerdo con la comunidad *si se le da el poder de hacer una oferta final* $p = c$ = USD 1.1 millones. Cuando el poder de hacer la oferta final está en la comunidad, el valor que maximiza su valor esperado de rentas es p = USD 1.3 millones, que reduce

a 0.4 la probabilidad de que el proyecto se realice.

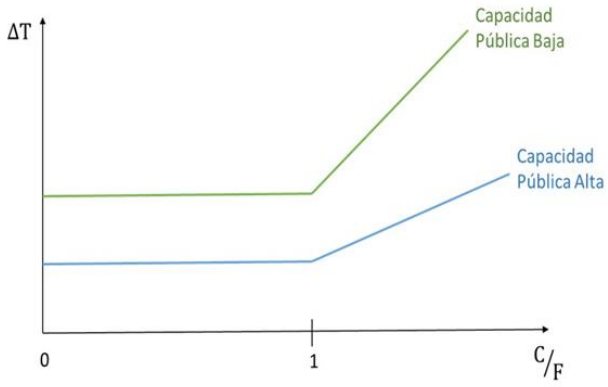
En la vida real, la negociación puede tomar rondas sucesivas, cuyo modelaje complica la explicación sin añadir a la intuición. Se puede suponer que este modelo representa la ronda final de negociación, después de que la oferta se ha rechazado siempre en las rondas anteriores de manera creíble, y la comunidad ha adaptado sus expectativas sobre la distribución de probabilidad de v.

Fortalezas relativas de comunidades y firmas, capacidades públicas y retrasos de proyectos: segundo modelo.

En el marco de referencia de la negociación bilateral entre firmas y comunidades, el tiempo invertido en la negociación corre a favor de la comunidad, pero en contra de los usuarios de los servicios del proyecto (en los casos de infraestructura de transporte, transmisión eléctrica, transporte de hidrocarburos o hidroeléctricas) o de los ciudadanos en general (en los casos de las explotaciones mineras o de petróleo, que generan ingresos fiscales).

El Gráfico 49 representa el tiempo de retraso de los proyectos (ΔT) como función del cociente entre fortalezas de negociación de comunidades y firmas. Este cociente se desplaza por las capacidades púbicas. Cuando las fortalezas de las firmas (F) son superiores o iguales a las de las comunidades (C), se asume que el nivel de retrasos es constante y refleja la capacidad de la ANLA y del Ministerio del Interior en tramitar de manera ágil y coherente los procesos {LA + CP}. Cuando sucede lo contrario, los tiempos de procesamiento crecen entre mayores sean las fortalezas relativas de las comunidades. De acuerdo con lo planteado, las capacidades públicas *desplazan* las curvas de retrasos, reduciendo los retrasos para cualquier cociente F/C.

GRÁFICO 49: RETRASOS EN ENTRADA DE PROYECTOS COMO FUNCIÓN DE LAS FORTALEZAS RELATIVAS DE COMUNIDADES Y FIRMAS, Y DE LA CAPACIDAD PÚBLICA.



Fuente: Elaboración propia.

La solución a los problemas de retrasos de los proyectos no consiste en mejorar la posición relativa de negociación de las firmas con respecto de las comunidades, sino en diseñar un marco de interacción dentro de la coordinación, y no como puja redistributiva entre dos de los actores, partiendo de un liderazgo público como definidor de agenda.

CAPÍTULO 3.

Marco legal e institucional y estudios de caso en retrasos y cancelación de inversiones.

Este capítulo presenta una síntesis del marco constitucional y legal del licenciamiento ambiental y la consulta con las comunidades que rige en Colombia y cinco estudios de caso que ejemplifican los retrasos o cancelaciones de proyectos en minería, electricidad y transporte. Estos casos, además de ilustrar la mecánica de los retrasos en diferentes sectores y contextos, confirman la gran dispersión de los retrasos reportados por las firmas, y obligan a una modelación prudente de los impactos ante la dificultad de encontrar un valor robusto del "retraso promedio."

3.1 Algunos aspectos del marco constitucional y legal[37]

La Constitución Política de 1991 estatuye varios artículos relacionados con el medio ambiente. Específicamente en su artículo 79, consagra el derecho a gozar de un ambiente sano en virtud del cual se reconoce la titularidad del mencionado derecho a toda la comunidad, de ahí que se catalogue como un derecho colectivo que trasciende la esfera subjetiva, lo cual lleva implícito un deber y –correlativamente- un derecho de todos por igual.

En su expresión de mandato-deber, impone en cabeza en cabeza del Estado y de los particulares, la obligación de protección de los recursos naturales (artículos 8, 79,95) que sirve de justificación para establecer limitaciones al ejercicio de determinados

[37] Extraído del concepto elaborado por Pinilla, González y Prieto Abogados para este estudio. Se omiten las comillas para facilitar la lectura, pero todo el texto corresponde a extractos de esta fuente.Ver Anexo NORMATIVA Y JURISPRUDENCIA AMBIENTAL, SOBRE LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES Y MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA ASOCIADAS A LOS PROYECTOS MINERO – ENERGÉTICO, DE INFRAESTRUCTURA Y DE TELECOMUNICACIONES".

derechos como es el caso de los derechos económicos y el de propiedad e iniciativa privada (artículos 333 y 58). En la esfera de lo público, establece por ejemplo, la obligación del Estado de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales (artículo 80). Por su parte, como derecho sustenta, entre otras, los instrumentos e instancias de participación ciudadana para hacerlo efectivo.

En virtud de lo anterior, ningún persona –salvo excepciones a los derechos adquiridos- puede detentar la propiedad sobre el ambiente y los recursos naturales de suerte que el uso y aprovechamiento de éstos y en general de todos los elementos ambientales requiere de la autorización del Estado, esto es, a través de las autoridades ambientales, aprobaciones que se otorgan bajo los principios de: i) cumplimiento de los principios de la política ambiental, ii) la prevalencia y sujeción al interés general; iii) uso dentro de los límites permisibles; iv) prioridades en la asignación, entre otros.

Ello no significa que con ocasión del desarrollo de actividades económicas no se pueda aprovechar y hacer uso de los recursos naturales, sin que medie previamente un instrumento de control y manejo que garantice la sostenibilidad de los mismos; es por ello que existen múltiples autorizaciones y/o permisos ambientales que conceden dicha facultad imponiendo a su vez la obligación de conservar los recursos naturales y prevenir afectaciones que conlleven a la violación del derecho colectivo a gozar de un ambiente sano.

Lo anterior se traduce en que el desarrollo de cualquier actividad productiva que genere algún impacto o requiera para su desarrollo del uso de los recursos naturales renovables, deberá obtener los debidos permisos y/o licencias de carácter ambiental, mismos que en algunos casos se encuentran regulados como se explica más adelante. No obstante los tiempos señalados para algunos de estos trámites, los mismos nunca se cumplen por distintas razones que pueden ir asociadas desde la acumulación de trámites en las entidades, negligencia y falta de capacidad técnica idónea en las autoridades ambientales para hacer una evaluación objetiva, la ausencia misma de

algunos procedimientos reglados que permiten que las autoridades soliciten requisitos a su antojo, la participación de terceros a través de distintas instancias, la falta de rigor en los estudios y solicitudes allegadas por los interesados, hasta problemas de corrupción.

3.1.1 Régimen normativo vigente para licenciamiento ambiental

Licencia ambiental

En primera medida es importante señalar que la licencia ambiental es el instrumento por el cual la autoridad ambiental autoriza la ejecución de proyectos, obras o actividades taxativamente descritas en la normativa ambiental vigente (Decreto 1076 de 2015) que potencialmente puedan causar degradación del medio ambiente, la salud o el paisaje, con el fin de prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos que con ocasión de determinada actividad económica se produzcan o se puedan producir.

De lo anterior se desprende que: i) es una autorización de carácter previa al desarrollo del proyecto, obra o actividad y; ii) para su obtención se requiere que se surta un trámite administrativo ante la autoridad ambiental competente, competencia que se determinará en virtud de la magnitud del proyecto, obra o actividad de que se trate, como se verá a continuación.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 62 de la Ley 99 de 1993, la licencia ambiental, aunque es un acto administrativo de carácter particular, puede ser revocada en cualquier tiempo por la autoridad ambiental competente cuando se verifique el incumplimiento de las obligaciones y condiciones por ella establecidas.

La competencia para conocer y decidir en el marco de un trámite administrativo de licencia ambiental, dependerá de la dimensión del proyecto que se pretenda llevar a cabo, lo cual no quiere decir que los tiempos asociados a dicho trámite varíen de una entidad a otra, o de un proyecto a otro, pues se trata de un trámite en principio reglado,

en donde los términos se encuentran previamente definidos en la norma que regula la materia y son los mismos independiente del tipo de proyecto, obra o actividad de que se trate.

En términos generales, le corresponde conocer de manera exclusiva a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, sobre los trámites de licencia en el sector hidrocarburos, así como los proyectos de gran envergadura relacionados con los sectores minero, eléctrico y de infraestructura en los términos del artículo 2.2.2.3.2.2 del ya varias veces mencionado Decreto 1076 de 2015. Y le competerá a las Corporaciones Autónomas Regionales conocer y decidir sobre aquellos proyectos, obras o actividades de menor impacto identificados en el artículo 2.2.2.3.2.3.

Ahora bien, es importante señalar que la licencia ambiental es prerrequisito para el ejercicio de los derechos derivados de los permisos, autorizaciones, concesiones, contratos y licencias otorgados por otras autoridades como es el caso de las concesiones para proyectos de infraestructura (artículo 2.2.2.3.1.5).

En línea con lo señalado, la modificación de la licencia ambiental es condición previa para el ejercicio de los derechos derivados de modificaciones de permisos, autorizaciones, concesiones, contratos, títulos y licencias expedidos por otras autoridades cuando los cambios modifiquen los términos, condiciones u obligaciones contenidos en la licencia ambiental.

Con el propósito de ilustrar mejor las competencias asignadas tanto a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y las Corporaciones Autónomas Regionales en el tema de licenciamiento respecto del sector minero – energético e infraestructura, se presenta a continuación un cuadro comparativo con las actividades del resorte de cada una de estas entidades, basándose en las funciones asignadas a cada una de ellas por parte del Decreto 1076 de 2015**.**

TABLA 10: COMPETENCIAS DE LA ANLA Y DE LAS CAR EN HIDROCARBUROS, MINERÍA Y ENERGIA ELECTRICA.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) - artículo 2.2.2.3.2.2. del Decreto 1076 de 2015 Sector Minero – Energético	Corporaciones Autónomas Regionales (CARS) - artículo 2.2.2.3.2.3. del Decreto 1076 de 2015 Sector Minero - Energético
Hidrocarburos: a) Las actividades de exploración sísmica que requieran la construcción de vías para el tránsito vehicular y las actividades de exploración sísmica en las áreas marinas del territorio nacional cuando se realicen en profundidades inferiores a 200 metros; b) Los proyectos de perforación exploratoria por fuera de campos de producción de hidrocarburos existentes, de acuerdo con el área de interés que declare el peticionario; c) La explotación de hidrocarburos que incluye, la perforación de los pozos de cualquier tipo, la construcción de instalaciones propias de la actividad, las obras complementarias incluidas el transporte interno de fluidos del campo por ductos, el almacenamiento interno, vías internas y demás infraestructuras asociada y conexa; d) El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se desarrollen por fuera de los campos de explotación que impliquen la construcción y montaje de infraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a seis (6) pulgadas (15.24 centímetros), incluyendo estaciones de bombeo y/o reducción de presión y la	**Hidrocarburos:** No tiene competencia en hidrocarburos.

correspondiente infraestructura de almacenamiento y control de flujo; salvo aquellas actividades relacionadas con la distribución de gas natural de uso domiciliario, comercial o industrial; e) Los terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos, entendidos como la infraestructura de almacenamiento asociada al transporte de hidrocarburos y sus productos y derivados por ductos; f) La construcción y operación de refinerías y los desarrollos petroquímicos que formen parte de un complejo de refinación.	
Minero: La explotación minera de: a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea mayor o igual a ochocientos mil (800.000) toneladas/año; b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada sea mayor o igual a seiscientos mil (600.000) toneladas/ año para las arcillas o mayor o igual a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/ año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos; c) Minerales metálicos y piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea mayor o igual a dos millones (2.000.000) de toneladas/año;	**Minero:** La explotación minera de: a) Carbón: Cuando la explotación proyectada sea menor a ochocientas mil (800.000) toneladas/año; b) Materiales de construcción y arcillas o minerales industriales no metálicos: Cuando la producción proyectada de mineral sea menor a seiscientas mil (600.000) toneladas/año para arcillas o menor a doscientos cincuenta mil (250.000) metros cúbicos/año para otros materiales de construcción o para minerales industriales no metálicos; c) Minerales metálicos, piedras preciosas y semipreciosas: Cuando la remoción total de material útil y estéril proyectada sea menor a dos millones (2.000.000) de toneladas/ año;

d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea mayor o igual a un millón (1.000.000) toneladas/año.	d) Otros minerales y materiales: Cuando la explotación de mineral proyectada sea menor a un millón (1.000.000) toneladas/año.
En el sector eléctrico: a) La construcción y operación de centrales generadoras de energía eléctrica con capacidad instalada igual o superior a cien (100) MW; b) Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes con capacidad instalada superior o igual cien (100) MW; c) El tendido de las líneas de transmisión del Sistema de Transmisión Nacional (STN), compuesto por el conjunto de líneas con sus correspondientes subestaciones que se proyecte operen a tensiones iguales o superiores a doscientos veinte (220) KV	**En el sector eléctrico:** a) La construcción y operación de centrales generadoras con una capacidad mayor o igual a diez (10) y menor de cien (100) MW, diferentes a las centrales generadoras de energía a partir del recurso hídrico; b) El tendido de líneas del Sistema de Transmisión Regional conformado por el conjunto de líneas con sus módulos de conexión y/o subestaciones, que operan a tensiones entre cincuenta (50) KV y menores de doscientos veinte (220) KV; c) La construcción y operación de centrales generadoras de energía a partir del recurso hídrico con una capacidad menor a cien (100) MW; exceptuando las pequeñas hidroeléctricas destinadas a operar en Zonas No Interconectadas (ZNI) y cuya capacidad sea igual o menor a diez (10) MW; d) Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía virtualmente contaminantes con capacidad instalada de igual o mayor a diez (10) MW y menor de cien (100) MW.

Energía Nuclear: a) Los proyectos para la generación de energía nuclear.	

Por su parte las competencias para el licenciamiento a proyectos u obras asociadas al sector de la infraestructura es la siguiente:

TABLA 11: COMPETENCIAS DE LA ANLA Y DE LAS CAR EN INFRAESTRUCTURA.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) - artículo 2.2.2.3.2.2. del Decreto 1076 de 2015 Sector Infraestructura	Corporaciones Autónomas Regionales (CARS) - artículo 2.2.2.3.2.3. del Decreto 1076 de 2015 Sector Infraestructura
Marítimo y Portuario: a) La construcción o ampliación y operación de puertos marítimos de gran calado; b) Los dragados de profundización de los canales de acceso a puertos marítimos de gran calado; c) La estabilización de playas y de entradas costeras.	**Marítimo y Portuario:** a) La construcción, ampliación y operación de puertos marítimos que no sean de gran calado; b) Los dragados de profundización de los canales de acceso a los puertos que no sean considerados como de gran calado; c) La ejecución de obras privadas relacionadas con la construcción de obras duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas.
Aeropuertos: a) La construcción y operación de aeropuertos internacionales y de nuevas pistas en los mismos.	**Aeropuertos:** a) La construcción y operación de aeropuertos del nivel nacional y de nuevas pistas en los mismos.
Obras Públicas: Proyectos de la red vial nacional referidos a:	**Obras Públicas:** Proyectos en la red vial secundaria y terciaria:

a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma; b) La construcción de segundas calzadas; salvo lo dispuesto en el parágrafo 2º del artículo 1º del Decreto 769 de 2014; c) La construcción de túneles con sus accesos.	a) La construcción de carreteras, incluyendo puentes y demás infraestructura asociada a la misma; b) La construcción de segundas calzadas; salvo lo dispuesto en el parágrafo 2º del artículo 1º del Decreto 769 de 2014; c) La construcción de túneles con sus accesos.
Ejecución de proyectos en la red fluvial nacional referidos a: a) La construcción y operación de puertos públicos; b) Rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madreviejas; c) La construcción de espolones; d) Desviación de cauces en la red fluvial; e) Los dragados de profundización en canales navegables y en áreas de deltas.	**Ejecución de obras de carácter privado en la red fluvial nacional:** a) La construcción y operación de puertos; b) Rectificación de cauces, cierre de brazos, meandros y madreviejas; c) La construcción de espolones; d) Desviación de cauces en la red fluvial; e) Los dragados de profundización en canales y en áreas de deltas.
Vías férreas: a) La construcción de vías férreas y/o variantes de la red férrea nacional tanto pública como privada.	**Vías férreas:** a) La construcción de vías férreas de carácter regional y/o variantes de estas tanto públicas como privadas.
Obras marítimas: a) La construcción de obras marítimas duras (rompeolas, espolones, construcción de diques) y de regeneración de dunas y playas.	
Distritos de Riego: a) La construcción y operación de distritos	**Distritos de Riego:** a) La construcción y operación de distritos de riego y/o drenaje para áreas

de riego y/o de drenaje con coberturas superiores a 20.000 hectáreas.	mayores o iguales a cinco mil (5.000) hectáreas e inferiores o iguales a veinte mil (20.000) hectáreas.
Proyectos que afecten las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales: a) Los proyectos, obras o actividades que afecten las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales por realizarse al interior de estas, en el marco de las actividades allí permitidas; b) Los proyectos, obras o actividades señalados en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 del presente decreto, localizados en las zonas amortiguadoras del Sistema de Parques Nacionales Naturales previamente determinadas, siempre y cuando sean compatibles con el plan de manejo ambiental de dichas zonas.	**Proyectos que afecten las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales:** a) Los proyectos, obras o actividades que afecten las áreas del Sistema de Parques Regionales Naturales por realizarse al interior de estas, en el marco de las actividades allí permitidas;
Proyectos en Áreas Protegidas a) Los proyectos, obras o actividades de construcción de infraestructura o agroindustria que se pretendan realizar en las áreas protegidas públicas nacionales de que trata el presente decreto o distintas a las áreas de Parques Nacionales Naturales, siempre y cuando su ejecución sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo respectiva.	**Proyectos en Áreas Protegidas** a) Los proyectos, obras o actividades de construcción de infraestructura o agroindustria que se pretendan realizar en las áreas protegidas públicas regionales de que trata el Decreto 2372 de 2010 distintas a las áreas de Parques Regionales Naturales, siempre y cuando su ejecución sea compatible con los usos definidos para la categoría de manejo respectiva.

Como se puede observar los que se pueden denominar como grandes proyectos o macro proyectos de infraestructura deben ser licenciados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), sin perjuicio que ésta, en el trámite de aprobación de la licencia ambiental pueda solicitar el concepto de otras entidades como por ejemplo de las autoridades ambientales con jurisdicción en el lugar donde se ejecutará la obra, actividad o proyecto.

Si bien en el marco de la normativa que regula el licenciamiento ambiental, no se especifica de manera expresa la exigibilidad de dicho instrumento para la operación de las telecomunicaciones, se evidencia una conexión innegable respecto al sector de infraestructura, relacionado particularmente con la instalación de antenas y demás elementos asociados.

Sin perjuicio de ello, la Resolución No. 0227 del 30 de agosto de 2005 "*Por la cual se regula la instalación de antenas y demás elementos materiales pertenecientes a redes de telecomunicación y radiocomunicación pública y privada en las áreas a cargo de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales*" reglamentó sobre el asunto de interés que en los casos de requerir ubicar, reubicar, mantener o reponer las estructuras de comunicaciones de largo alcance que se localicen dentro de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, se deberá contar con la autorización de dicha entidad.

Si para estos casos se determina que la instalación de la antena puede generar una afectación al área respectiva, se requerirá previamente obtener la licencia ambiental. Debe entenderse que la definición de "*afectación"* se calificará de conformidad con lo señalado en el Decreto 622 de 1977.[38]

En síntesis, respecto de este sector, en principio se puede señalar que no se requiere de la obtención de una licencia ambiental, a menos que la infraestructura asociada se vaya a localizar dentro de un área protegida, evento en el cual sí se requerirá de dicho instrumento de manejo y control ambiental, con la salvedad de que trata la Resolución 227 ya reseñada.

[38] De la lectura integral del decreto 622 de 1977 y específicamente del artículo 30 en concordancia con lo dispuesto en el artículo 2.2.2.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015, se desprende que la afectación se puede calificar como una alteración al medio ambiente con ocasión del desarrollo de proyectos, obras o actividades al interior de áreas protegidas.

Los tiempos reales para otorgar una licencia ambiental, de nueve meses en promedio superan ampliamente los estipulados en la norma (120 días hábiles, o 6 meses aproximadamente) no solo porque la propia autoridad los desconoce, sino porque hay otros participantes del trámite que hacen que los mismos sean muy superiores al tiempo deseado por la normativa.

Resulta ser bastante buena la intención del Decreto 2041 de 2014, hoy Decreto 1076 de 2015, al tratar de imprimirle celeridad a la expedición de Licencias Ambientales. Lamentablemente al verificar en la práctica el cumplimiento de esta norma, se observa que no se están cumpliendo los plazos.

Licencia ambiental global.

La licencia ambiental global, regulada por el Decreto 1076 de 2015, aplica para explotaciones de minería y de hidrocarburos y permite abarcar todo el perímetro de explotación y el desarrollo de las actividades que se presenten durante esta etapa; para este fin, solo se requerirá la presentación del Plan de Manejo Ambiental, el cual una vez presentado permitirá su ejecución, siendo posteriormente objeto de seguimiento por parte de la Autoridad Ambiente. La licencia ambiental global está direccionada a beneficiar al sector minero y de hidrocarburos en la medida que les permite iniciar actividades sin que previamente la autoridad ambiental imparta su aprobación al plan de manejo ambiental, teniendo en cuenta en todo caso que estas serán objeto de control y seguimiento.

Licencia ambiental única.

El instrumento de la licencia ambiental incluye además los permisos y demás autorizaciones requeridas para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales; esta figura que se conoce como licencia ambiental única solo fue regulada a partir del Decreto 1753 de 1994 por lo que a la fecha muchos proyectos tienen varios instrumentos de manejo y control ambiental y por ende son vigilados por distintas

autoridades ambientales; en otras palabras aún hay proyectos que obtuvieron la licencia con anterioridad al Decreto 1753 de 1994 y por consiguiente debieron tramitar sus permisos y autorizaciones ambientales de manera separada.

En términos sencillos y prácticos debe entenderse que, mediante la licencia ambiental única, los permisos ambientales se incorporan en la licencia. Es decir, se tramitan en forma conjunta con ésta, permitiendo que se logre concentrar los esfuerzos en un solo trámite y ante una única autoridad ambiental. Se aclara que, dentro de los llamados permisos y autorizaciones ambientales integradas en la licencia ambiental, no se incluyen los relacionados con sustracciones de reservas forestales y levantamientos de veda.

Lo anterior se traduce beneficios para el peticionario en la medida en que los tiempos para que logre viabilizar la posibilidad de ejecución de su proyecto, obra o actividad se verán considerablemente reducidos, pues no tendrá que impulsar varios trámites a la vez sino uno solo general.

Mediante esta figura y en el caso de que la Licencia ya haya sido otorgada previamente, es decir con anterioridad a la solicitud de los permisos ambientales, se deberá solicitar a la entidad competente la modificación de la licencia ambiental, caso para el cual se deberán llenar los requisitos del artículo 2.2.2.3.7.2. del Decreto 1076 de 2015.

En síntesis, manejar todos los permisos ambientales que requiera un proyecto incorporándolos desde un principio en la Licencia, agiliza de manera significativa los tiempos que estos se podrían demorar siendo tramitados de forma separada y por diferentes autoridades ambientales.

Modificación de licencia ambiental

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, la licencia ambiental deberá ser modificada cuando se verifique de manera general, alguno de los siguientes supuestos de hecho:

1. Cuando con ocasión de la modificación del proyecto, obra o actividad, se generen impactos ambientales adicionales a los que se identificaron inicialmente en la licencia.

2. Cuando se afecten y/o aprovechen recursos naturales adicionales que no fueron contemplados de manera inicial.

3. Cuando en desarrollo del proyecto, obra o actividad se varíen las condiciones de uso o afectación del recurso natural.

4. Cuando se reduzca o amplíe el área licenciada.

De lo anterior se colige que será obligación del beneficiario del instrumento de manejo y control ambiental solicitar la modificación del mismo, cuando la actividad que se desarrolla implique impactos adicionales a los que de manera inicial fueron identificados. Contrario sensu, para aquellas obras o proyectos que respondan a modificaciones menores y que no generen nuevos impactos a los dimensionados en los estudios ambientales no requerirán que se adelante el procedimiento al cual nos referimos.

Permisos y autorizaciones.

El permiso de **vertimientos** se entiende como aquel instrumento de manejo y control ambiental que tiene como objetivo principal la protección y conservación del recurso hídrico y del suelo (asociado a un acuífero).

Así las cosas, el artículo 2.2.3.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015[39], establece de manera expresa que "*toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marina o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos".*

Tiempo total del trámite: 83 días hábiles (aproximadamente 4 meses)
Tiempo real: Más de 5 años en promedio[40]

Al igual que ocurre con el procedimiento para la aprobación de las licencias ambientales, los tiempos contemplados en la norma no se cumplen. En adición, la norma que desarrolló el procedimiento para el otorgamiento del permiso de vertimientos fue el Decreto 3930 expedido el 25 de octubre de 2010, que a su vez derogó el procedimiento contenido en el Decreto 1594 de 1984 que establecía un trámite y requisitos diferentes a los que aquí se exponen. Sin embargo en la actualidad hay muchos trámites de permisos de vertimientos en curso que se iniciaron bajo la vigencia de la norma derogada y el cambio de legislación generó un retraso considerable en los trámites pues, a juicio del Ministerio de Ambiente (Concepto No. 8140-E2-43071 del 14 de enero de 2014) , el Decreto 3930 de 2010 no estableció régimen de transición y en consecuencia todos los procedimientos en curso deberían

[40] Tiempo tomado con base en la experiencia de casos que lleva la firma consultora PGP Abogados ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Sin embargo, en consultas verbales con los funcionarios de dicha entidad, se estima que el tiempo promedio es de tres (3) años.

ajustarse a la nueva norma con lo cual prácticamente volvieron a iniciar pues los requisitos de las normas son diferentes.

A la luz del artículo 102 del decreto 2811 de 1974, el **permiso de ocupación de cauce** es el instrumento mediante el cual la autoridad ambiental autoriza la construcción de obras –de carácter permanente o temporal-, que intervienen el cauce de una corriente o depósito de agua natural.

El Artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015 define esta autorización en los siguientes términos: *"La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.*
La Dirección General Marítima y Portuaria otorgará estas autorizaciones o permisos en las áreas de su jurisdicción, de acuerdo con lo establecido en el Decreto-ley 2324 de 1984, previo concepto de la Autoridad Ambiental competente.
Cuando el Ministerio Transporte deba realizar operaciones de dragado o construir obras que ocupen los cauces de ríos o lagos con el fin de mantener sus condiciones de navegabilidad, no requerirá la autorización a que se refiere este capítulo, pero deberá cumplir lo establecido por el artículo 26 del Decreto-ley 2811 de 1974, y los mecanismos de coordinación que establezca la autoridad ambiental competente conjuntamente con el citado Ministerio para garantizar la protección de las aguas, cauces y playas".

Es importante anotar que esta autorización se tramita de manera conjunta con el permiso de vertimientos cuando quiera que éstos requieran de una estructura de entrega al cuerpo de agua y ocupen su cauce. Como no existe un trámite reglado que sirva como base para que la autoridad ambiental evalúe y decida sobre el trámite dentro del marco de unos términos previamente definidos, no obstante, en la práctica se ha

podido verificar que la obtención de este permiso puede tardar en promedio más de 2 años.[41]

Precisamente por no tratarse de un procedimiento reglado, el usuario particular queda al libre arbitrio del funcionario de turno para solicitar los requisitos que considere necesarios lo cual hace que el trámite pueda ser muy largo.

El derecho al **uso de las aguas** se adquiere entre otros, a través de la **concesión,** que no es más que el instrumento mediante el cual la autoridad ambiental faculta el uso del recurso hídrico para la satisfacción de distintas necesidades de consumo humano, del sector de energía, la agricultura, el riego, la silvicultura, la industria, entre otros.

El **premiso de exploración en búsqueda de aguas profundas** otorgado por la autoridad ambiental no le asegura por si solo a su peticionario que se le confiera la facultad de uso de las aguas; no obstante, se dará prioridad al titular de dicho permiso para la obtención posterior de la concesión.

Ahora bien, se precisa que el ordenamiento jurídico ambiental no instaura un procedimiento claro en tiempos que permita establecer con certeza cuánto tardará en promedio en resolverse el trámite administrativo permisivo. Sin embargo, en consultas verbales realizadas a funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, se ha manifestado que en promedio se evacua este permiso en un plazo de alrededor de 1 año.

Los interesados en obtener una **concesión de aguas** deberán presentar la solicitud con el lleno de los requisitos, que de manera general y de conformidad con el artículo 2.2.3.2.9.1. del Decreto 1076 de 2015

[41] Tiempo tomado de la respuesta a consultas verbales por parte de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

Tiempo total del trámite: 25 días hábiles (1 poco más de un mes aproximadamente). Sin embargo, este tiempo no contempla lo que toma la visita y la elaboración del informe técnico de la misma. Tiempo real: Más de 2 años en promedio [42]

El **permiso de emisiones atmosféricas** se instituye como aquel instrumento de control y manejo ambiental que tiene por objeto controlar las descargas contaminantes a la atmósfera, que puedan causar daño al medio ambiente o a la salud humana.

Tiempo total del trámite: 95 días hábiles (5 meses aproximadamente). Tiempo real: Más de 2 años en promedio[43]

El **aprovechamiento forestal** es definido en el artículo 2.2.1.1.1.1. del Decreto 1076 de 2015, como "*la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación* "El citado trámite de conformidad con la respuesta a consultas verbales por parte de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) se está evacuando en un tiempo que gira alrededor de 1 año.

Con respecto de la **sustracción de reservas forestales** se tiene que, en términos generales, los proyectos asociados al desarrollo de actividades minero – energéticas[44], de infraestructura[45] y de telecomunicaciones[46], son catalogados por las normas que los regulan como de utilidad pública o interés social. Algunos de estos proyectos se traslapan con sitios donde existen reservas forestales bien del orden nacional o regional. Tal es el caso por ejemplo de la Ley 2 de 1959 que comprende 7 áreas de

[42] Tiempo tomado de la respuesta a consultas verbales por parte de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
[43] Tiempo tomado de la respuesta a consultas verbales por parte de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
[44] Ley 685 de 2001
[45] Ley 1682 de 2013
[46] Ley 1341 de 2009

reserva forestal de carácter nacional que abarca aproximadamente 48.345.845 de hectáreas[47] en el territorio colombiano.

Así las cosas, el artículo 210 del Decreto 2811 de 1974 "*Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente"* establece lo siguiente:

Artículo 210º.- si en área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social, es necesario realizar actividades económicas que impliquen remoción de bosques o cambio en el uso de los suelos o cualquiera otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser previamente sustraída de la reserva.

También se podrán sustraer de la reserva forestal los predios cuyos propietarios demuestren que sus suelos pueden ser utilizados en explotación diferente de la forestal, siempre que no se perjudique la función protectora de la reserva.

A su turno el artículo 204 de la ley 1450 de 2011 "*Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014"* dispuso sobre el particular lo siguiente:

Artículo 204. Áreas de reserva forestal. Las áreas de reserva forestal podrán ser protectoras o productoras. Las áreas de reserva forestal protectoras nacionales son áreas protegidas y hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Las autoridades ambientales, en el marco de sus competencias, y con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, podrán declarar, reservar, alinderar, realinderar, sustraer, integrar o re categorizar las áreas de reserva forestal. En los casos en que

[47] Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. www.minambiente.gov.co

proceda la sustracción de las áreas de reserva forestal, sea esta temporal o definitiva, la autoridad ambiental competente impondrá al interesado en la sustracción, las medidas de compensación, restauración y recuperación a que haya lugar, sin perjuicio de las que sean impuestas en virtud del desarrollo de la actividad que se pretenda desarrollar en el área sustraída. Para el caso de sustracción temporal, las compensaciones se establecerán de acuerdo con el área afectada.

En desarrollo de las normas citadas, el Gobierno Nacional expidió la Resolución No. 1526 del 03 de septiembre de 2012, emanada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social.

La sustracción de una reserva tiene como alcance el permitir el desarrollo de las actividades levantando las afectaciones y /o limitaciones que pesan sobre los terrenos por virtud de la existencia de una reserva forestal.

Tiempo total del trámite: 120 días hábiles (6 meses aproximadamente). Tiempo real: Alrededor de 2 años en promedio[48]

Para el levantamiento de vedas, debe aclararse que la veda corresponde a aquellas prohibiciones o impedimentos que por norma no permiten el aprovechamiento de ciertos individuos, pues por razones de número de población, estudios técnicos, protección y demás, no resulta posible su explotación.

Esta restricción puede realizarse por mandato de las autoridades competentes por tiempos parciales y/o temporales, con el objetivo de cumplir los fines anteriormente expuestos.

[48] Tiempo tomado de la respuesta a consultas verbales por parte de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

El citado proceso de conformidad con las manifestaciones de funcionarios de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se evacua en un tiempo de alrededor de 6 meses, respetando en todo caso las situaciones particulares del caso.

Instrumentos de participación ciudadana en el trámite de licencias y permisos ambientales

Como derecho colectivo que es el medio ambiente, para hacerlo efectivo se desarrollaron instancias y procedimientos de participación ciudadana que van desde la representación en los consejos directivos de las autoridades ambientales regionales, hasta el reconocimiento de mecanismos de participación en los procedimientos para la expedición de licencias, permisos y en general autorizaciones ambientales, como se pasa a explicar a continuación.

Intervención en el trámite de permisos y licencias ambientales

Así las cosas, la legislación ambiental parte de la premisa de que cualquier persona puede intervenir en el trámite de un permiso o licencia ambiental, como lo expresa el artículo 69 de la Ley 99 de 1993, sin necesidad de demostrar interés jurídico alguno. Sin embargo, esta instancia garantista y de efectividad del derecho, es usada en muchas oportunidades por interesados en retrasar proyectos, obras o actividades sin que sustenten de manera debida su oposición. De contera, esta intervención hace que los tiempos establecidos en las normas sean mayores.

Para asegurar la participación, la autoridad ambiental en conocimiento de una solicitud para un permiso o licencia debe proceder a hacer las publicaciones de los actos de inicio de los trámites y de ser el caso las citaciones a personas que considere pueden resultar

afectadas con la decisión. De igual forma, se debe proceder respecto de las decisiones que pongan fin al trámite respectivo (artículos 70 y 71 de la Ley 99 de 1993)

De manera puntual, en el caso de las concesiones de aguas el artículo 2.2.3.2.9.7. del Decreto 1076 de 2015, se reconoce el derecho que le asiste a toda persona de oponerse a que se otorgue una concesión de aguas por parte de la autoridad ambiental al peticionario

Dicha oposición podrá ser presentada antes de la visita de inspección ocular, e incluso durante la misma, caso en el cual la autoridad ambiental podrá conceder un término de (30) días para que el opositor allegue las pruebas del caso que permitan tomar una decisión.

De igual manera la participación de las comunidades se materializa de manera puntual en el trámite de expedición de licencias ambientales mediante la información desde etapas tempranas en la elaboración del estudio de impacto ambiental, sobre el proyecto que se va a desarrollar, así como los impactos que el mismo prevé y las medidas de manejo y mitigación que se implementarían. El artículo 2.2.2.3.3.3 del Decreto 1076 de 2015, se refiere a lo anterior, de la siguiente manera:

"Artículo 2.2.2.3.3.3. Participación de las comunidades. Se deberá informar a las comunidades el alcance del proyecto, con énfasis en los impactos y las medidas de manejo propuestas y valorar e incorporar en el estudio de impacto ambiental, cuando se consideren pertinentes, los aportes recibidos durante este proceso.

En los casos en que se requiera, deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 99 de 1993, en materia de consulta previa con comunidades indígenas y negras tradicionales, de conformidad con lo dispuesto en las normas que regulen la materia."

Si bien esta instancia de participación no incide directamente en el cumplimiento de los tiempos señalados para los procedimientos de licenciamiento ambiental pues son de manejo del interesado, si le permiten al mismo anticipar si el trámite contará con la intervención de terceros interesados u opositores que harán que los tiempos se extiendan y en consecuencia debería adoptar con la debida antelación las medidas en el estudio ambiental o en el proyecto, obra o actividad para tomar la delantera a los argumentos de la comunidad y evitar retrasos en la aprobación de la licencia ambiental.

Como se ha venido reiterando a lo largo del presente documento, el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano se materializa, entre otras cosas, por la facultad que tiene la comunidad de participar en los trámites administrativos relacionados con el medio ambiente.

En este orden de ideas, la Ley 99 de 1993, específicamente en el artículo 69, instaura el derecho a que cualquier persona sin necesidad de demostrar algún tipo de interés en particular pueda intervenir en el marco de las actuaciones administrativas con ocasión de la expedición, modificación, incluso cancelación, de permisos y/o licencias respecto a actividades que potencialmente puedan causar impactos ambientales o a la salud humana.

En línea con lo anterior, el Decreto 330 de 2007 desarrolla la **audiencia pública ambiental**, la cual tiene por objeto dar a conocer a la colectividad las solicitudes de licencias, permiso y concesiones ambientales, así como los impactos asociados a determinado proyecto, obra o actividad y las medidas de manejo propuestas por los interesados en desarrollarlos encaminadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar dichos impactos (Artículo 1). Es claro que, aunque no se considere una etapa dentro del trámite del que se trate, si dilata los tiempos en la obtención de los instrumentos de control ambiental necesarios para el desarrollo de determinadas actividades que requieren de manera previa su consolidación.

3.1.2 Consulta Previa

El mecanismo de la consulta previa tiene asiento en el ordenamiento jurídico colombiano en la ley 21 de 1991 *"Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989",* en los siguientes términos:

"ARTICULO 6°

1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:

a). Consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente (…)"

Constitucionalmente el derecho a la consulta previa ha sido considerado derecho fundamental susceptible de protección a través de acción de tutela habida cuenta que tal prerrogativa tiene implícito los deberes del estado de respeto y promoción de la diversidad étnica y protección de personas en estado de debilidad manifiesta, así como los derechos de participación democrática, la cultura y la autodeterminación en la conformación de entes territoriales especiales, estatuidos en los artículos 1, 2 , 7, 8 , 10, 13, 40, 70, 329 y 330 de la Constitución Política.

Nótese como la norma prevé la necesidad de consultar a las comunidades respecto de la expedición de normas y legislación, así como de las decisiones administrativas que las puedan afectar. Esto último abarca no solo las licencias ambientales, sino en general los permisos ambientales.

Así el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 dispone lo siguiente: *"La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades".*

Amén de lo anterior, algunos preceptos normativos hacen énfasis en la necesidad de la realización de la consulta previa, como en el procedimiento para la expedición de licencias ambientales y en el de sustracción de áreas de reserva forestal. Respecto del primero, señala el inciso segundo del artículo 2.2.2.3.3.3. del Decreto 10 76 de 2015 que: *"En los casos en que se requiera, deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 76 de la Ley 99 de 1993, en materia de consulta previa con comunidades indígenas y negras tradicionales, de conformidad con lo dispuesto en las normas que regulen la materia."* Por su parte, respecto del trámite de sustracción de reservas forestales dispone el artículo el artículo 2.2.2.1.5.5. del mismo decreto que: *"La declaratoria, ampliación o sustracción de áreas protegidas, así como la adopción del plan de manejo respectivo, es una medida administrativa susceptible de afectar directamente a los grupos étnicos reconocidos, por lo cual durante el proceso deberán generarse las instancias de participación de las comunidades. Adicionalmente deberá adelantarse, bajo la coordinación del Ministerio del Interior y con la participación del Ministerio Público, el proceso de consulta previa con las comunidades que habitan o utilizan regular o permanentemente el área que se pretende declarar como área protegida".*

Ahora bien, aun cuando la Ley 21 se refiere a comunidades indígenas y tribales por virtud de lo señalado en la Ley 70 de 1993, en la jurisprudencia, así como por la disposición expresa de la Ley 99 de 1993 ya citada, las consultas previas se extienden a las comunidades negras.

Concomitante con lo anteriormente señalado, el artículo 1 del Decreto 1320 de 1998 *"Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio"*, dispone lo siguiente: *"La*

consulta previa tiene por objeto analizar el impacto económico, ambiental, social y cultural que puede ocasionarse a una comunidad indígena o negra por la explotación de recursos naturales dentro de su territorio, conforme a la definición del artículo 2o. del presente decreto, y las medidas propuestas para proteger su integridad"

Así mismo es necesario hacer mención al parámetro procedimental precisado por el Gobierno Nacional a través de la Directiva Presidencial 1 de 2010 por medio de la cual se determinó de forma provisional los mecanismos de aplicación del Convenio 169 de la OIT, asignando la competencia del adelantamiento de procedimiento de consulta previa al Ministerio del Interior.

Adicionalmente, la referida Directiva Presidencial determinó un listado enunciativo de asuntos susceptibles de desarrollo de la consulta previa, conforme al criterio de necesidad del procedimiento en caso de la "*ejecución o puesta en marcha de cualquier proyecto que pueda afectar a los Grupos Étnicos Nacionales, o los derechos de los que son titulares de acuerdo con la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, o los instrumentos internacionales sobre la prevención de la discriminación*".

Así mismo, la referida directiva determinó que el procedimiento de consulta previa debía contar con las siguientes etapas: *a) Preconsulta, b) Apertura del proceso, c) Talleres de identificación de impactos y definición de medidas de manejo, d) Pre-Acuerdos, e) Reunión de Protocolización, f) Sistematización y seguimiento al cumplimiento de acuerdos, g) Cierre del proceso de Consulta Previa. Estas fases se entenderán como un protocolo sugerido por el Grupo de Consulta Previa, y su aplicación estará supeditada a los acuerdos establecidos por la comunidad en consulta y el interesado"*

Tales lineamientos procedimentales fueron complementados por la Directiva Presidencial No. 10 del 2013 y el Decreto 1320 de la misma anualidad, a través de los cuales se profirió la guía para la realización de consulta previa con comunidades étnicas, a través de la cual se fijaron los siguientes lineamientos:

i) Se previó un procedimiento preliminar de expedición de certificación de presencia de comunidades étnicas en la zona de influencia del proyecto, obra o actividad, que conminen al adelantamiento del trámite de consulta previa, trámite que se adelanta ante el Área de Certificaciones del Ministerio del Interior, quien compara la información suministrada por el solicitante y aquella obrante en las bases de datos del IGAC, así mismo se realizan visitas al área objeto de la solicitud.

Dicho procedimiento finaliza con un acto administrativo por el cual se certifica la presencia o no de comunidades étnicas diferenciadas, frente a este acto procede el recurso de reposición.

ii) En caso de que la Consulta previa resulte obligatoria por la ubicación de comunidades étnicas, se debe proceder a una etapa de Coordinación y Preparación, en la cual se identifica y convoca a las entidades públicas competentes en el área de influencia del proyecto, para efectos de determinar los alcances precisos del proyecto y la necesidad -de cara a los impactos de éste- de obtención del consentimiento previo, libre e informado de la comunidad étnica ubicada en la zona.

iii) Luego se surte una etapa de preconsulta en la cual se hacen acercamientos con las comunidades potencialmente afectadas para definir los términos y metodología de la concertación.

iv) De forma subsiguiente se prevé la etapa de consulta previa con espacio de concertación entre las autoridades, el ejecutor del proyecto y las comunidades con miras a garantizar la efectiva participación en la conformación de decisiones sobre el proyecto y el grado de afectación y mitigación.

v) Finalmente se contempla el seguimiento de los acuerdos de consulta previa a cargo de la comunidad étnica y el Ministerio del Interior.

Como ya se anticipó, sin perjuicio del interés del Ejecutivo y del Legislativo en definir un marco claro para el desarrollo de las consultas previas, ha sido la jurisprudencia de la H. Corte Constitucional la que ha marcado el derrotero de las mismas, por lo que se hace necesario referir las principales decisiones y su alcance respecto de este mecanismo de participación.

Desarrollo Jurisprudencial

Determinación de la línea jurisprudencial relativa a las condiciones de exigencia de la obligación de agotamiento del procedimiento de consulta previa.

La Corte Constitucional ha concebido la consulta previa como un derecho fundamental de las comunidades étnicas conexo a la autodeterminación, subsistencia y diversidad étnica frente al desarrollo de proyectos que puedan generar una afectación directa a sus valores y condiciones de existencia como grupo diferenciado con características y valores ancestrales autóctonos.

Sin embargo debe indicarse que no todo proyecto de intervención que se desarrolle en zonas aledañas a los territorios habitados por las comunidades étnicas diferenciadas generan automáticamente una trasgresión al derecho fundamental, puesto que es necesario verificar las condiciones precisas de intervención y afectación en cada caso concreto a las condiciones de identidad y espiritualidad de la comunidad involucrada en aras de determinar la exigencia de la consulta previa de cara al proyecto específico.

En tal sentido, desde el año 1997 la Corte Constitucional ha trazado línea jurisprudencial sobre el particular, precisando la necesidad de valoración del grado de afectación de la comunidad, criterios de verificación de la alteración generada y el tipo

de proyectos o actuaciones que generan las potenciales afectaciones que conminan al adelantamiento del procedimiento de concertación con las comunidades.

Una vez analizados los precedentes jurisprudenciales decantados por la Corte Constitucional en lo relativo a la obligatoriedad del agotamiento procedimiento de consulta previa y antes referenciados[49], resulta procedente señalar que el derecho de consulta previa no es absoluto ni de indiscutible aplicación a la totalidad de los proyectos que se desarrollen en zonas de influencia de las comunidades étnicas y afrodescendientes, comoquiera que es menester analizar las circunstancias concretas de la zona, las características del proyecto y los efectos concretos que el mismo genera en el ámbito espiritual, económico y social de la comunidad habitante de las zonas de influencia del proyecto.

Bajo esta perspectiva, a continuación, se decantan las siguientes reglas jurisprudenciales aplicables para la presente controversia constitucional:

i) Para determinar la obligación de agotamiento del trámite de consulta previa sobre decisiones administrativas que confieran autorización para el desarrollo de actividades que generen impactos, debe analizarse en cada caso concreto el grado de afectación directa que implica el proyecto para la vida y definición de la comunidad como entidad diferenciada.

ii) La determinación de la afectación directa que obliga al agotamiento de la consulta previa depende del grado de afectación o menoscabo de los elementos que constituyen la base de la cohesión social, cultural, económica de una comunidad diferenciada, que le permiten determinarse como un grupo humano singular.

[49] En el texto completo se encuentra ese análisis desde la Sentencia acerca de la Exploración sísmica en el Bloque Samoré que se alegó afectaba a la comunidad U´wa, en 1997(Su-039, Magistrado ponente Antonio Barrera Carbonell) hasta las más recientes Sentencias de la Corte de 2017

iii) Para determinar el grado de afectación en un ámbito espacial, no basta la verificación de límites o títulos que acrediten la propiedad como noción occidental en cabeza de la comunidad étnica, se necesita corroborar el vínculo que los miembros de la comunidad otorguen con el lugar en el sentido de analizarse rituales, relatos, visitas entre otros aspectos.

iv) Determinado el vínculo existente entre la comunidad y cierto territorio, debe analizarse, según la perspectiva de cada decisión administrativa concreta, si el proyecto de desarrollo autorizado genera un impacto de intensidad mayor al generalmente esperado dentro de este aspecto territorial.

v) Siempre que se solicite licencia ambiental, (la cual requiere certificación de presencia de comunidades étnicas) para proyectos cuyo desarrollo se efectúa dentro de las zonas ancestrales comprendidas dentro de la Línea Negra, el Ministerio del Interior debe advertir el adelantamiento del proceso de consulta previa dentro del área Georreferenciada.

vi) Se debe agotar consulta previa para los contratos de concesión u obra que implique explotación de recursos naturales dentro del área Georreferenciada de Protección.

vii) Se acepta que la delimitación de la línea negra, constituye el alcance territorial de garantía salvaguarda a los derechos de las comunidades que la habitan, comoquiera que aquella constituye un pacto social de protección y armonización de derechos asumido por el Estado a las comunidades dentro del espacio georreferenciado que abarcan.

Desarrollo del derecho fundamental a la consulta previa en el proyecto de ley estatuaria promovido por el Gobierno Nacional.

Existe un proyecto de Ley estatutaria confeccionado por el Ministerio del Interior en octubre de 2016, en procura de proveer reglas claras y generales referentes al ejercicio y alcance del derecho fundamental de consulta previa y la determinación del procedimiento necesario para el desarrollo del mismo.

Dicho proyecto ha sido sometido a debate de concertación con gremios empresariales y preconsultas con los órganos representativos de las comunidades étnicas diferenciadas; a la fecha, el Gobierno Nacional se dispone a agotar la consulta formal con el Espacio Nacional de Comunidades Afrocolombianas, la Mesa Permanente de Concertación Indígena y la Comisión Nacional de Diálogo con el Pueblo Rom y se espera que el articulado definitivo sea presentado para su deliberación ante el Congreso a más tardar el 16 de diciembre del año en curso.

A continuación, se analiza la versión del proyecto de Ley aprobada en debate de concertación del 17 de agosto de 2017.

En primer lugar, el proyecto establece estrictos parámetros para la exigencia de la consulta previa para la implementación de leyes, actos administrativos o proyectos obras o actividades (POA) entre los cuales se establecen:

- La verificación de una afectación directa y específica generada por parte del POA o decisión de autoridad, entendida esta como la disminución o interrupción del goce de los derechos de la comunidad a través de la modificación de su situación jurídica, alteración de condiciones de ejercicio de sus prácticas y costumbres, que resulte puntualmente muy gravosa.

- Se definió y delimitó la exigencia del consentimiento previo libre e informado de la comunidad diferenciada como la decisión de las autoridades representativas de expresamente permitir el adelantamiento del POA dentro del territorio.

  Así mismo, se resalta del proyecto analizado que la exigencia de obtención de consentimiento previo libre e informado de las comunidades, que hagan parte de un trámite de consulta previa se redujo a los siguientes casos:

  - Que en la ejecución del POA se viertan o almacenen desechos tóxicos en el territorio de la comunidad.

  - Necesidad de reubicación de todo el grupo por fuera del territorio.

  - Reubicación parcial de la comunidad que no posibilite condiciones similares o mejores.

  - Riesgo de supervivencia física o cultural del grupo.

- En lo que respecta a la representación de las comunidades diferenciadas, el proyecto de ley analizado determinó que cada comunidad registrada debe conformar y designar instituciones o autoridades representativas.

  Así mismo, se dispuso que en caso de existir conflictos de representatividad entre la comunidad y sus voceros, la Unidad de Consulta Previa debe intermediar en la resolución de los mismos implementando mecanismos de concertación que se acompasen con los usos y costumbres de la comunidad respectiva, y dado el caso que no se logren superar los inconvenientes de representación para puntuales procesos de consulta, deberá dicha unidad proseguir con el trámite de consulta previa aplicando el Test de Proporcionalidad.

Por medio del proyecto de ley analizado se determinó la creación una dependencia especializada sin personería jurídica, con autonomía administrativa y financiera dentro del Ministerio del Interior, para lo cual se facultó al Gobierno Nacional para que, en el plazo de dos meses posteriores a la expedición de la norma, se sirviera a reestructurar el referido Ministerio.

Así mismo, el referido proyecto de norma confiere, por seis meses, al Presidente de la República, facultades extraordinarias propias del legislador para efectos de la reestructuración de funciones de los distintos niveles de la administración con miras a que se acompasen con el marco jurídico establecido en la regulación del derecho fundamental.
No obstante, se dispuso de forma general las funciones de la Unidad de Consulta previa, las cuales se condensan en los siguientes términos:

- Dirigir, coordinar y ejecutar el procedimiento de consulta previa, siendo reconocida tal unidad como la única autoridad administrativa frente a la cual se lleva a cabo dicho trámite.

- Determinar pautas metodológicas generales para la realización de los procesos de consulta previa y conceptuar respecto a la oportunidad en que se debe adelantar la consulta previa dentro de los trámites administrativos o legislativos cuyo objeto involucre la eventual afectación de la comunidad diferenciada

- Inspeccionar las zonas de influencia de los proyectos y/o decisiones de las autoridades, así como expedir certificaciones que incluyan tanto el análisis cartográfico, geográfico o espacial sobre la presencia de comunidades diferenciadas como la determinación de la afectación de las mismas.

- Ordenar suspensiones hasta por un mes de POA's, que aunque generen afectaciones de comunidades, no cuenten con la respectiva certificación.

- Efectuar el seguimiento a los compromisos adquiridos en el marco del trámite de la consulta previa.

- Implementar, administrar y actualizar el Registro Nacional Único de Etnias (RUNE) por el cual se compilará y centralizará la información respecto a comunidades diferenciadas obrante actualmente en múltiples entidades estatales de los diversos órdenes.

  Igualmente, incluir en dicho registro todos los procedimientos de consulta previa y trámites de verificación.

- Adoptar las decisiones presupuestales y logísticas para la realización de las consultas previas y recaudar las tasas por expedición de certificaciones y desarrollo del procedimiento.

Para tales efectos se crea el Fondo Especial para la Consulta Previa con independencia patrimonial, administrativa y contable, que invierte todos los recursos que se asignen al desarrollo de los procedimientos de consulta previa.

- Coordinar con entes de diversos órdenes la difusión de información sobre el marco normativo del derecho fundamental y capacitar a las comunidades titulares del derecho en lo que respecta su ejercicio y protección.

- Ejercer la representación legal y defensa judicial de la Nación en los procesos judiciales que surjan por motivo de la implementación del procedimiento de consulta previa.[50]

3.1.3 Consultas populares

Este mecanismo de participación ciudadana se encuentra consagrado constitucionalmente en los artículos 103, 104 y 105 de la Constitución Política y desarrollado por el Legislador a través de las Leyes 134 de 1994 y 1757 de 2015. En lo que respecta a la Constitución Política, el artículo 103 reza: *"Son mecanismos de participación del pueblo en ejercicio de su soberanía: el voto, el plebiscito, el referendo, la consulta popular, el cabildo abierto, la iniciativa legislativa y la revocatoria del mandato. La ley los reglamentará. El Estado contribuirá a la organización, promoción y capacitación de las asociaciones profesionales, cívicas, sindicales, comunitarias, juveniles, benéficas o de utilidad común no gubernamentales, sin detrimento de su autonomía con el objeto de que constituyan mecanismos democráticos de representación en las diferentes instancias de participación, concertación, control y vigilancia de la gestión pública que se establezcan."*

Por su parte, de conformidad con lo preceptuado por el artículo 8 de la ley 134 de 1994 *"Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana."* se define la consulta popular de la siguiente manera:

"La consulta popular es la institución mediante la cual, una pregunta de carácter general sobre un asunto de trascendencia nacional, departamental, municipal, distrital o local, es

[50] En el texto completo se analiza en detalle las reglas procedimentales de la consulta previa, inclusive los relacionados con este procedimiento cuando se aplica a proyectos de ley o actos administrativos, y se hacen observaciones sobre el proyecto de ley

sometido por el Presidente de la República, el gobernador o el alcalde, según el caso, a consideración del pueblo para que éste se pronuncie formalmente al respecto.

En todos los casos, la decisión del pueblo es obligatoria.

Cuando la consulta se refiere a la conveniencia de convocar una asamblea constituyente, las preguntas serán sometidas a consideración popular mediante ley aprobada por el Congreso de la República."

Así mismo la Ley 1757 de 2015 modificatoria parcial de la Ley 134 de 1997 incorporó una serie de precisiones en lo referente a la consulta popular, encaminadas por una parte a exigir el consenso de todas las dependencias de gobierno en el caso de iniciativas de consulta populares por parte de las autoridades, así como la previsión de la iniciativa directa para el adelantamiento de la consulta por parte del 5% del censo nacional o el 10% del censo electoral de la circunscripción territorial, de conformidad con lo establecido en el artículo 31 de la Ley 1757 de 2015.

Igualmente es de señalar que la referida reforma incorporó un requisito de obligatoriedad y efectos de las consultas populares, en el sentido de exigir que en la votación se obtenga la participación de al menos un tercio del censo electoral del ente territorial.

A pesar de que las consultas populares materializan los derechos que le asiste a la ciudadanía, ya se han presentado escenarios donde proyectos que ya cuentan con licencia ambiental, son proscritos por efectos de la votación de la comunidad donde se pretenden desarrollar o donde se ejecutan. Tal es el caso de las consultas populares llevadas a cabo en los municipios de Pijao (Quindío), Arbelaez (Cundinamarca), Piedras (Tolima), Tauramena (Casanare), Cabrera (Cundinamarca), Cumaral (Meta), Cajamarca (Tolima) y Marmato (Caldas), entre otros.

Estos precedentes ponen en entredicho la seguridad jurídica que se erige como un principio de certeza sobre las normas, derechos y las decisiones que los concretan a la par que erosiona la confianza en las instituciones.

Es conveniente resaltar que, en materia ambiental, se han introducido algunas excepciones al principio de la seguridad jurídica pues al tratarse de un derecho colectivo, su protección debe preceder los intereses particulares. Tal es el caso ya señalado anteriormente sobre la posibilidad de revocar las licencias ambientales sin que se requiera del asentimiento de su beneficiario cuando quiera que no se cumplan las condiciones en ella establecidos. Revocatoria que como ya se explicó en acápites anteriores la Corte Constitucional ha extendido a aquellas situaciones en que *"se advierta que el proyecto puede causar daños no previstos inicialmente en la licencia, pero que es obligatorio evitar debido al valor excepcional de dichas áreas y a su condición de especial importancia ecológica"*.

Sin perjuicio de lo señalado en las normas sobre las consultas populares, ha sido la jurisprudencia de la Corte Constitucional la que ha definido el marco y alcance al desarrollo de las mismas.[51]

A partir del análisis de la jurisprudencia, se colige que la obligatoriedad de las decisiones adoptadas en las consultas populares de carácter territorial, frente a las decisiones administrativas que adopten otras autoridades, depende del grado de autonomía y exclusividad en la competencia de la autoridad en específico.

Obligatoriedad de las decisiones adoptadas en consulta populares de naturaleza territorial que recaigan sobre proyectos minero-energéticos y de alto impacto

[51] El desarrollo jurisprudencial está en el texto completo.

Si bien es cierto que la mayoría de los proyectos de explotación de recursos naturales no renovables son autorizados o concedidos por parte de entes del orden nacional, recientemente la Corte Constitucional, a través de la interpretación del principio de autonomía territorial, ha precisado el grado de interacción y relevancia de los entes territoriales en la adopción de decisiones que involucren su circunscripción.

Tal noción resulta relevante habida cuenta de la limitación competencial que se reputa de las consultas populares del orden territorial, por lo que a continuación se hará referencia a la competencia reconocida a los entes territoriales en el marco de proyectos de alto impacto, supuesto que permite extender la obligatoriedad de los resultados de las consultas populares a ciertos proyectos autorizado por entes nacionales.

- **Sentencia C-123 de 2014: Magistrado Ponente: Alberto Rojas Ríos Respeto a la decisión de autoridades locales en la autorización o exclusión de proyectos de alto impacto.**

Sentencia proferida en el marco de acción de constitucionalidad en contra del artículo 37 de la Ley 685 de 2010 por la cual se expidió el Código de Minas, en dicho proveído se identificó el alcance del núcleo esencial del derecho a la autonomía de los entes territoriales de cara a la posibilidad de prohibir exclusiones mineras en la totalidad o ciertas zonas del municipio. En este sentido precisó lo siguiente:

> *(i) Excluir a los consejos municipales del proceso de regulación y reglamentación de las mismas desconoce los principios de concurrencia y coordinación que deben inspirar la repartición de competencias entre los entes territoriales y las entidades del nivel nacional*
>
> *(ii) La disposición acusada (se refiere al artículo 37 del código de minas) elimina por completo la competencia de concejos municipales y distritales para excluir*

zonas de su territorio de las actividades de exploración y explotación minera, lo cual afecta el derecho de los municipios y distritos de gobernarse por autoridades propias.

(iii) En efecto, la imposibilidad de excluir zonas del territorio municipal de la exploración y explotación minera, priva a las autoridades locales de la posibilidad de decidir sobre la realización o no de una actividad que tiene gran impacto en muy distintos aspectos, todos ellos principales, de la vida de sus habitantes y, en consecuencia, no es una limitación que pueda considerarse como accesoria o irrelevante para la competencia de reglamentación de los usos del suelo en el territorio municipal o distrital.

(iv) De esta forma, cercenar en absoluto las competencias de reglamentación que los concejos municipales tienen respecto de la exclusión de la actividad minera, no es algo accesorio o intrascendente respecto de la competencia general que la Constitución les reconoce en los tantas veces mencionados artículos 311 y 313.

- **Sentencia T-445 de 2016 Magistrado Ponente: Jorge Iván Palacio.**

Fallo proferido dentro del marco de la acción de tutela promovida en contra del Tribunal Administrativo del Quindío por la expedición de sentencia en sede de control previo-formal del ejercicio de la consulta popular formulada en el alcalde del municipio de Pijao (Quindío) referente a la restricción del desarrollo de actividades mineras en dicha circunscripción territorial.

El fallo analizado corresponde a una sentencia hito a través de la cual se define la regla jurisprudencial que define la necesidad de intervención competencial de los municipios en asuntos mineros y en esa medida se abre la puerta para que las decisiones que adopten las comunidades locales en procesos de consulta popular, sean obligatorias y

oponibles a los entes del orden nacional y sujetos de derecho privado beneficiarios de permisos que permitan el desarrollo de la minera o procesos de alto impacto.

(…)

A juicio de la Sala, el alcance de la consulta popular y su carácter imperativo están supeditados al respeto de los preceptos constitucionales y a la observancia de las exigencias previstas en la ley que la regula. De esta manera, la fuerza vinculante de una consulta popular debe ser interpretada en consonancia con la vigencia de los demás derechos y principios reconocidos en la Constitución, por lo que no todo llamado a la comunidad para pronunciarse sobre asuntos de interés local puede concebirse en términos imperativos absolutos

(…)

En este orden de ideas, es claro que la consulta popular de carácter municipal es un mecanismo de participación que le permite a los habitantes manifestar su opinión de cara a un aspecto específico, y en esa medida el componente ambiental no está excluido de su órbita de competencias.

(…)

Conforme a lo anteriormente expuesto esta Sala considera que la consulta popular propuesta por el alcalde de Pijao está plenamente dentro del ámbito de competencias del municipio, y no está encaminada a contrariar a un principio de rango constitucional. Esto por cuanto:

(i) La Constitución Política prevé expresamente en sus artículos 1, 311 y 313.17 que las entidades territoriales gozan de autonomía y que dentro de la órbita de competencias constitucionales de los municipios se encuentra la facultad de reglamentar el ordenamiento del suelo de su territorio, que incluye determinar si en una determinada zona debería haber actividad agrícola o industrial.

(ii) El artículo 288 de la Constitución Política señala asimismo que las competencias atribuidas a distintos niveles territoriales deben ser ejercidas conforme a los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad.

(iii) Leídos en conjunto, estos principios indican que la actividad minera debe realizarse con la participación de los distintos niveles de la administración que tengan competencia en la materia, como lo son los municipios.

(iv) Conforme se precisó en la parte motiva de esta providencia: 1) la actividad minera genera importantes afectaciones a los derechos de los campesinos y comunidades agrarias de nuestro país, en especial al derecho a la seguridad alimentaria, 2) la actividad minera tiene la potencialidad de afectar el orden público en un municipio y por ende afectar las condiciones de vida y seguridad de los habitantes, 3) la actividad minera tiene la potencialidad de afectar otras industrias productivas de los municipios a los cuales llega (micro enfermedad holandesa y desplazamiento por desarrollo) y 4) la actividad minera tiene la potencialidad de afectar el medio ambiente de los municipios receptores.

(…)

En efecto, la jurisprudencia de la Corte ha señalado que los límites principales al derecho a la participación en una consulta popular son (1) que esta esté dentro del ámbito de competencia del ente que la convoca y (2) que la consulta popular no verse sobre algún tema expresamente prohibido por el ordenamiento o que la pregunta tenga como objetivo tomar decisiones que conlleven la violación de derechos

Así las cosas, para esta Corporación es claro que la minería evidentemente es una actividad que afecta ámbitos de competencia de los municipios, como la regulación de los usos del suelo, la protección de las cuencas hídricas y la

salud de la población, razón por la cual como lo señaló la sentencia C-123 de 2014, los municipios sí tienen competencia para participar en estas decisiones, y que estas decisiones deben tomarse con su participación eficaz. *En esta medida, entonces, una consulta popular que trate sobre este tipo de decisiones está claramente dentro del ámbito de competencias del municipio.* (Subrayado fuera de texto)

Por otra parte, y con base en lo establecido en el artículo 36 de la Ley 136 de 1994, el Alto tribunal determinó que en el supuesto de desarrollarse proyectos dentro de la circunscripción territorial municipal que genere tales impactos que conlleven a cambios ostensibles en los usos de suelo y las condiciones socioeconómicas de dicho territorio, la consulta popular cobra especial relevancia.

Así mismo, la Corte Constitucional consideró que, al momento de analizarse la procedencia de la consulta popular, debía concebirse el objeto de la misma de forma armónica con los valores superiores que toda autoridad administrativa debe salvaguardar como motivación de las funciones que tengan asignadas.

Subreglas referentes a los alcances de la obligatoriedad de la decisión que emane del proceso de consulta popular

De cara a las directrices jurisprudenciales extraídas del precedente de la Corte Constitucional en lo relativo a los alcances de la obligatoriedad de las decisiones que se adopten en el marco de los proceso de consulta popular frente a proyectos de desarrollo de infraestructura y explotación de recursos naturales debe decirse que con contadas excepciones la postura del alto tribunal se inclina hacia extender la prevalencia de la autonomía de los entes territoriales frente a proyectos de carácter nacional, a través del entendimiento de que los impactos de las actividades que se desarrollen involucran los intereses y la gestión de funciones públicas propias del orden territorial, circunstancia que posibilita el desarrollo de procesos de consulta popular.

Bajo esta perspectiva, a continuación, se decantan las siguientes reglas jurisprudenciales aplicables para la presente controversia constitucional:

i) Las decisiones adoptadas por motivo de la consulta previa solo pueden versar sobre los asuntos que son de competencia del ente territorial que la convoque.

ii) Si bien es cierto que en el desarrollo de funciones en materia ambiental interactúa y confluyen gestiones de entes del orden territorial, regional y nacional, el otorgamiento de licencias ambientales es del resorte exclusivo de la entidad ambiental y su adopción no se supedita a lo que se decida en consultas populares.

iii) Los Municipios tienen competencia para decidir el desarrollo de actividades que generen altos impactos en razón a su función reglamentaria de usos del suelo, manejo de recursos naturales y promoción de actividades económicas que desarrollen sus habitantes.

iv) Los resultados de las consultas populares municipales que versen sobre el desarrollo de actividades mineras son obligatorios, en la medida que dicha actividad involucra asuntos propios de la reglamentación del suelo, determinación de usos permitidos, orden público y medio ambiente, todos ellos de competencia de los municipios.

v) En virtud de lo establecido en el artículo 33 de la Ley 136 de 1994 el desarrollo de actividades de alto impacto en el ente territorial conmina al alcalde a la realización de consultas populares.

En el caso de verificarse grupos de población con arraigo y desarrollo de actividades que podrían resultar afectadas por la aprobación de proyectos mineros, es necesario agotar trámites previos a la adopción de cualquier decisión administrativa tendientes a la audiencia y concertación.

3.1.4 Decisiones Administrativas adoptadas por los entes territoriales que restrinjan el desarrollo de proyectos de explotación de recursos naturales

Adicional a la implementación de mecanismos de participación ciudadana que pueden engendrar riesgos para el desarrollo de proyectos de explotación de recursos naturales, debe llamarse la atención de decisiones adoptadas directamente por parte de las autoridades administrativas del orden territorial encaminadas a la restricción de actividades.

Tal es el caso del municipio de Jericó en el Departamento de Antioquia, cuyo Concejo Municipal a través del Acuerdo Municipal 009 del 7 de junio de 2017 *"por el cual se dictan unas medidas para la defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio de Jericó, Antioquia y se adoptan otras determinaciones"* restringió en el marco dela circunscripción territorial el desarrollo de la actividad minera en los siguientes términos:

> *"Artículo Primero. Prohibir en la jurisdicción del Municipio de Jericó, Antioquia el desarrollo de actividades mineras de metálicos y la gran y mediana minería de los demás minerales. Lo anterior de conformidad con lo expuesto en la parte de exposición de motivos del presente Acuerdo y a fin de garantizar la defensa del patrimonio ecológico y cultural del Municipio de Jericó, Antioquia".*

Como fundamento del referido acto administrativo, el Concejo Municipal adujo de forma muy etérea que la medida adoptada respondía al desarrollo del principio de

autonomía territorial que se ve concretada en las facultades de reglamentación de los usos del suelo y la gestión de riesgo[52].

Si bien esta clase de actos administrativos pueden ser objeto de control ante la jurisdicción de lo Contencioso Administrativo ya fuere por parte del mecanismo judicial reconocido al Gobernador Departamental en el artículo 151 de la Ley 1437 de 2011 de competencia del Tribunal Administrativo de Antioquia en única instancia, una vez consultada la plataforma electrónica de la Rama Judicial no se evidenció la interposición de medio de control alguno sobre el particular[53].

3.2 Estudios de caso

- **Antecedentes:** Los casos que se describen en seguida han presentado dificultades tanto en la gestión de permisos y autorizaciones ante la autoridad ambiental nacional y las corporaciones regionales, como en la relación con las comunidades, en lo que corresponde al desarrollo de consultas previas, de acuerdo con la particularidad del proyecto. Es importante destacar varios aspectos de los proyectos. En el caso del proyecto La Puente A de Cerrejón, si bien presentaron dificultades, finalmente pudieron ser ejecutados. No obstante, en el caso de La Colosa de AngloGold Ashanti, enfrentaron consultas populares que se pronunciaron en contra de la actividad y lo condenaron a un limbo jurídico, ante lo cual la compañía decidió reducir al mínimo su labor. Hay casos como el de Gibraltar de Ecopetrol, que han presentado dificultades previas a la ejecución del proyecto y durante su operación, por lo cual se ha evidenciado un problema constante que no ha podido ser superado. El proyecto de Cañafisto es un ejemplo de proyecto que no se aprobó, debido a la inviabilidad ambiental decidida por la ANLA a pesar de que

[52] Al respecto, manifestó la aplicación de lo establecido en los artículos 1, 2, 58, 79, 80 numerales 7 y 9 del artículo 313 de la Constitución Política, los artículos 1, 63.y 65 de la Ley 99 de 1993 y las Leyes 136 de 1994, 388de 1997 y 1523 de 2012.
[53] Hasta acá los extractos del informe de la firma de abogados referida al principio del acápite.

la planeación eléctrica lo recomendaba. Las consultas previas posteriores preocupan; para ilustrarlo se caracteriza el caso de la concesión Mulaló-Loboguerrero.

- **Propósito:** El objetivo de analizar estos estudios de caso es evidenciar ciertas irregularidades que se han hecho patentes a lo largo de la ejecución de proyectos en los sectores considerados en este estudio, de tal manera que se puedan identificar las debilidades institucionales en el proceso de licenciamiento ambiental y la reglamentación de la participación de comunidades. Al mismo tiempo, estos casos permiten evaluar el impacto en la compañía y en la región donde están, en la medida de la información que nos fue reportada y que acopiamos de fuentes secundarias.
- **Metodología:** A través de la información obtenida de los requerimientos de información de Fedesarrollo a las empresas, se calcularon los rezagos para la obtención de las licencias y los permisos ambientales, así como para protocolizar las consultas previas, con respecto de los tiempos planeados por los proyectos de las compañías. También se pidió informar acerca de las causas y el costo financiero de dichos retrasos. La información solicitada fue complementada con los aportes cualitativos hechos por ejecutivos de las compañías a través de entrevistas, acerca de los mismos asuntos y con fuentes secundarias.
- **Unidades de Análisis e Información:** En lo correspondiente al sector de minería e hidrocarburos se tomaron en cuenta cuatro proyectos cruciales de las compañías que hacen parte de este estudio. Para Cerrejón se analizó el caso de La Puente A; para Mineros S.A. se consideró el proyecto de Ataco, en AngloGold Ashanti se tomó el caso de La Colosa, y para Ecopetrol se estudió el caso de Gibraltar. En cada caso, se hace una descripción, se narran las dificultades que ha tenido y se indican los impactos de tipo financiero y económico que han surgido, de acuerdo con la disponibilidad de la información. Cañafisto de Isagén y la vía Mulaló Loboguerrero completan el panorama.

A continuación, se describe cada caso, las dificultades que ha evidenciado y los impactos que ha percibido.

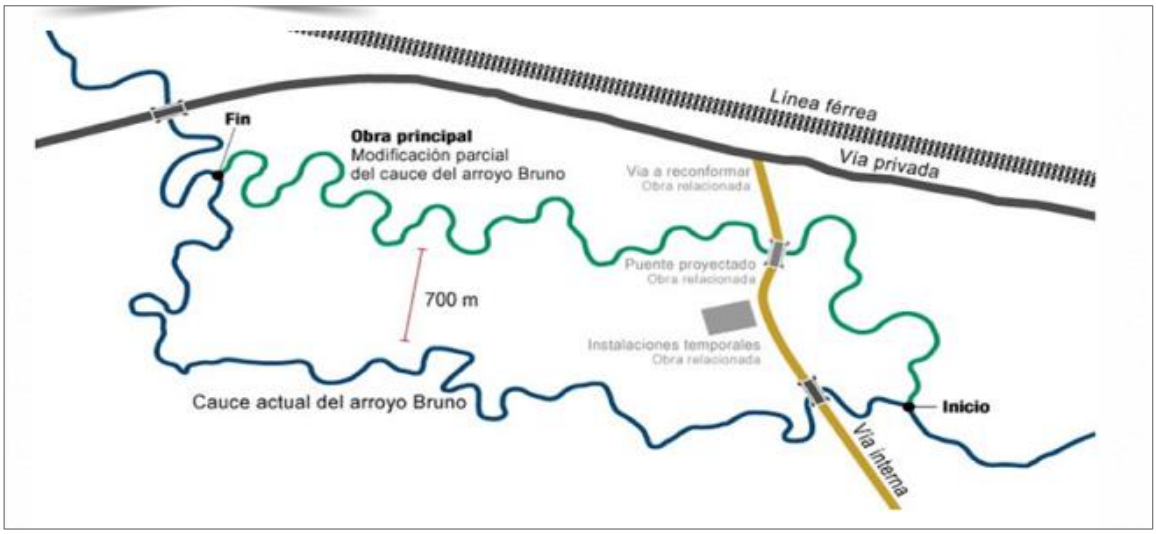
3.2.1 Proyecto La Puente A-Cerrejón.

Descripción del Proyecto.

El tajo La Puente es un frente de producción de Cerrejón que está en operación desde el año 2000. Para conservar los niveles actuales de producción se requería de una ampliación del tajo, que únicamente era posible a través de la modificación parcial del cauce del arroyo Bruno, siendo necesario relocalizar 700mts de un tramo de 3,6 km de la cuenca baja del arroyo, para entregar el flujo nuevamente al cauce natural, antes de su desembocadura en el río Ranchería. La modificación del cauce fue aprobada en el Plan de Manejo Ambiental de la compañía desde 1998 y ratificada en el Plan de Manejo Ambiental Integral en 2005. Las especificaciones técnicas de la modificación del cauce se presentaron ante la ANLA en 2012 y fueron aprobadas formalmente en 2014. Para ejecutar estas obras fue necesario, además, solicitar los permisos regionales ante Corpoguajira.

Por otra parte, la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior certificó la presencia de la comunidad indígena Campo Herrera, como única comunidad potencialmente impactada por las obras del proyecto. En consecuencia, se adelantó el respectivo proceso de consulta previa entre 2013 y 2014.

El siguiente mapa ilustra el diseño del proyecto:



Fuente: Cerrejón.

Dificultades.

Dado que no se tienen parámetros precisos en términos de requisitos técnicos, ambientales y sociales, ni los relacionados con compensaciones, Corpoguajira, debió acudir a un grupo de especialistas externos en diferentes áreas del conocimiento para llevar a cabo una evaluación integral de las obras del proyecto, sus impactos, medidas de manejo y potenciales compensaciones, más allá de los procesos de evaluación usuales. Esta autoridad requirió, además, la conformación de mesas técnicas multidisciplinarias, para mejorar el entendimiento del proyecto y solicitó apoyo técnico del IDEAM, del Servicio Geológico Colombiano y la ANLA. Así mismo, realizó visitas a otros proyectos en Colombia con el objetivo de conocer experiencias similares relacionadas con modificación de cauces y determinar lecciones aprendidas de éstos. Esta evaluación adicional, requirió mucho más tiempo del habitual para este tipo de solicitudes de permisos (más de 2 años).

El proyecto inició en febrero de 2016 y en mayo del mismo año, en el marco de una acción de tutela presentada por la comunidad de La Horqueta, el Tribunal Contencioso Administrativo de La Guajira profirió fallo de primera instancia en el que ordenó, suspender los permisos ambientales por un (1) mes y conformar una mesa interinstitucional liderada por el Ministerio del Medio Ambiente y conformada por 16

entidades del Estado, para conceptuar, en estudio técnico definitivo, sobre la no extinción del recurso hídrico proveniente del arroyo Bruno.

Aunque el Ministerio del Interior ratificó que la única comunidad indígena potencialmente impactada por las obras del proyecto la Puente era Campo Herrera, el Consejo de Estado ordenó adelantar una consulta previa adicional con La Horqueta y otras comunidades con condiciones similares a ésta (efecto inter-comunis), consulta que se encuentra en curso.

Las obras civiles del proyecto se completaron en julio de 2017. Sin embargo, en agosto de 2017, en el marco de otra acción de tutela, la Corte Constitucional emitió medida preventiva, suspendiendo el avance minero en el Tajo La Puente por tres (3) meses, mientras profiere fallo.

Impactos Económicos.

La compañía estima como beneficios económicos del proyecto: el sostenimiento de 600 puestos de trabajo en el corto plazo y 1100 en el mediano plazo; los contratos y compras en La Guajira por un monto de $500[54] mil millones y las regalías e impuestos por un monto de $3,7 billones durante la vida del proyecto hasta el 2033.

Es importante tener en cuenta que, de acuerdo con cifras de la compañía, en el área disponible a través de las obras de modificación del cauce del arroyo Bruno, existen reservas de carbón estimadas en 35 millones de toneladas. Sin la producción de este tajo, la producción de la empresa caerá en al menos 3 millones de toneladas por año, ello como resultado de que varios tajos están reduciendo su producción y otros están completando su fase productiva. Este proyecto contribuye a mantener el nivel de producción, aún en un escenario de reducción de precios.

Impactos Financieros.

De acuerdo con las cifras suministradas por la compañía, los costos financieros como consecuencia de los retrasos en los planes de minería debidos a las demoras en los

[54] Cifras nominales.

procesos de licenciamiento y permisos, y por cuenta de las decisiones de los tribunales, ascienden a US$ 200 millones.

3.2.2 Proyecto Ataco-Mineros.

Descripción del Proyecto.

En el año 2010 se conforma la Compañía Minera de Ataco S.A.S, cuya propiedad es de los dueños de los terrenos, aportados al proyecto por medio de la figura de servidumbre minera, donde se pretende realizar la extracción aurífera en Ataco, Tolima, y Mineros S.A, compañía que aporta los títulos mineros. Esta compañía tiene por objetivo la explotación de oro de las concesiones de minería 4971 y 4974. Se prevén dos bloques de explotación: El Bloque Norte y el Bloque Sur. En el primero se estima que existen 27.000 onzas de oro.

Dificultades. Para el caso de la concesión de minería 4971, el proyecto se inscribió en el registro minero en el año 1990 y la concesión terminará en 2024. Se indica por parte de la compañía que este proyecto se encuentra suspendido por 7 años y 5 meses debido a retrasos en el trámite ambiental, como consecuencia de un proceso judicial, lo cual ha conducido a que en la actualidad no se esté gestando ningún trámite de tipo ambiental. En lo que corresponde a la concesión de minería 4974, la misma se inscribió en el registro minero en 1990 y expira en 2024; este título presenta una suspensión de 4 años por demoras en el trámite ambiental. Como parte del proceso para obtener licencia en la concesión de minería 4974, en el año 2012 se presentó un Estudio de Impacto Ambiental ante Cortolima. Posteriormente en el año 2015, se presentó una solicitud de desistimiento por parte de la empresa, como consecuencia de modificaciones hechas al Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera que, por las nuevas características técnicas del mismo, la autoridad ante la cual se debía gestionar la licencia era la ANLA y no la Corporación. En ese mismo año, la empresa presenta ante la ANLA el nuevo Estudio de Impacto Ambiental, y obtiene en 2016 el concepto técnico favorable a la viabilidad ambiental del proyecto; sin embargo, este concepto solo fue conocido por la empresa en marzo de 2017. Paralelamente, en octubre de 2016

Cortolima solicita a la ANLA que se lleve a cabo una audiencia pública para socializar el proyecto, petición que es aprobada. En febrero de 2017 se le notifica a la compañía que la ANLA revoca el auto mediante el cual declara reunida toda la información, argumentando la necesidad de anexar nueva información y realizar un nuevo estudio de la cuenca del Rio Saldaña.

Impactos Económicos.

Se estima que la no realización del proyecto implica que no se generarían 150 puestos de trabajo directo y 450 indirectos, lo cual significa una pérdida en remuneración al empleo local de $2000 millones. Además, no se generarían $4700 millones en regalías, $14600 millones en impuestos y $2000 millones en inversión ambiental y social.

3.2.3 Proyecto La Colosa-AngloGold Ashanti.

Descripción del Proyecto.

La Colosa es un proyecto aurífero ubicado en Cajamarca, Tolima, que fue descubierto en 2006, tres años después de que AngloGold Ashanti empezara programas de exploración en Colombia. Al culminar la etapa de prefactibilidad, se estimó que existían reservas de oro en torno a 29 millones de onzas de oro[55]. Se esperaba que a partir de 2018 comenzaría la fase de factibilidad, lo cual permitiría que desde ese mismo año se gestionara la licencia ambiental que se pretendía obtener en 2019, de tal manera que entre 2019 y 2022 se construyera la mina, esto con el objetivo de iniciar operaciones a partir de 2023.

Dificultades.

Entre 2008 y 2010, el proyecto tuvo que ser detenido como consecuencia de un cambio en la interpretación normativa respecto de la necesidad de obtener autorización de sustracción para el desarrollo de la exploración minera, esto implicó que no se avanzara

[55] Es importante tomar en cuenta que desde el año 2013, de acuerdo con los datos del SIMCO, la producción de oro ha aumentado, de tal manera que en dicho periodo fue de 1.792.242 onzas troy y en 2016 ascendió a 1.987.086 onzas troy.

en la etapa de exploración por al menos 27 meses; posterior a este hecho, y con el propósito de avanzar en la exploración la compañía debió tramitar otras solicitudes de sustracción lo cual ha impedido el desarrollo integral de dicha etapa, generando sobrecostos en la etapa exploratoria y no cumplimiento en los términos definidos para el proyecto. Si bien la compañía logró establecer la existencia, distribución y concentración del oro en el área explorada, no le ha sido posible obtener los permisos ambientales ante la corporación y otra sustracción ante el ministerio, los cuales a su vez permiten la definición del proyecto en sus etapas posteriores y la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

La compañía no había solicitado aún la licencia ambiental cuando se dio la consulta popular en el municipio de Cajamarca el pasado 26 de marzo. Por lo tanto, no se había establecido el impacto ambiental y la consulta no contó con elementos objetivos e informados. La decisión de los consultados fue la de no permitir el desarrollo de actividades de minería en su territorio. AngloGold Ashanti a través de un comunicado oficial en abril de 2017 decidió suspender operaciones en el proyecto La Colosa, argumentando la falta de avances concretos en el desarrollo del proyecto, y especialmente por las diversas obstrucciones de tipo social, político e institucional que ha enfrentado. Además, debido a la incertidumbre acerca de si la consulta tiene o no carácter vinculante, las operaciones de exploración por parte de la compañía se detuvieron hasta que exista certidumbre jurídica con respecto a la ejecución de actividades extractivas en Colombia y la incidencia que tendrán las consultas a comunidades en su marcha.

Impactos Económicos.

De acuerdo con las cifras de 2011, durante la etapa de prefactibilidad, el 60% de las compras que involucraban al proyecto se hacían a 94 proveedores locales, por un valor de $7.100 millones en un año. Se generaron entre 800 y 1000 empleos directos y algo más de 4 veces estas cifras en empleos indirectos. En 2010, las inversiones sociales ascendieron a $2.700 millones, lo cual benefició a 15000 habitantes de Cajamarca. Consistieron en programas de desarrollo comunitario, fortalecimiento institucional y

desarrollo económico; en temas ambientales la inversión fue de $7.200 millones en 2010.

Las inversiones entre 2006 y 2012 fueron de $370.000 millones. Los empleos generados fueron de 1000 por año; las compras en el nivel local fueron de $16.695 millones en 2012 y los beneficiarios de programas sociales, entre 2007 y 2012, fueron 10.000.

De acuerdo con cifras de la empresa, en la etapa de construcción se esperaba generar 10.000 empleos directos y 50.000 indirectos, además de realizar inversiones que rondabanUS$2.800 millones a lo largo del periodo de construcción de la mina. Posteriormente, para la etapa de producción las expectativas indicaban que se generarían 1.500 empleos directos en operación, y una cifra superior a 6.000 empleos indirectos; las compras y contrataciones locales ascenderían a US$200 millones durante 20 años. En materia fiscal, las estimaciones de la compañía indicaban que, en impuestos, regalías y otras contribuciones, el monto ascendería a US$400 millones por 20 años.

En un estudio de Fedesarrollo (Delgado et al, 2015) se hizo una estimación de los impactos que habría generado la ejecución del proyecto de La Colosa, de tal manera que, en un escenario de construcción del proyecto, se esperaba una inversión anual de US$700 millones para el periodo 2019-2022. Esto implicaría un consumo intermedio anual de US$245 millones en el departamento del Tolima (Cuadro 1). Posteriormente, para el periodo de producción, proyectado hasta 2025, el valor de la producción aumentaría de US$360 millones en 2023 a US$480 millones en 2025. Esto habría generado un efecto positivo en el PIB del departamento del Tolima que en 2023 correspondería a US$280 millones y continuaría aumentando. En suma, los impactos se muestran en el siguiente cuadro:

TABLA 12: PROYECCIONES DEL PROYECTO DE LA COLOSA.

Proyecto La Colosa.

Etapa de Construcción				
Año	2019	2020	2021	2022
Deflactor del PIB 2005	1,7	1,75	1,8	1,86
Inversión Total USD$	2.800.000.000			
Inversión en Construcción de Mina	US$700.000.000	US$700.000.000	US$700.000.000	US$700.000.000
Tasa de Cambio	2.500	2.500	2.500	2.500
Inversión en millones de pesos	1.750.000	1.750.000	1.750.000	1.750.000
Consumo Intermedio en Tolima (millones de pesos)	612.500	612.500	612.500	612.500
Consumo Intermedio en Tolima (Precios constantes de 2005)	359.330	349	339.536	330.051

Etapa de Producción			
Año	2023	2024	2025

Etapa de Producción			
Deflactor del PIB 2005	1,91	1,96	2,02
Producción en onzas por año	300.000	350.000	400.000
Valor de la onza en USD$	1.200	1.200	1.200
Valor de la Producción bruta en USD$	360.000.000	420.000.000	480.000.000
Valor de la Producción bruta en millones de pesos	900.000	1.050.000	1.200.000
Valor agregado en millones de pesos	601.200	701.400	801.600
Consumo Intermedio en millones de pesos	298.800	348.600	398.400
Consumo Intermedio en Tolima en millones de pesos	99.202	115.735	132.269
Efecto Total en el PIB del Tolima en millones de pesos	700.402	817.135	933.869
Efecto Total en el PIB del Tolima en precios constantes de 2005	366.876	416.066	462.221
PIB TOLIMA 2014 (Millones de Pesos)	25.234.780	27.026.449	28.972.353
Efecto Total de la producción como %PIB	2,8%	3,0%	3,2%
PIB TOLIMA 2014 (A precios constantes de 2005)	16.550.703	17.725.802	19.002.060
Efecto Total de la producción como %PIB (a precios de 2005)	2,2%	2,3%	2,4%

Fuente Delgado, M. et al (2015).

3.2.4 Proyecto Gibraltar-Ecopetrol.

Descripción del Proyecto.

La planta de gas de Gibraltar, ubicada en Toledo, Norte de Santander, satisface la demanda de por lo menos 500 mil usuarios en 19 municipios de Norte de Santander, Santander, Antioquia y la Refinería de Barrancabermeja.

Dificultades.

En julio de 2016 se presentó una invasión de 50 días a la planta de gas de Gibraltar por parte de miembros de la comunidad U´wa, quienes argumentaban que no querían que Ecopetrol siguiera invadiendo sus territorios ancestrales. Sin embargo, este conflicto viene de tiempo atrás, particularmente desde 1999 cuando empezó la operación del pozo Gibraltar 1, circunstancia que motivó la objeción por parte de la comunidad U´wa y que los condujo a comprar varias fincas en la región de influencia del proyecto con el fin de evitar las actividades de exploración y explotación. Sin embargo, previamente a través de la resolución 056 de 1999 se dio el reconocimiento de un área de 220 mil hectáreas de resguardo para esta comunidad indígena, la cual no estaba en la región en donde se pretendía llevar a cabo el proyecto de Gibraltar. En el año 2016 se obstaculizó la operación de la planta, según los argumentos de los líderes indígenas, por el incumplimiento de acuerdos debido a que aún no se han adquirido los predios correspondientes al plan de saneamiento del territorio. Además, existe la pretensión por parte de la comunidad indígena de ampliar el área que le fue asignada como resguardo, argumentando su propiedad ancestral sobre estos territorios.

Impactos Financieros.

Como resultado de la parálisis a esta planta, que producía 38 millones de pies cúbicos de gas natural por día, Ecopetrol tuvo que traer gas desde la Guajira, que de acuerdo con la compañía era un 30% más costoso debido al costo de transporte para cumplir con el suministro al Norte de Santander; como consecuencia de ello la tarifa pagada por los hogares cuya demanda era satisfecha por la producción de gas de la planta de Gibraltar tuvo que aumentar entre 24% y 33%.

3.2.5 Cancelación del proyecto hidroeléctrico de Cañafisto (Antioquia) por negación de la licencia ambiental

El proyecto hidroeléctrico de Cañafisto sobre el río Cauca en el suroeste de Antioquia tuvo un primer estudio de factibilidad en 1982, realizado por la firma Integral, que en 3 fases podría tener una capacidad instalada total de 1,400 MW. Posteriormente, en 2010, Isagen S.A. propuso un proyecto con una capacidad de 960 MW, con una generación de alrededor de 5,600 GWh (aproximadamente el 7.9% de la demanda nacional en 2017). La inversión aproximada del proyecto fue estimada en $4.7 billones en 2015. La presa de 100 metros de altura inundaría cerca de 8,000 Ha. El área de influencia del proyecto estaría conformada por los municipios de Anzá, Armenia-Mantequilla, Betulia, Concordia, Ebéjico, Fredonia, Jericó, La Pintada, Olaya, Salgar, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán, Támesis, Tarso, Titiribí y Venecia. Isagén radicó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) ante la ANLA en octubre de 2014.

En primera instancia, la ANLA negó la licencia del proyecto en octubre de 2015. Corantioquia, la corporación autónoma regional competente, había dado un concepto negativo, declarando inviable al proyecto. Isagen radicó en la ANLA un recurso de reposición en noviembre de 2015.

Con la Resolución 001 del 2 de enero de 2017, la ANLA negó definitivamente /segunda instancia) la licencia ambiental. La ANLA argumentó que el proyecto Cañafisto llevaría a una pérdida significativa del Bosque Tropical Seco en el Cañón del Río Cauca y la pérdida de conectividad ecológica de los hábitats conformados por las coberturas naturales en las partes bajas y que están asociadas a los cuerpos de agua.

La directora de ANLA, Claudia Victoria González, planteó que “en esta misma región, sin afectar gravemente el ecosistema, el dueño del proyecto puede presentar alternativas para su desarrollo, mitigando la pérdida de conectividad.” (La República, 4 de febrero de 2017).

Comentaristas como Luis Guillermo Vélez plantean que “sorprende que la Agencia Nacional de Licencias Ambientales, en enero de 2017, haya negado en segunda instancia la licencia ambiental para el proyecto de Cañafisto, argumentando la pérdida de terrenos de bosque tropical seco, a pesar de que Isagén se comprometía a reforestar

tantas o más hectáreas con las mismas especies arbóreas. El bosque tropical seco del Cañón del Cauca está desapareciendo desde hace muchas décadas, antes de la llegada de EPM, con Hidroituango, y de Isagén, con Cañafisto. Contrariamente a lo que creen los técnicos de la ANLA, la mayor esperanza de preservar ese bosque está en los programas de reforestación a los que se comprometen las empresas en sus planes de manejo ambiental que hacen parte de la licencia." (El Mundo, 27 de abril de 2017).

Con la no construcción de este proyecto se pierden inversiones por casi 5 billones de pesos, la oportunidad de atender casi el 8% de la demanda nacional de energía eléctrica, tres mil empleos y transferencias a Corantioquia y 14 municipios del área de influencia por $ 20 mil millones anuales. Todo ello, con argumentos técnicos debatibles sobre los impactos ambientales y sin tener en cuenta que desde 2010 cuando se presentó el DAA (Diagnóstico ambiental de alternativas) se vienen examinando fórmulas para reducir impactos y compensarlos, como en todos los proyectos de esta envergadura[56].

3.2.6 Puja con comunidades en el proceso de consulta previa en la Concesión Vial Mulaló-Loboguerrero (Valle).

La vía Mulaló-Loboguerrero (31.8 km) se otorgó en concesión de la ANI a Covimar, una empresa que asocia a EPISOL y a Iridium Concesiones Víarias, a través del Contrato de Concesión suscrito en enero de 2015. Conecta a Cali con el puerto de Buenaventura y reducirá en 40 minutos el tiempo de viaje. Las inversiones totales son del orden de $1.5 billones.

Anterior a la firma del referido Contrato de Concesión, la Corte Constitucional profirió la Sentencia T – 657 del 23 de septiembre de 2013, en virtud de la cual se ordenó al Ministerio del Interior - Oficina de Consulta Previa, iniciar la consulta previa con el Consejo Comunitario de Mulaló, convocando a todas las partes involucradas en el proceso de planeación y ejecución de la carretera Mulaló – Loboguerrero. Esta

[56] En 2013 se presentó un exhaustivo Estudio de Impacto Ambiental y en 2016 se respondieron todas y cada una de las observaciones de la ANLA cuando negó la licencia ambiental en diciembre de 2015.

sentencia retomó los artículos 15 y 16 del Convenio 169 de la OIT, donde se plantea que las tierras afectadas por los proyectos incluyen "el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera."

Con esta fundamentación, la Corte Constitucional planteó que "el hecho de que los integrantes del Consejo Comunitario de Mulaló no se encuentren asentados en un territorio colectivo, no justifica que no se realice el derecho a la consulta previa, porque del Convenio 169 se desprende que se deben consulta aquellas medidas que afecten directamente. En el presente caso, está clara la afectación porque el trazado de la carretera Mulaló-Loboguerrero se encuentra en el ámbito territorial del Consejo Comunitario de la Comunidad Negra de Mulaló, ubicado en el corregimiento de Mulaló del municipio de Yumbo." De esta manera, surgió una consulta previa "retroactiva" a un proyecto ya trazado.

El proceso de consulta previa comenzó el 10 de julio de 2014 y finalizó el 29 de abril de 2017 con la protocolización parcial de acuerdos. El proceso de consulta previa se realizó bajo la coordinación de la Dirección de Consulta Previa de Ministerio del Interior, y contó en su primera reunión con la participación del Invías y la ANI, y posteriormente, una vez adjudicado el Contrato de Concesión, con la presencia de la Concesionaria Nueva Vía al Mar (Covimar). La consulta tuvo un inicio complicado, dada la posición de la comunidad de no querer reconocer la existencia del Contrato de Concesión, argumentando que el trazado debió ser consultado antes de la adjudicación.

Entre julio de 2014 y julio de 2016, se efectuaron nueve reuniones de pre-consulta, precedidas de dos reuniones que la Comunidad no aceptó como de pre-consulta. A su vez, la comunidad utilizó en diversas oportunidades la figura de "espacio autónomo", en el que solicitan tiempos de análisis, extendiéndose así el proceso consultivo, cuyo adelantamiento resultaba indispensable para iniciar el trámite del licenciamiento ambiental del Proyecto.

En la práctica, la consulta previa con el Consejo Comunitario de Mulaló se inició el 18 de julio de 2016. Durante la fase consultiva se presentaron diferencias repetidas sobre la calidad y utilidad de los modelos hidrogeológicos en las catorce reuniones de Identificación, análisis y evaluación de impactos. En las reuniones de formulación de medidas, la concesionaria planteó que la consulta no puede obligar al concesionario a ir más allá de su responsabilidad atribuida en el contrato y a realizar estudios o actividades que escapan al objeto social de la concesionaria y que además no tienen relación con un impacto derivado del Proyecto. La concesionaria solicitó al Ministerio del Interior asumir su rol de garante en representación del Estado y mantener la imparcialidad para lograr un resultado satisfactorio de la consulta.

El proceso de consulta previa concluyó, según la ANI, con "inversiones sociales voluntarias por parte de la concesionaria" (info.estructura-com, 9 de mayo de 2017). Estas inversiones suman $4.200 millones que serán aportados por la Concesionaria, según un cronograma acordado y previa presentación por parte del Consejo Comunitario de Mulaló de un esquema y descripción del proyecto para el cual se determinó la destinación del respectivo rubro.

3.2.7 Caso Cerro El Alguacil por consulta previa "posterior".

Desde 1988, el Ejército de Colombia cuenta con una base de operaciones en el Cerro El Alguacil (Sierra Nevada de Santa Marta). Allí se instalaron antenas de comunicación por parte de diferentes compañías de energía y comunicaciones. La consulta previa "posterior" (se realiza después de la presencia de las entidades y la infraestructura) en el Cerro El Alguacil, se motiva por el carácter sagrado que representa el cerro para los Arhuacos, conocido por ellos como "Inarwa" en la lengua iku.

La Corte Constitucional, mediante la sentencia T-005 de 2016, ordenó a la Nación, al Ministerio de Defensa Nacional, al Ejército Nacional, a la Policía Nacional, a RTVC[57], a Telefónica Movistar, a Electricaribe, Telecaribe y a la Empresa de Comunicaciones del Cesar y Guajira, realizar un proceso de Consulta Previa con la comunidad Arhuaca

[57] Radio Televisión de Colombia.

respecto a la presencia de instalaciones de estas entidades en el Cerro El Alguacil. El proceso de pre-consulta y apertura de la consulta ya fueron realizados a la fecha, y falta culminar la fase técnica final de protocolización de los acuerdos, que se llevará a cabo en 2017. Inicialmente se determinó que todo el proceso de la consulta tomaría 4 meses (comenzando en octubre de 2016), pero por temas administrativos se ha prolongado el desarrollo de las actividades representando un atraso importante en los tiempos originalmente estipulados.

El costo de la pre-consulta, que corresponde a dos reuniones previas con la comunidad suma un total de COP 46.215.583, de los cuales Telefónica Movistar asumió el 17%. Por otro lado, el costo de la fase metodológica sumó un total de COP 970 millones de los cuales Telefónica Movistar asumió COP 166 millones.

Con base en criterios de caracterización cultural, y de importancia ancestral y territorial de la comunidad, se establecieron dos componentes de afectación económica. Por un lado, un costo de oportunidad, es decir, lo que habría podido percibir la comunidad por el pago del uso del suelo en el cerro. Que se determinó en un monto de COP 23.000 millones (usando los precios de mercado de arriendo de los predios y el tiempo trascurrido desde la presencia de las entidades en el Cerro). El segundo componente corresponde a la determinación cuantitativa del daño cultural con una valoración aproximada de la medida de bienestar del Sistema General de Participaciones[58], que para 2016 fue de COP 150 mil pesos por habitante. Teniendo en cuenta la población total de la comunidad, el monto por indemnizar llega a COP 380 mil millones. Ambos componentes suman un total de costo de reparación de COP 403 mil millones.

El pago de la indemnización representa un costo importante para las firmas y entidades involucradas. El retiro de la infraestructura y su reubicación pueden afectar el servicio

[58] El Sistema General de Participaciones SGP está constituido por los recursos que la Nación transfiere por mandato de los artículos 356 y 357 de la Constitución Política de Colombia a las entidades territoriales – departamentos, distritos y municipios, para la financiación de los servicios a su cargo, en salud, educación y los definidos en el Artículo 76 de la Ley 715 de 2001.

y su calidad y representan costos para los privados y riesgo de penalizaciones si el servicio llegase a ser afectado.

El desmonte de la infraestructura operada por Telefónica Movistar corresponde a dos torres fijas instaladas en 1980 y una antena de telefonía móvil instalada en 1994, infraestructura que para montarla a precios constantes actuales la compañía estima en un valor de COP 815 millones. Las torres y los equipos montados cubren 8 poblaciones en telefonía fija y la de telefonía móvil cubre 12 poblaciones (con cerca de 2900 abonados en telefonía fija, 1200 en banda ancha y más de 15.000 en telefonía móvil). El costo de retiro de la infraestructura es de COP 480 millones. Con el fin de mantener al aire los servicios dando cumpliendo normativo, la compañía ha analizado opciones de traslado de los sitios, que varían entre COP 8 mil y COP 12 mil millones, dependiendo del monto de ingresos que se quiera asegurar y los requerimientos técnicos para mantener activos los enlaces y comunidades beneficiarias. Así mismo Telefónica Movistar manifiesta que desmontar la infraestructura representa, además de los costos asociados al desmonte y la compensación, una pérdida de cobertura y calidad con lo cual se podrían obtener multas por incumplimiento.

Este caso de consulta previa "posterior" en el cerro El Alguacil refleja posiblemente un problema de coordinación y organización por parte del Estado y el conflicto que genera en consecuencia con las comunidades. El Alguacil hace parte del Resguardo Arhuaco mediante las Resoluciones 113 de 1974, 32 de 1975 y 78 de 1983. Sin embargo, el Ejército ya hacía presencia en el lugar desde 1962. La comunidad Arhuaca ya se encontraba en lugar pues hace parte de su territorio ancestral, lo cual refleja que el Estado no tuvo en cuenta esta situación para la entrada en operación de los privados. La falta de coordinación y organización entre las entidades del Estado pone en riesgo la actividad económica de los privados y determina un precedente preocupante de consulta previa "posterior" que se replique en otros lugares con altos costos para la infraestructura y el desarrollo del país.

CAPÍTULO 4.

Análisis de impactos sectoriales y macroeconómicos de los rezagos en la inversión en infraestructura terrestre, energía, telecomunicaciones, minería e hidrocarburos.

4.1 Introducción.

Este capítulo examina el impacto de los retrasos en la entrada de proyectos de infraestructura, telecomunicaciones, electricidad y gas, y minero-energéticos a través de simulaciones correspondientes a diferentes niveles de retraso de entrada de proyectos en estos sectores, que incluyen las licencias ambientales y las consultas previas. Ante la dificultad de llegar a estimativos robustos de un 'retraso promedio' de entrada de los proyectos, en parte por la baja representatividad y la alta heterogeneidad de la información acopiada, y en parte por la presunta distribución estadística de los retrasos con la ausencia de una tendencia central, se decidió analizar por separado las distintas etapas de los proyectos productivos y el impacto macroeconómico diferencial que se genera sobre la economía.

Para realizar el ejercicio del impacto de los retrasos en los sectores se estudian en primer lugar las sendas de las inversiones en los sectores relevantes para el estudio, describe su uso en el cálculo de impacto que se hace en este capítulo.

En segundo lugar, se presentan los multiplicadores de producto total, PIB, remuneración a los asalariados y de impuestos de los sectores involucrados, en las fases de construcción y operación de los proyectos, y analiza los encadenamientos de estos sectores. Los multiplicadores se usan para el cálculo de impactos macroeconómicos de los retrasos en la entrada en operación, y los análisis de encadenamientos (directos) completan la caracterización sectorial de acuerdo con la fortaleza de los vínculos hacia atrás y hacia delante con otros sectores.

En tercer lugar, se presentan los impactos de los retrasos en los proyectos de los sectores estudiados. Para facilitar la presentación de las estimaciones de los diferentes modelos, se dividieron los sectores productivos objeto del estudio en dos grupos, que definen la estructura de ese apartado. En la primera parte se analizará el impacto de los proyectos productivos de Petróleo y Minería, que incluye carbón, oro y cobre, desde dos perspectivas distintas: la fase de inversión y la fase de extracción y producción del recurso natural. En la segunda sección se estudian los proyectos productivos de infraestructura terrestre, comunicaciones y energía, que además de la fase de inversión generan consecuencias de largo plazo sobre la capacidad de crecimiento potencial de la economía, efectos que serán capturados por dos modelos, un Modelo de Equilibrio General Computable con márgenes de transporte y comercio, y un modelo de crecimiento endógeno que captura las características del capital público como plataforma sujeta a congestión.

El insumo central del ejercicio de evaluación de impacto será una "perturbación" a la senda de referencia de las inversiones sectoriales (es decir, una senda de menor velocidad anual de inversión) que sea imputable a los retrasos en otorgamiento en licencias ambientales, permisos o autorizaciones en general y en el trámite de las consultas previas que se pueden atribuir a una baja capacidad o problemas de coordinación institucional. Con ayuda de la senda, es posible: (i) estimar impactos con multiplicadores SAM, que capturan los encadenamientos hacia atrás en la economía de los sectores afectados; (ii) estimar impactos macroeconómicos adicionales (balanza de pagos, regalías) y (iii) estimar impactos sobre la senda de crecimiento de la economía como un todo, con ayuda de modelos de equilibrio general computable (CGE).

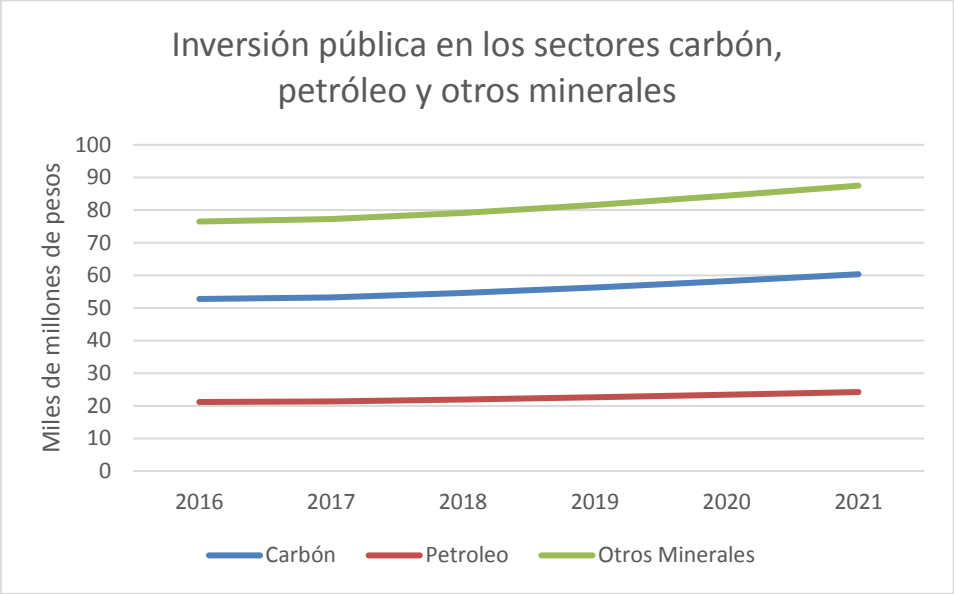
4.2 Sendas de referencia en inversión sectorial para estimación de impacto por retrasos.

A continuación, se presentan las sendas de inversión prevista para los sectores relevantes para el estudio hasta el año 2021. Se parte de una senda de inversión agregada elaborada con los modelos macroeconómicos de Fedesarrollo, que se distribuye en los sectores de acuerdo con sus proporciones en la formación bruta de

capital fijo. Esta información se complementa con información sectorial de inversiones efectuadas y esperadas en los próximos años, cuando existe.

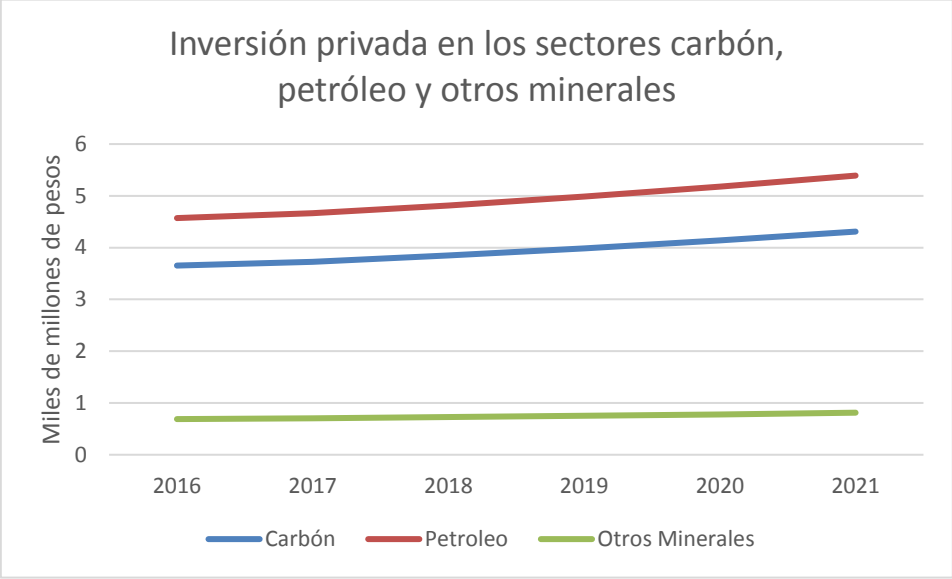
Las Gráficas 50 y 51 muestran las sendas de inversiones públicas y privadas en los sectores de carbón, petróleo y otros minerales.

GRÁFICO 50: SENDA DE INVERSIONES PÚBLICAS 2016-2021 EN CARBÓN, PETRÓLEO Y OTROS MINERALES.



Fuente: Datos DANE Marco Fiscal de Mediano Plazo, cálculos Fedesarrollo

GRÁFICO 51: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN CARBÓN, PETRÓLEO Y OTROS MINERALES.



Fuente: Datos DANE Marco Fiscal de Mediano Plazo, cálculos Fedesarrollo

La Gráfica 52 muestra la senda de inversiones privadas en el sector de obras civiles.

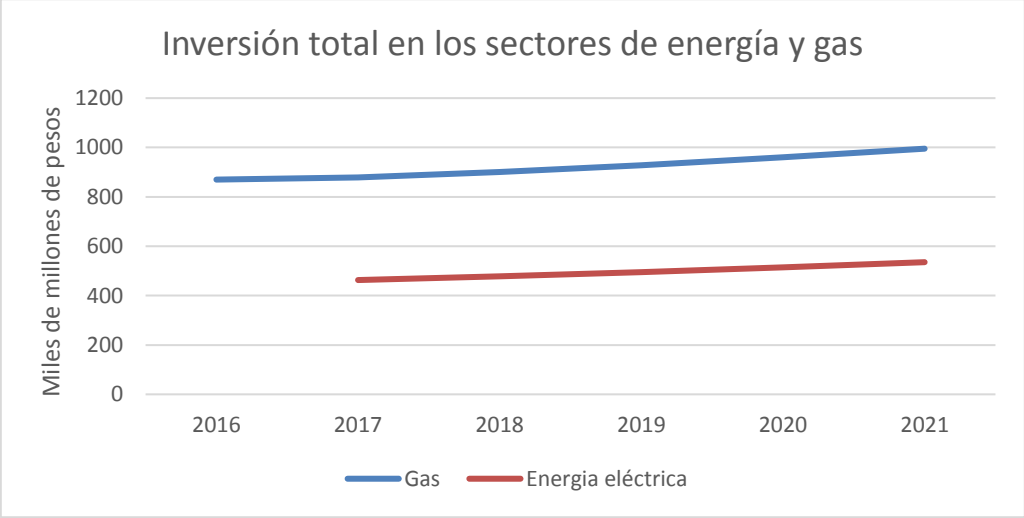
GRÁFICO 52: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN OBRAS CIVILES.



Fuente: Datos DANE Marco Fiscal de Mediano Plazo, cálculos Fedesarrollo

La Gráfica 53 muestra la senda de inversiones de las empresas públicas y privadas en los sectores de energía eléctrica y gas.

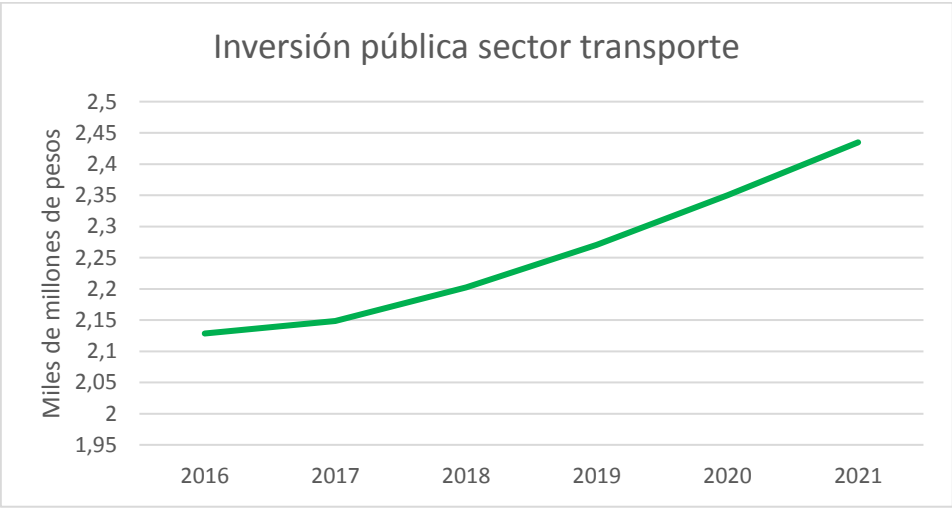
GRÁFICO 53: SENDA DE INVERSIONES TOTALES 2016-2021 EN ENERGÍA Y GAS.



Fuente: Datos Naturgas y UPME, cálculos Fedesarrollo

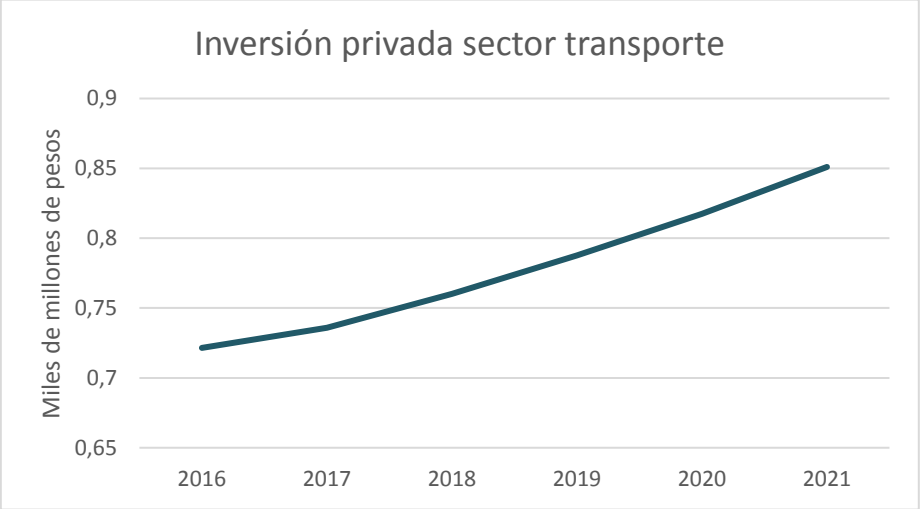
Las Gráficas 54 y 55 muestran las sendas de inversiones públicas y privadas en el sector de transporte.

GRÁFICO 54: SENDA DE INVERSIONES PÚBLICAS 2016-2021 EN TRANSPORTE.



Fuente: Datos DANE Marco Fiscal de Mediano Plazo, cálculos Fedesarrollo

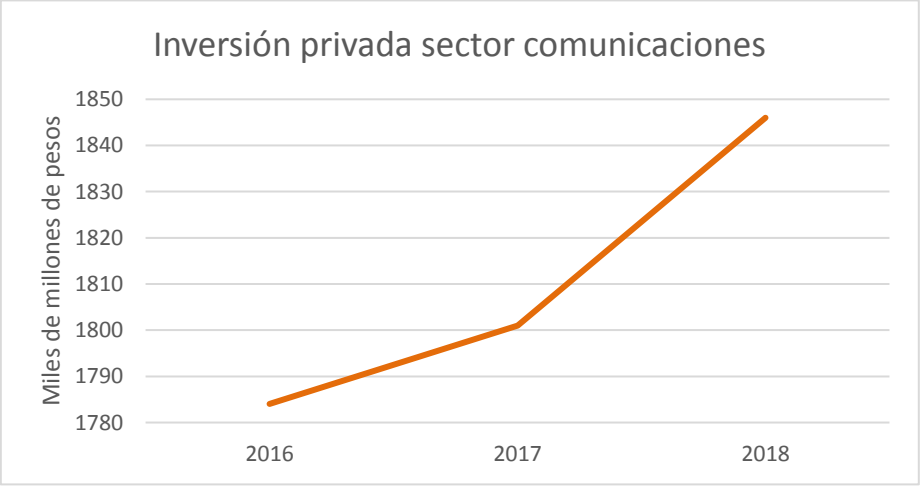
GRÁFICO 55: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE.



Fuente: Datos DANE Marco Fiscal de Mediano Plazo, cálculos Fedesarrollo

Finalmente, la Gráfica 56 muestra la senda de inversiones privadas en el sector de comunicaciones.

GRÁFICO 56: SENDA DE INVERSIONES PRIVADAS 2016-2021 EN COMUNICACIONES.



Fuente: Datos Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cálculos Fedesarrollo

4.3 Fortaleza de vínculos directos y multiplicadores sectoriales relevantes.

Los efectos de una reducción en la velocidad o en el nivel de las inversiones de un sector tiene diferentes impactos en el resto de la economía, en razón de las relaciones de las compras que realiza cada sector de otros sectores para adelantar su proceso productivo, y de las ventas de su producto a otros sectores que lo utilizan como insumo[59].

De acuerdo con Miller et al (2009), es posible evaluar la relevancia de las diversas ramas de actividad productiva en una determinada economía por medio del estudio de sus encadenamientos, los cuales se pueden clasificar de acuerdo al efecto que genera el incremento en la producción de un determinado sector sobre los demás: encadenamientos *hacia atrás* (entendidos como un efecto por el lado de la demanda, es decir, lo que se *pide* a los sectores para producir un bien o un servicio) y *hacia adelante* (entendidos como un efecto por el lado de la oferta, es decir, lo que se *entrega* a los sectores para que produzcan sus bienes o servicios) para cada sector económico de un país.

La fortaleza de los vínculos directos hacia atrás de un sector *j* se puede calcular sumando los componentes de la columna *j* de la matriz de coeficientes técnicos. Por su

[59] Este tipo de análisis se realiza a través de los resultados que se obtienen a través de matrices insumo-producto, que constituyen una descripción resumida de una economía en un momento determinado del tiempo donde se evidencian las relaciones intersectoriales existentes entre diversas ramas de actividad. La matriz insumo-producto está compuesta por tres matrices: la matriz de demanda intermedia, en donde se señalan los intercambios entre sectores productivos de la economía, la matriz de valor agregado, en donde se detallan las remuneraciones a los factores productivos que intervienen en la generación de productos finales, y la matriz de demanda final, donde se describe el consumo final de hogares y gobierno y la inversión.

A partir de estas consideraciones y por medio de los datos suministrados por el DANE en el sistema de cuentas nacionales, es posible calcular la matriz insumo-producto para Colombia y a través de la matriz de demanda intermedia que la compone, derivar la matriz de coeficientes técnicos, denotados a_{ij} , que caracterizan el requerimiento como insumo del bien producido por el sector i para producir una unidad del bien j; de este modo, por medio de dichos coeficientes técnicos es posible determinar la relevancia que tiene un sector dentro de la economía.

parte, la fortaleza de los vínculos directos hacia adelante de un sector *i* se puede calcular sumando los componentes de la fila *i* de la matriz de coeficientes técnicos. Siguiendo a Chenery y Watanabe (1958), es posible normalizar cada una de estas medidas con respecto al promedio de las fortalezas de todos los sectores, y llamando a estas medidas *FAT* y *FAD*, respectivamente, de tal manera que sea posible realizar la siguiente clasificación de los sectores de acuerdo con el tipo de vínculo que generan con las demás actividades productivas:

TABLA 13: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES POR LA FORTALEZA DE SUS VÍNCULOS DIRECTOS HACIA ATRÁS (FAT) Y HACIA ADELANTE (FAD).

	FAT < 1	*FAT* > 1
FAD > 1	**Base**: baja demanda intermedia, pero muy requerido por los demás sectores	**Clave**: alta demanda de productos intermedios e insumo muy requerido por los demás sectores
FAD < 1	**Independiente**: baja demanda de productos intermedios, producción para consumo final	**Fuerte arrastre**: alta demanda de productos intermedios, producción para consumo final

Fuente: Schuschny (2005)

La Tabla 14 muestra el resultado de nuestros cálculos de estos indicadores para los sectores analizados en este estudio, en las etapas de construcción y operación de infraestructura, telecomunicaciones, energía y minería en Colombia. Este cálculo se realiza con una partición de 26 sectores, con datos de la matriz insumo-producto del DANE de 2011[60].

[60] Se suman las demandas de la columna de cada sector de la matriz original de transacciones con relación al promedio de las columnas de los otros sectores, para calcular FAT y se hace un cálculo similar con las filas para calcular el FAD

TABLA 14: MEDICIÓN DE LA FORTALEZA DE LOS VÍNCULOS DIRECTOS HACIA ATRÁS (FAT) Y HACIA ADELANTE (FAD) EN COLOMBIA PARA LOS SECTORES RELEVANTES DEL ESTUDIO.

SECTORES	FAT	FAD DIRECTO
Petróleo	0.400	0.887
Carbón	0.606	0.071
Otros minerales	0.647	0.289
Petróleo refinado	0.722	1.296
Maquinaria y equipo	0.404	1.028
Electricidad y gas	1.292	1.281
Edificaciones	1.219	0.121
Obras civiles	1.369	0.442
Transporte	1.596	1.316
Comunicaciones	1.029	0.523

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2011).

La Tabla 15 clasifica los sectores de acuerdo con la fortaleza de sus vínculos directos:

TABLA 15: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES DE ACUERDO A FAD Y FAT.

	FAT < 1	*FAT* > 1
FAD > 1	Petróleo Refinado, Maquinaria y Equipo.	Electricidad y Gas, Transporte.
FAD < 1	Petróleo, Carbón, Otros Minerales.	Edificaciones, Obras Civiles, Comunicaciones.

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2011).

La Tabla 15 muestra que los servicios de infraestructura, tomada en sentido amplio (electricidad, gas y transporte; salvo telecomunicaciones) tienen fuertes vínculos hacia adelante y hacia atrás. En el otro extremo de la clasificación aparecen los sectores con menores vínculos hacia adelante y hacia atrás (petróleo, carbón y otros minerales). La industria de la construcción tomada en sentido amplio, y las comunicaciones se revelan como sectores con fuertes vínculos hacia atrás, pero menores hacia adelante, mientras que la maquinaria y equipos[61] y los refinados se usan intensamente por el resto de sectores, pero no demandan muchos insumos del resto de la economía.

Se han calculado también los multiplicadores de producto total (valor total de las ventas), de PIB, impuestos y empleo de cada uno de los mismos sectores relevantes. Para ello, se partió de la matriz de contabilidad social (SAM, en inglés) de Colombia para 2011.

La Tabla 16 presenta el cálculo de los cuatro multiplicadores mencionados para los

[61] La SAM es una extensión de la matriz insumo-producto, donde además de las transacciones entre 26 sectores se incluyen las transacciones entre los sectores, los hogares y las instituciones. Los multiplicadores SAM incluyen los efectos directos, indirectos e inducidos. Los multiplicadores SAM se calculan con ayuda de la matriz M

$$M = (I - \hat{A})^{-1}$$

Donde $\hat{A}$ es la matriz de coeficientes técnicos de la SAM. Los multiplicadores nombrados reflejan el impacto de un choque de valor 1 en la demanda final de un sector económico. En el caso del producto total: (i) un choque de 1 produce un impacto *directo* de 1 en la producción del sector que recibe el choque; (ii) el efecto *indirecto* recoge el efecto de los vínculos hacia atrás del choque sobre todos los sectores, y (iii) el efecto *inducido* recoge el efecto de un mayor gasto de los hogares a causa del aumento de producción por efectos directos e indirectos. El multiplicador de producto de un sector *j* se calcula sumando todos los componentes de la columna *j* de la matriz *M* dentro de la submatriz de transacciones intersectoriales. Los demás multiplicadores son una fracción del multiplicador de producto. Por ejemplo, el multiplicador de PIB del sector *j* es igual al producto del multiplicador de producto por el cociente entre la suma de las remuneraciones a los factores y de impuestos del sector *j* (columna), por un lado, y el valor total de la producción del sector *j*, tomados de la SAM, por otro.

sectores mencionados.

TABLA 16: MULTIPLICADORES SAM (EFECTOS DIRECTOS, INDIRECTOS E INDUCIDOS) DE LOS SECTORES RELEVANTES. INDUCIDOS) DE LOS SECTORES RELEVANTES.

Sectores	Multiplicadores de producto total	Multiplicadores de PIB	Multiplicadores de impuestos	Multiplicadores de remuneración laboral
Petróleo	1.77	1.48	0.02	0.24
Carbón	2.26	1.71	0.06	0.44
Otros minerales	2.72	1.65	0.02	0.77
Petróleo refinado	1.68	0.79	0.25	0.14
Maquinaria y equipo	1.41	0.21	0.15	0.11
Electricidad y gas	2.66	1.35	0.08	0.43
Edificaciones	3.06	1.59	0.10	0.80
Obras civiles	2.72	1.25	0.05	0.51
Transporte	3.56	1.51	0.08	0.93
Comunicaciones	2.59	1.47	0.31	0.56

Fuente: elaboración propia con base en DANE (2011).

En esta muestra, el sector con mayores efectos totales sobre el producto total es el transporte (3.56 pesos por cada peso de demanda final), mientras que el sector de maquinaria y equipo tiene el menor multiplicador de producto total (1.41 pesos por cada peso de demanda final). El sector de mayor capacidad de generación de PIB en la muestra es el sector de carbón (1.71 pesos por cada peso de demanda final), mientras que el sector de maquinaria y equipo es el de menor multiplicador de PIB (0.21 pesos por cada peso de demanda final). En cuanto a los impuestos, los sectores de

comunicaciones y petróleo refinado presentan los mayores multiplicadores (31 centavos pesos por cada peso de producción y 25 centavos, respectivamente), mientras que los sectores de petróleo, otros minerales y obras civiles tienen el menor multiplicador (2 centavos por cada peso en el caso de los dos primeros y 5 centavos en el caso del último)[62]. Por último, el sector de transporte tiene el mayor multiplicador de empleo (0.93 pesos por cada peso de demanda final), mientras que el sector de maquinaria y equipo presenta el menor multiplicador (0.11 pesos por cada peso de demanda final).

4.4 Petróleo y Minería.

En el caso de los sectores de extracción de minerales e hidrocarburos, la estimación del impacto económico del aplazamiento o suspensión de un proyecto de inversión se puede desagregar en dos componentes, partiendo el análisis en las dos principales etapas de desarrollo de un proyecto productivo.

En primer lugar, se encuentra la fase inicial de inversión, en la que la empresa privada explora y si hay un hallazgo construye la infraestructura necesaria para poder extraer el recurso, y en donde se garantiza la capacidad de producción futura y el transporte hasta la refinería o el puerto, por el lapso que dure el proyecto. Se caracteriza por la formación bruta de Capital Fijo, que constituye una acumulación de capital físico específico para la actividad del sector. El segundo componente es el del impacto sobre las diferentes dimensiones de la economía del proceso productivo como tal, que se materializa una vez culminada la etapa inicial de inversión, y cuyos canales de transmisión se pueden clasificar en 4 tipos: sobre producción, sobre empleo, sobre las cuentas fiscales y sobre el sector externo.

[62] El petróleo aporta recursos al gobierno por concepto de dividendos (ingreso de capital) de Ecopetrol, de propiedad estatal mayoritaria y, junto con la minería, paga la compensación por la explotación del recurso natural no renovable, bajo la forma de regalías a las regiones, no al gobierno central, y que no constituye un impuesto.

En las siguientes dos secciones se describe la importancia del sector de Minería e Hidrocarburos en cada una de estas dimensiones, y se estima el impacto de dos escenarios hipotéticos en los que se genera un mayor dinamismo de la inversión y la producción en el sector de extracción de recursos naturales.

Fase inicial de Inversión.

El impacto de una mayor inversión privada en la construcción de infraestructura específica del sector de Minería e Hidrocarburos se traduce en un incremento de la demanda agregada de inversión en la economía colombiana, la cual tiene efectos multiplicadores sobre la actividad de los proveedores de la inversión (efecto Directo), sobre los proveedores de los proveedores (efecto Indirecto), y a través de un incremento en los ingresos de los hogares, que se traduce en un mayor consumo privado (efecto Inducido). El resultado final de todos estos efectos puede capturarse mediante un análisis de Equilibrio General de la economía colombiana.

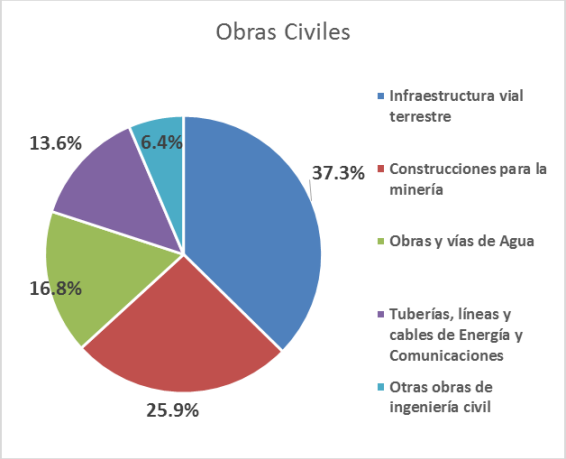
La herramienta de análisis de la magnitud de los efectos de esta primera etapa será el Modelo de Equilibrio General Computable de Fedesarrollo (MEGF), el cual cuenta con la capacidad de internalizar efectos tan diversos como el impacto directo e indirecto de la mayor demanda de inversión de infraestructura, del ingreso de los hogares proveniente de una mayor tasa de ocupación, o la apreciación del tipo de cambio real. Los Modelos de Equilibrio General parten de una Matriz de Contabilidad Social (SAM), basada en las Cuentas Nacionales publicadas por el DANE, y conecta esta información con un modelo matemático computacional que establece funciones de comportamiento para los diferentes agentes y sectores de la economía.

En vista de que la fuente de información son las Cuentas Nacionales, la máxima desagregación a la que puede llegar el modelo es la de los 61 sectores productivos manejados por el DANE. Para el caso particular de la cuenta de Inversión, el DANE no la distribuye entre todos los sectores productivos, sino que la concentra en aquellos en los que se genera Formación Bruta de Capital Fijo, como es el caso de construcción de Edificaciones, Obras Civiles y Maquinaria y Equipo, que incluyen rubros específicos en los que se contabiliza la inversión dirigida a los demás sectores. El primer paso para

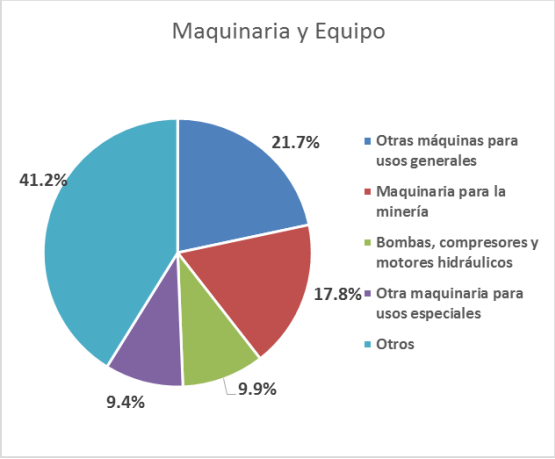
estimar el impacto de un aumento de la inversión sectorial consiste, entonces, en estimar la contribución del sector minero a la inversión total. A partir de los balances Oferta-Utilización del DANE, se encontró que la inversión en actividades mineras se concentra en dos sectores, Obras Civiles y Maquinaria y Equipo, con una participación de 26% y 18%, respectivamente (Gráfico 57).

GRÁFICO 57: CONTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN PARA MINERÍA, 2015.

a) Composición de Obras Civiles, 2015



b) Composición Maquinaria y Equipo, 2015



Fuente: DANE.

El modelo parte de un Escenario Base de crecimiento de la economía colombiana, calibrado a partir de las proyecciones registradas en la Prospectiva Económica de Fedesarrollo, y en este ejercicio simula dos escenarios alternativos en los que se acelera la inversión privada en el sector de Minería e Hidrocarburos. Estos escenarios se pueden interpretar como la reducción de tiempos en los procesos de obtención de Licencias Ambientales y Consultas Previas para los proyectos productivos[63].

Para el caso del carbón y el petróleo, los principales productos del sector minería, se estima primero un escenario en donde la inversión y la producción se incrementan 15%

[63] La lectura puede ser la opuesta: ¿cuánto afecta la velocidad de la inversión el agregado de los retrasos? El resultado es simétrico en las dos direcciones.

cada año durante los próximos años, lo que se puede interpretar como una mejora en la eficiencia de los procesos de obtención de Licencias Ambientales y Consultas Previas. De esta forma, un incremento de la inversión en Petróleo y Carbón del 15%, representa un aumento en las compras anuales de Maquinaria y Equipo de $546,15 miles de millones, y una expansión de la inversión en Obras Civiles de $2823,90 miles de millones (a precios de 2015).

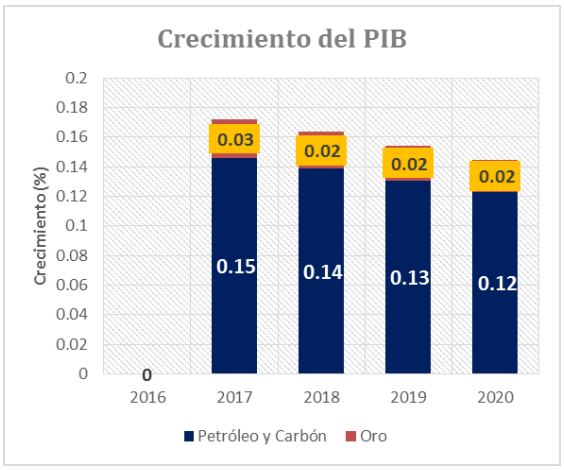
Para el caso del Oro, se tomaron directamente las cifras del proyecto de La Colosa – Anglo Gold en Cajamarca, que por su tamaño y su incidencia sobre la producción nacional puede llegar a tener un efecto macroeconómico palpable. En particular, para el proyecto Anglo-Gold, se obtuvo la magnitud del choque de Delgado *et al.* (2015), quienes cifraron la inversión en el proyecto La Colosa en unos US$700 millones anuales entre los años 2019 y 2022 (traído a valor presente al periodo 2017-2020, para facilidad de presentación), con base en la información de la compañía.

Los resultados de este primer escenario se pueden observar en el Gráfico 58. Como se puede observar, incrementar en un 15% la inversión en estos sectores primarios generaría un aumento anual del PIB de 0,16% promedio anual entre 2017 y 2020 adicional a la trayectoria del crecimiento[64] del PIB prevista por Fedesarrollo (panel a), y una expansión del Consumo agregado en 0,17% (panel b), con respecto de la senda del estado base. En términos de inversión, la Formación Bruta de Capital agregada recibiría un choque positivo anual promedio de 0,9% (panel c), mientras que la mayor inversión generaría una caída de la tasa de desempleo de 0,04 puntos porcentuales (panel d).

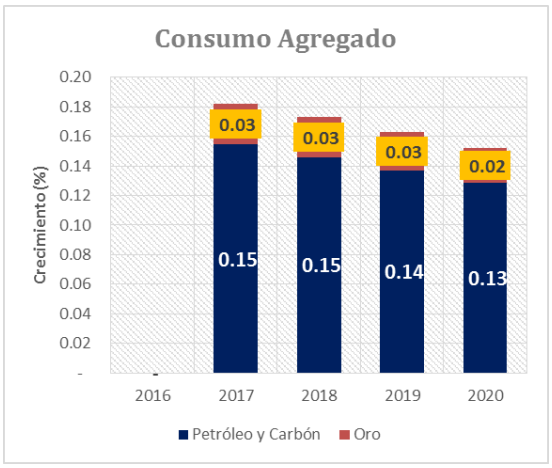
[64] Esa lectura es igual para todas las demás simulaciones. Es el incremento de la variable en consideración promedio anual, atribuible a la mayor inversión sectorial, por encima de la senda prevista.

GRÁFICA 58: RESULTADOS MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL: ESCENARIO DE AUMENTO DE 15% DE LA INVERSIÓN EN MINERÍA E HIDROCARBUROS.

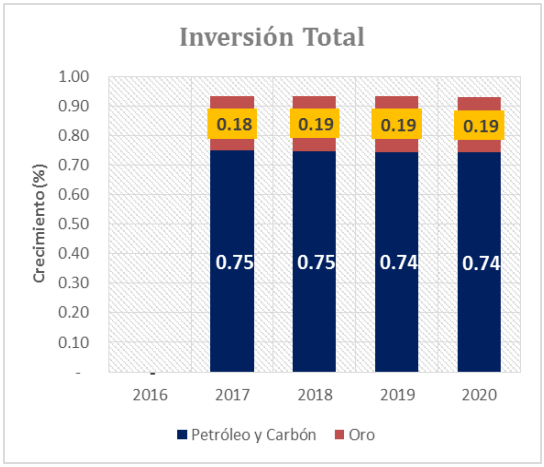
a) Crecimiento adicional del PIB.



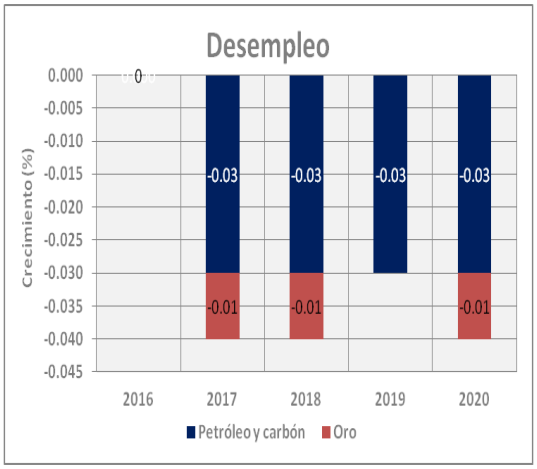
b) Crecimiento adicional del Consumo agregado



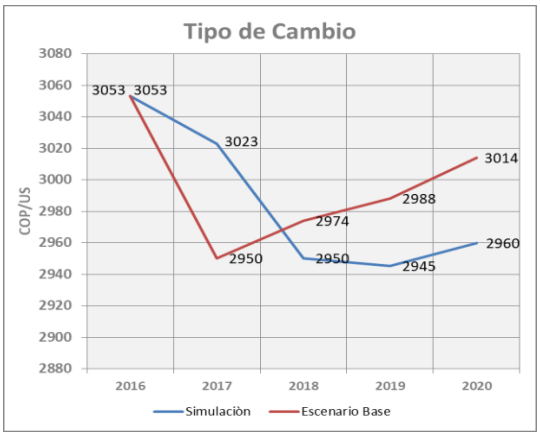
c) Impacto en inversión total



d) Empleo



e) Tasa de Cambio

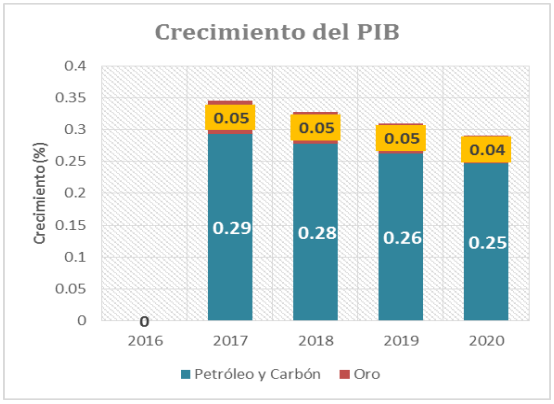


Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

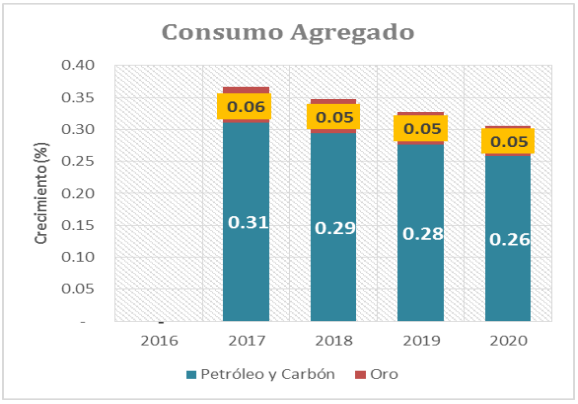
En un segundo escenario, se amplía el impacto sobre la inversión en el sector de Minería e Hidrocarburos, incrementándose anualmente en un 30%, lo que representaría un aumento de la compra de Maquinaria y Equipo de $1092,3 miles de millones y de inversión en Obras Civiles de $5647,8 miles de millones a precios de 2015). Adicionalmente, el impacto sobre la inversión se incrementa para tener en cuenta el proyecto restante de oro de Anglo-Gold, el de Gramalote (inversión de US$1.000 millones en dos años) y el proyecto de producción de cobre de Quebradona-Jericó (US$ 500 millones en la primera fase). Como se puede observar en el Gráfico 59, los impactos macroeconómicos en este escenario se incrementan de manera importante, aumentando anualmente (durante la fase de inversión de los proyectos) el PIB de la economía colombiana en un promedio de 0,32%, el Consumo agregado en 0,34% y la inversión total en 1,86%; la tasa de desempleo caería 0,07 puntos porcentuales. Los impactos se pueden desagregar entre los dos choques, donde la inversión en petróleo y carbón contribuye con 85% del impacto total, y la inversión de los proyectos productivos en oro y cobre con el 15% restante.

GRÁFICO 59: RESULTADOS EQUILIBRIO GENERAL: ESCENARIO DE AUMENTO DE 30% EN INVERSIÓN MÁS PROYECTOS ANGLOGOLD.

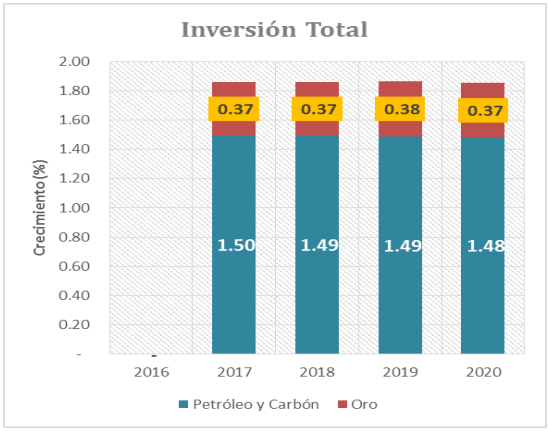
a) Crecimiento del PIB.



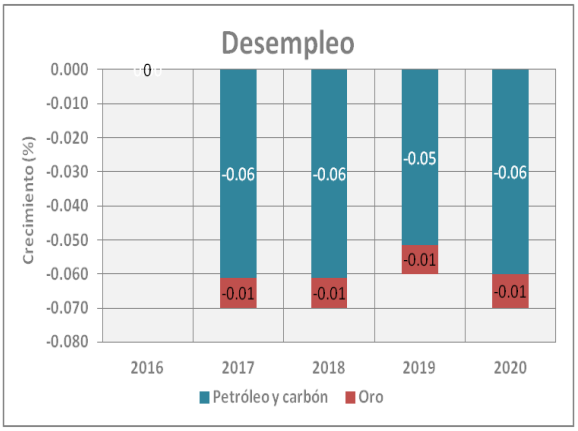
b) Crecimiento del Consumo agregado



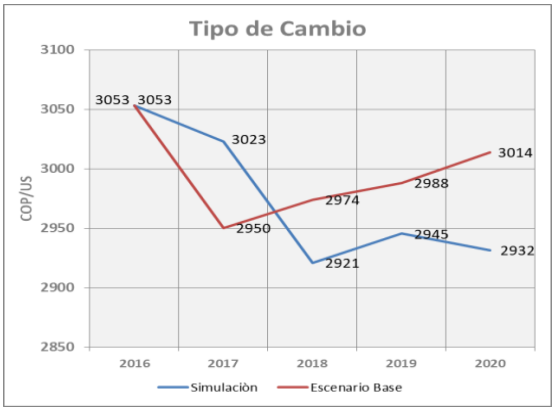
c) Impacto en inversión total



d) Empleo



e) Tasa de Cambio



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

Fase de Producción:

Una vez culminada la inversión en la infraestructura requerida para generar la capacidad de explotación, la segunda fase del proyecto productivo es la de la producción y extracción del recurso natural. Es posible establecer un rango de tiempo aproximado para cada etapa de un proyecto productivo en este sector. La actividad de exploración puede llegar a durar hasta 6 años, el proceso de construcción de 2 a 4 años, y la vida de las minas y los yacimientos puede extenderse en un periodo de 20 a 60 años. El efecto de la etapa de producción, por ende, es más duradero que la de las etapas de inversión y construcción.

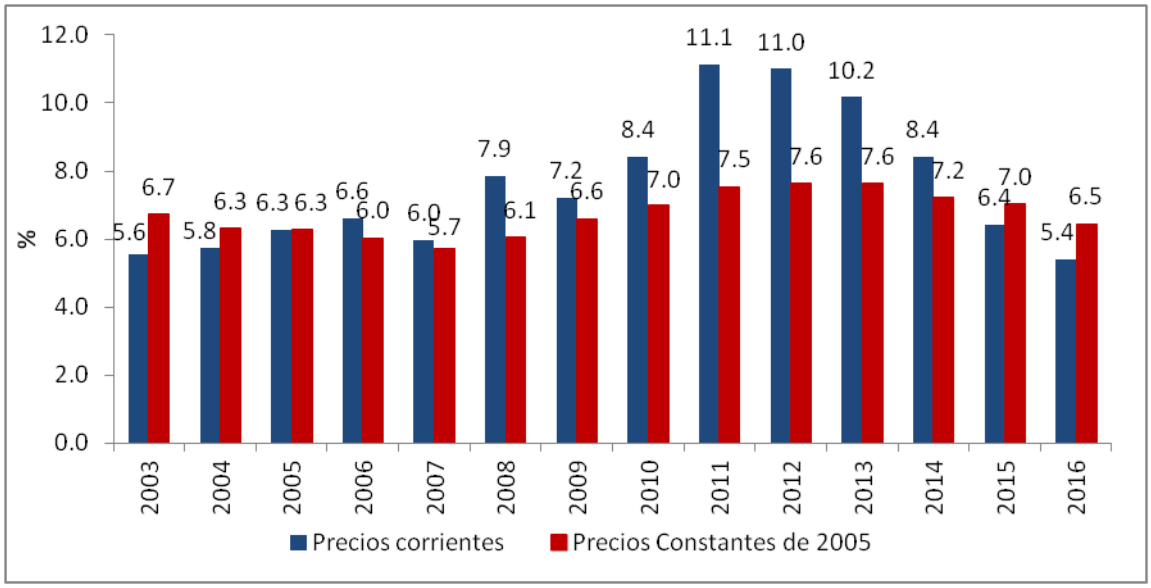
Las consecuencias macroeconómicas de la actividad productiva en sí del sector de Minería e Hidrocarburos pueden llegar a ser muy diferentes a las observadas en la fase de inversión, y se pueden dividir en 4 diferentes canales de transmisión: el nivel de Producción de la economía, el Empleo generado, el efecto sobre la Balanza Comercial y el sector externo, y el impacto sobre las finanzas públicas. En las siguientes secciones se examinará en detalle cada punto.

Contribución a la Producción y al Empleo:

Si bien la actividad de extracción de minerales e hidrocarburos venía presentando un aumento significativo en la primera década del siglo, una vez los precios internacionales comenzaron su ciclo descendente, a finales de 2014, junto con las caídas en la producción en los siguientes años, la contribución de este sector al PIB de la economía comenzó a caer, desde el 7,51%, observado en 2011, hasta llegar a 6,5%, en 2016 (Gráfico 60). Como se puede observar, el incremento de la participación dentro de la producción nacional fue mucho más fuerte en términos nominales que reales (a precios constantes de 2005), lo que se puede explicar por el fuerte incremento de los precios internacionales, que influyeron sobre el valor de la producción bruta del sector minero y energético. Actualmente, en cualquier caso, luego de afrontar la fase negativa del ciclo, esta actividad de extracción de recursos naturales representa una proporción

considerablemente menor de la economía colombiana, tanto en términos nominales como en precios constantes de 2005.

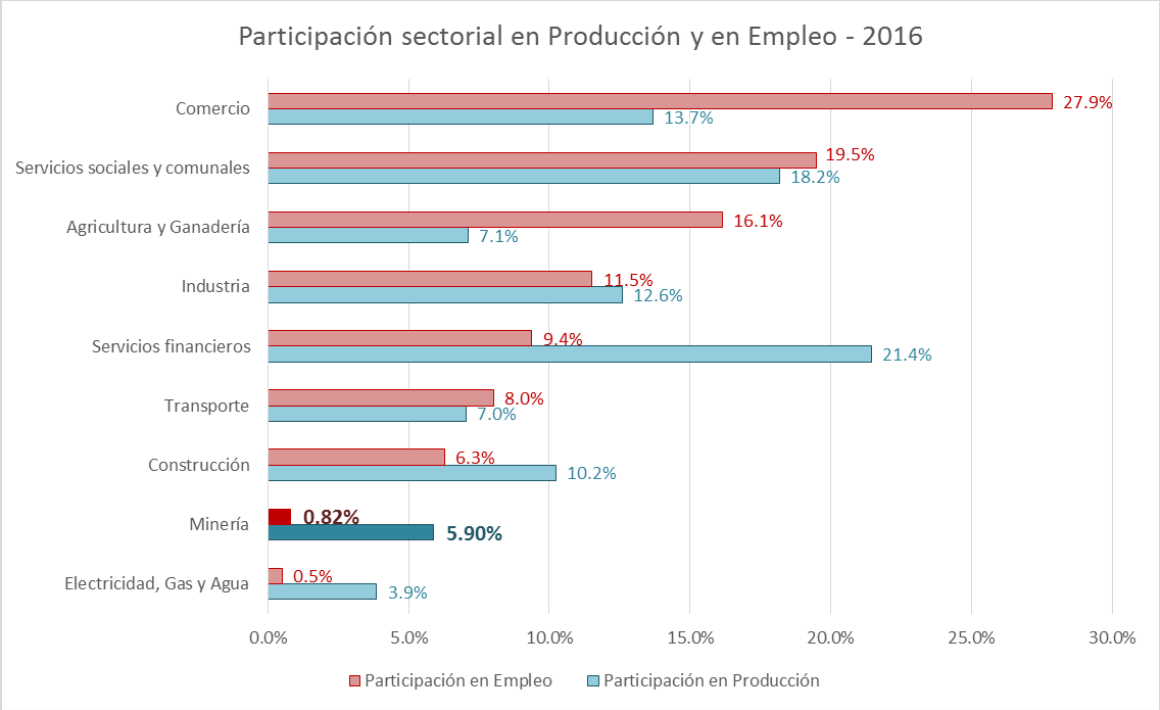
GRÁFICO 60: PARTICIPACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MINERÍA E HIDROCARBUROS EN EL PIB.



Fuente: DANE

En términos de empleo, el sector de minería e hidrocarburos es por lo general intensivo en capital, el cual, por las características de la actividad productiva, es difícil sustituir capital por trabajo. Los procesos de perforación y extracción requieren maquinaria de gran envergadura y costo, mientras que necesitan una inversión relativamente pequeña en fuerza laboral. Por tanto, el sector no es una fuente importante de empleo en la economía nacional, sobre todo teniendo en cuenta su alta participación en la formación bruta de capital y en el Producto Interno Bruto. El Gráfico 61 compara la participación en el empleo total de las grandes ramas de actividad económica junto con su aporte porcentual al PIB nacional. Se puede apreciar que en 2016 la rama de actividad minera (que incluye hidrocarburos) tuvo una bajísima participación en el empleo (solo 0,82% del total de empleos), que contrasta con el aporte de 5,9% al valor agregado nacional, mientras que, en actividades como el comercio, los servicios sociales y comunales la agricultura y el transporte, la relación es la opuesta.

GRÁFICO 61: CONTRIBUCIÓN A LA PRODUCCIÓN Y EL EMPLEO EN EL NIVEL SECTORIAL (2016).



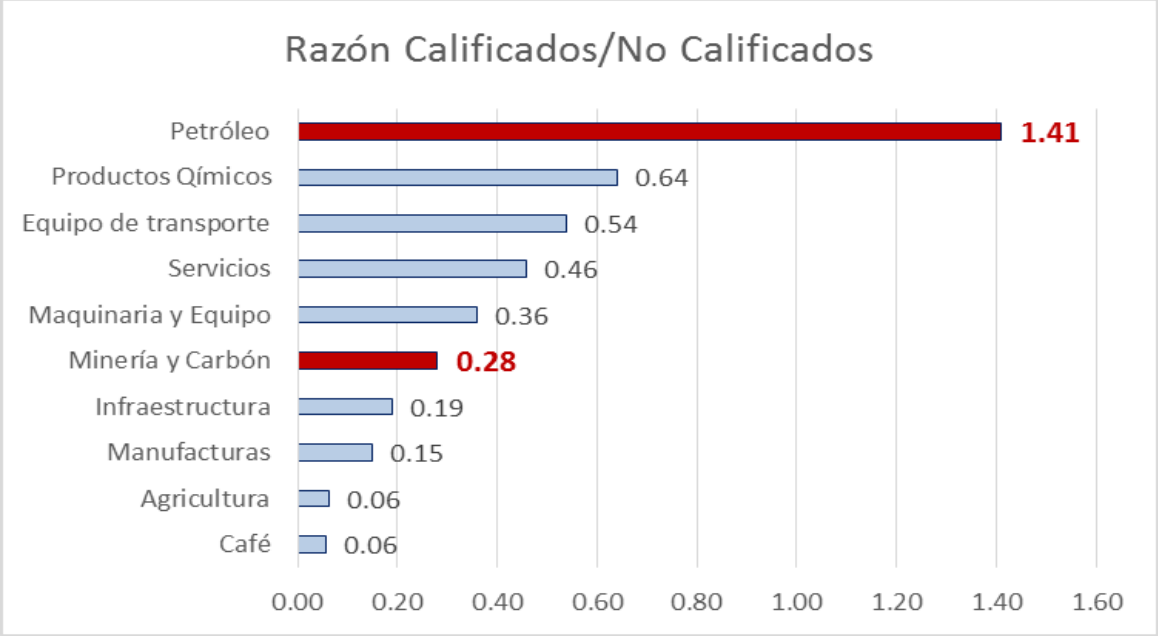
Fuente: DANE.

Sin embargo, la producción de petróleo[65] demanda más trabajo formal y calificado que las demás actividades económicas. En cuanto a las características del empleo que se ofrece en el sector de petróleo, éste puede caracterizarse según la fase de la cadena de producción. En la rama *upstream* de la industria, que contempla los estudios exploratorios de las áreas productoras, la perforación y la extracción del recurso natural, se requiere inicialmente de trabajo calificado, como ingenieros de petróleos y geólogos. Estos se encargan de analizar la viabilidad de un proyecto extractivo según los rasgos del territorio a explotar, y de optimizar el proceso de recuperación del recurso. Además de estos empleos calificados, el sector *upstream* contrata operarios de máquinas y empleados que proveen trabajo manual.

[65] Algunas empresas mineras a gran escala también emplean mano de obra calificada. Cerrejón, por ejemplo, tiene vinculados a 800 profesionales.

En consecuencia, gran parte del empleo generado por la actividad petrolera se dirige hacia trabajadores calificados. Para el caso colombiano, con base en las participaciones sectoriales por tipo de trabajo en zonas rurales y urbanas, Argüello (2010) estimó las relaciones entre trabajo calificado y no calificado para los sectores productivos, cuyos resultados se muestran en el Gráfico 62. Se observa que el petróleo es de hecho el único sector de la economía colombiana que contrata más trabajadores calificados que no calificados, con una relación de calificados/no calificados que alcanza 1,41; en el resto de la actividad minera la relación es mucho menor, de 0,28 trabajadores no calificados por cada calificado, similar al promedio de los demás sectores productivos.

GRÁFICO 62: INTENSIDAD DE USO DE MANO DE OBRA CALIFICADA.



Fuente: Argüello (2010).

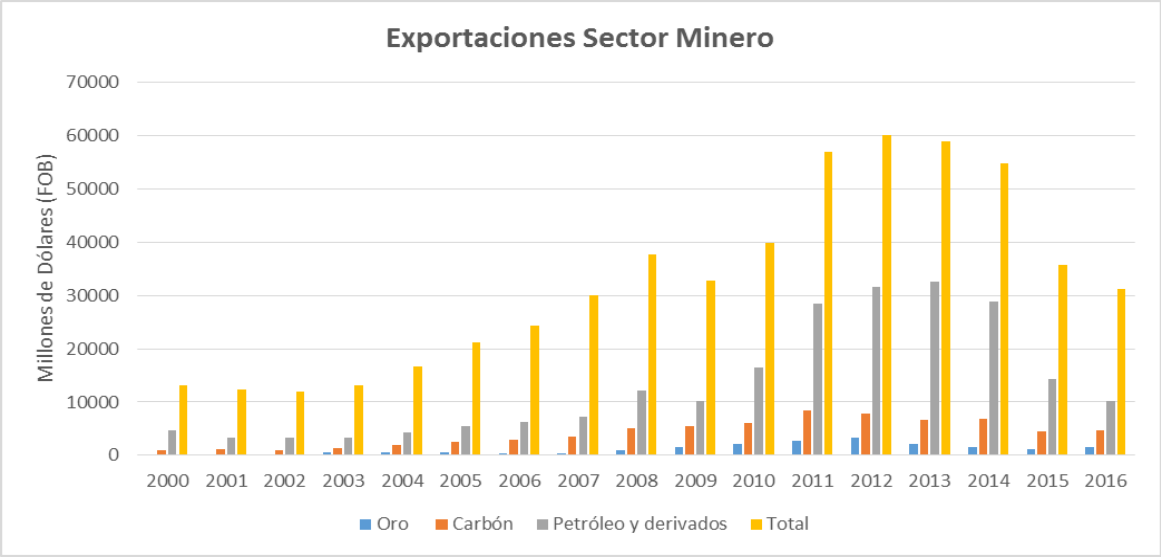
Contribución a la Balanza Comercial:

Aunque la contribución al empleo es modesta y la participación en el PIB es menor que la de otros sectores económicos, la historia es muy distinta a la hora de hablar de la balanza externa del país. Tanto desde el punto de vista de la balanza comercial como desde la atracción de capitales, la actividad minera y petrolera se vuelve fundamental

para otorgar un margen de maniobra al país y garantizar la oferta de divisas en la economía colombiana.

Con respecto del primer punto, es evidente cómo el dinamismo de las exportaciones del país en la última década ha respondido proporcionalmente a las fluctuaciones de las exportaciones del sector minero, y en particular de las ventas de hidrocarburos. El Gráfico 63 muestra cómo la participación de las exportaciones petroleras sobre el total de las exportaciones aumentó de manera significativa en la primera década del siglo, desde 25% en 2003 hasta 55% en 2013, momento en el cual su contribución comienza a reducirse a la par de la reducción de los precios internacionales; para 2016 la participación del petróleo había caído hasta 32%, generando una fuerte reducción de las exportaciones totales de 47%, entre 2013 y 2016. La participación de las exportaciones de carbón sobre el total se ha mantenido relativamente estable durante el periodo 2000-2016, representando en promedio el 12% de las exportaciones del país. Por último, en cuanto al oro, se tiene una participación promedio para el periodo 2000-2016 de 3%, alcanzando su máximo valor en 2012, cuando se exportaron US$3.385 millones por concepto de ventas de oro

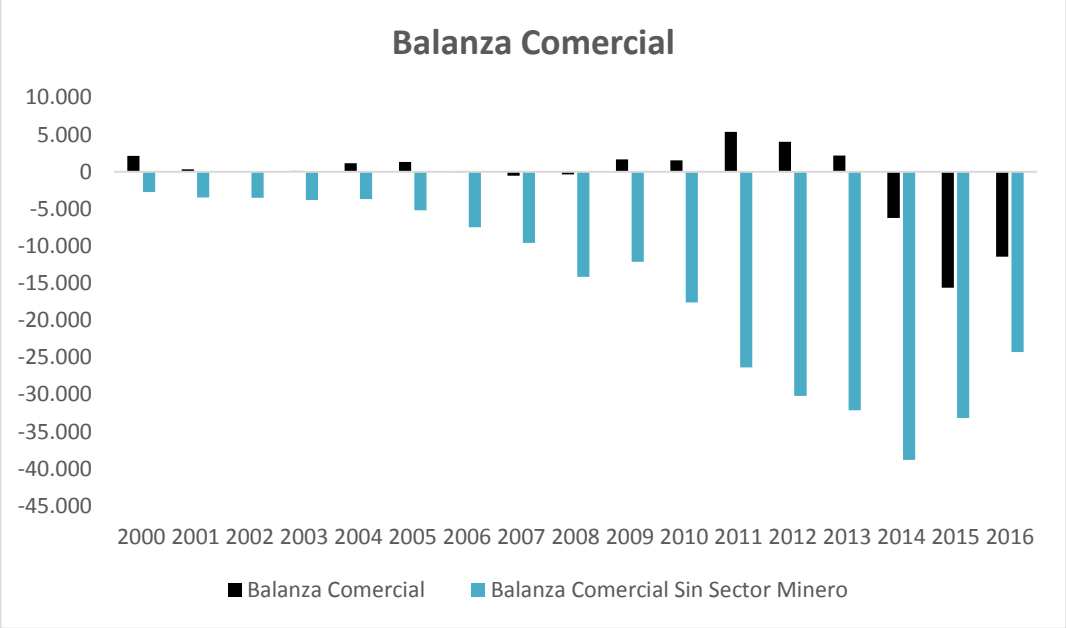
GRÁFICO 63: EXPORTACIONES MINERAS Y PARTICIPACIÓN DENTRO DEL TOTAL.



Fuente: Banco de la República.

Esta alta contribución del sector minero y de hidrocarburos a las exportaciones tuvo consecuencias ampliamente favorables sobre la balanza comercial del país, en el período 2000-2013: las ventas sectoriales al exterior explican en su totalidad la balanza comercial positiva del país en esos años, en los que sin la existencia del petróleo y la minería hubiera exhibido un balance negativo de tamaño considerable (Gráfica 64). Desde el año 2013, el debilitamiento de la balanza comercial de hidrocarburos y otros productos mineros por los bajos precios y la caída en la producción la ha vuelto insuficiente para contrarrestar el déficit comercial del resto de sectores. El balance comercial global se ubica desde 2014 en terreno negativo y profundiza el crónico déficit en Cuenta Corriente del país.

GRÁFICO 64: BALANZA COMERCIAL DE COLOMBIA, CON Y SIN EL SECTOR MINERO-HIDROCARBUROS. MILLONES DE DÓLARES.

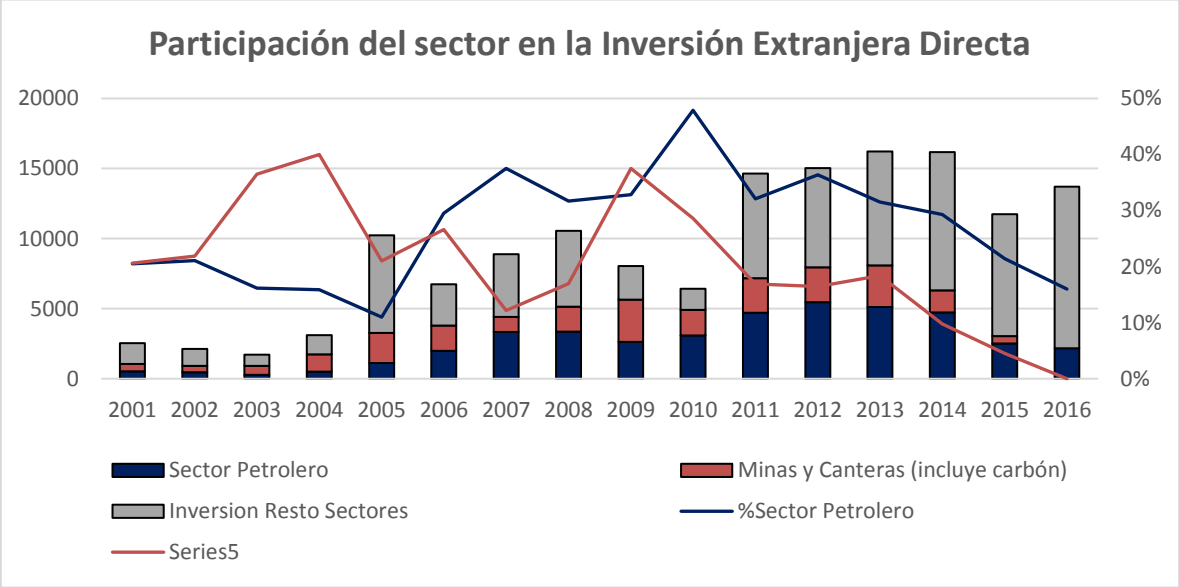


Fuente: Banco de la República.

En términos de flujos de capitales, como consecuencia de los altos precios internacionales y una regulación propicia para la inversión, se generó un fuerte impulso a la atracción de inversión extranjera hacia el sector minero y petrolero en la primera década del siglo, que llegó a contribuir con 48% del total de IED en el año 2010 (Gráfica

65). Después de alcanzar su máximo en 2013, cuando entraron al país US$8.088 millones en inversión en el sector petrolero y minero, los flujos de inversión sectoriales se han reducido de forma significativa hasta US$2.067 millones en 2016, representando sólo 16% de la IED total. En el caso de Minas y Canteras, la inversión extranjera prácticamente desapareció para este último año y durante el primer trimestre del año 2017 no ha presentado signos de recuperación.

GRÁFICO 65: CONTRIBUCIÓN DE LA MINERÍA Y EL PETRÓLEO A LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA.



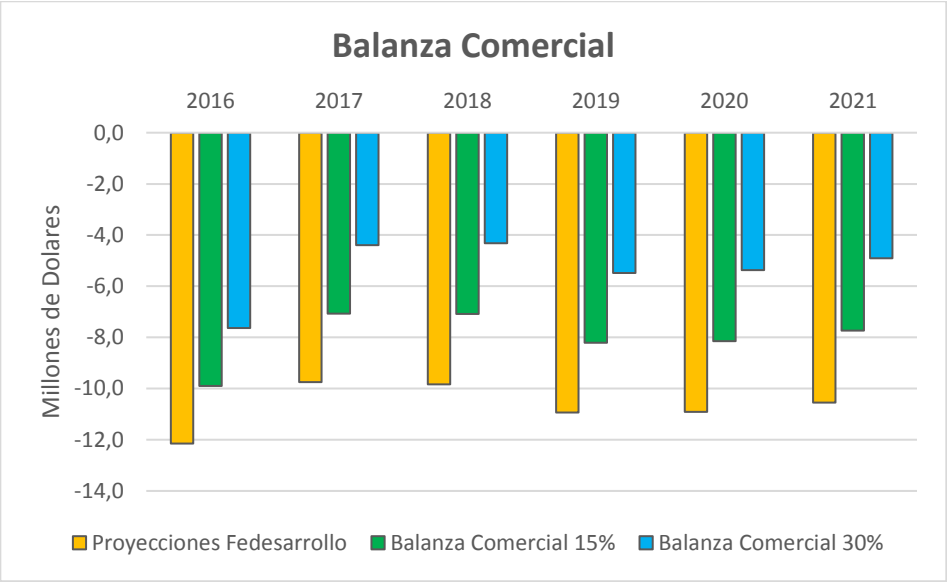
Fuente: Banco de la República.

El impacto de la minería y los hidrocarburos en las cuentas externas del país genera un efecto innegable sobre el equilibrio de la tasa de cambio. La bonanza petrolera experimentada por Colombia contribuyó a mantener una tasa de cambio relativamente apreciada en la primera década del siglo, y su desaceleración es uno de los factores fundamentales para explicar el nuevo equilibrio del peso colombiano en los años recientes, en un nivel considerablemente más alto al observado hasta 2014. Según Villar et al. (2014), en ausencia de la bonanza petrolera, el valor del Peso habría llegado a ser hasta $600 pesos mayor en algunos años.

Para evaluar el impacto de minería y el petróleo sobre la balanza externa del país, se corrió una simulación en un modelo contable que estima el peso del sector sobre la balanza comercial colombiana. Para mantener la consistencia con los anteriores ejercicios, se estimó el impacto de un incremento de 15% (Escenario 1) y de 30% (Escenario 2) en las exportaciones petroleras y mineras con respecto de las observadas en cada año a partir de 2016, dejando constante la evolución de las ventas al exterior del resto de sectores. Esto implica, en el Escenario 1, un aumento en promedio de US$2.700 millones de dólares anuales en ventas al exterior de petróleo, carbón y oro, y un incremento promedio, de US$5.300 millones para el segundo Escenario.

El Gráfico 66 muestra el impacto sobre la balanza comercial de ambos escenarios. La simulación se realiza utilizando las proyecciones de exportaciones mineras realizadas por Fedesarrollo para el periodo 2017-2021, obtenida a partir de estimaciones sobre el comportamiento de la producción y los precios internacionales de los principales productos primarios. A esta senda de exportaciones mineras y petroleras se le aplica un incremento anual de 15% o de 30%, dependiendo del escenario, manteniendo constantes las exportaciones no mineras y las importaciones. Bajo estos supuestos, la expansión de las ventas mineras colombianas en el primer escenario reduciría el déficit en Balanza Comercial en 26%, mientras que para el Escenario 2 la reducción del déficit comercial alcanzaría un 50% del déficit del Escenario Base.

GRÁFICO 66: EFECTO DE LAS EXPORTACIONES MINERAS SOBRE LA BALANZA COMERCIAL.



Fuente: Banco de la República, cálculos propios.

Contribución a las Cuentas Fiscales:

Se ha mostrado que el sector de minería e hidrocarburos no representa en la actualidad una proporción significativa de la producción de la economía colombiana, ni es un generador importante de empleo, pero que sí tiene una influencia decisiva sobre la balanza de pagos y como fuente de divisas. El otro canal sobre el cual el comportamiento de la producción de este sector tiene efectos macroeconómicos importantes es el de los ingresos fiscales. Por medio de los impuestos de renta a empresas petroleras y mineras, y el recibo de los dividendos de Ecopetrol, el Estado colombiano se vio beneficiado por la bonanza de precios de bienes primarios que tuvo lugar entre 2003 y 2014, al igual que los contribuyentes que no debieron pagar impuestos adicionales. El crecimiento de este sector le dio espacio fiscal al gobierno para aumentar el gasto público, lo cual aumentó al mismo tiempo la dependencia fiscal de las rentas petroleras y mineras. La ausencia de mecanismos de ahorro y estabilización de ingreso obligó a fuertes ajustes en el gasto y a una reforma tributaria en 2016, con el objetivo de reemplazar la caída de los ingresos.

En materia tributaria, el sector de Minería e Hidrocarburos hace aportes al gobierno de varias maneras. Las empresas tanto públicas como privadas pagan el impuesto de renta, aranceles, e IVA. Ecopetrol, siendo mayoritariamente propiedad estatal, genera dividendos para el gobierno nacional, mientras que las empresas privadas pagan derechos económicos a la ANH y a la ANM por la adjudicación de sus contratos. Además, por tratarse de recursos no renovables, quienes explotan los hidrocarburos deben resarcir a la nación a través del pago de una contraprestación bajo la forma de regalías a los municipios y departamentos productores. El sector también contribuye a los gobiernos locales mediante impuestos locales, como el impuesto predial o el impuesto de industria y comercio (ICA), entre otros. El peso de estos impuestos, no obstante, es significativamente menor con respecto a lo que se eroga por concepto de Impuesto de Renta.

Para estimar el impacto sobre las rentas fiscales que se generaría a partir de un aumento de la producción de petróleo, carbón y oro, se utilizó la versión del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo usada en Villar *et al.* (2014), que fue modificada a través de un módulo para el sector minero que estima los balances volumétricos de las empresas del sector, incluida Ecopetrol. El módulo estima los costos unitarios de producción, la exportación e importación de derivados del petróleo, y los ingresos del productor por ventas domésticas y externas, y calcula los ingresos fiscales resultantes del recaudo del impuesto de renta al sector y del giro de dividendos de Ecopetrol al gobierno[66].

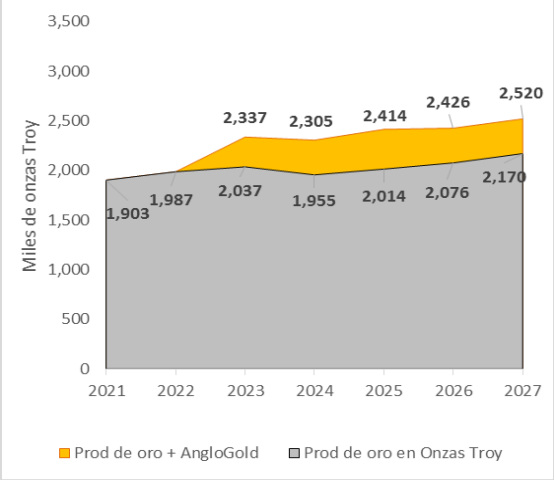
Para la producción de petróleo y carbón se estimaron los mismos dos escenarios que se han tratado en las secciones anteriores, esto es, un incremento del 15% (Escenario 1) y del 30% (Escenario 2) en la producción petrolera y carbonífera. Con respecto a la extracción de oro, la simulación de Equilibrio General para el Escenario 1 utiliza la producción del proyecto La Colosa-Anglo Gold en las fases iniciales del proyecto, mientras que para el Escenario 2 se simula el efecto del pico de producción del proyecto

[66] Para estimar el tamaño actual relativo entre el impuesto de renta pagado por el sector petrolero y el correspondiente al petróleo y al carbón, se usaron los datos de recaudo impositivo de la DIAN para 2016.

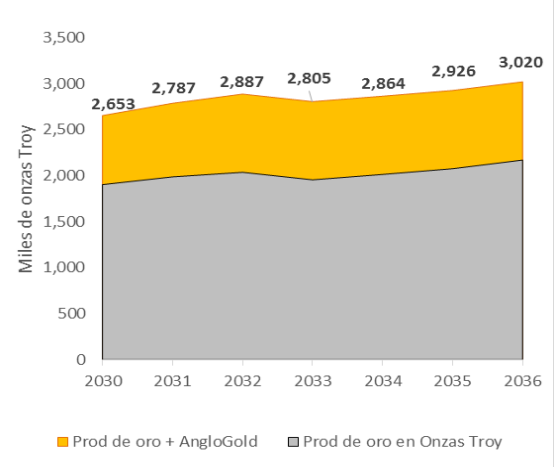
productivo. De esta forma, la producción estimada para los primeros años de vida de La Colosa -350.000 onzas anuales- implicaría un incremento aproximado de 16% de la producción total del país, y en el pico de producción del proyecto -850.000 onzas- La Colosa implicaría un aumento del 40% de la producción nacional (Gráfico 67).

GRÁFICO 67: ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN DE ORO SI SE EJECUTARA EL PROYECTO LA COLOSA.

a) Impacto producción años iniciales



b) Impacto pico de producción



Fuente: Banco de la República, Delgado *et al.* (2015).

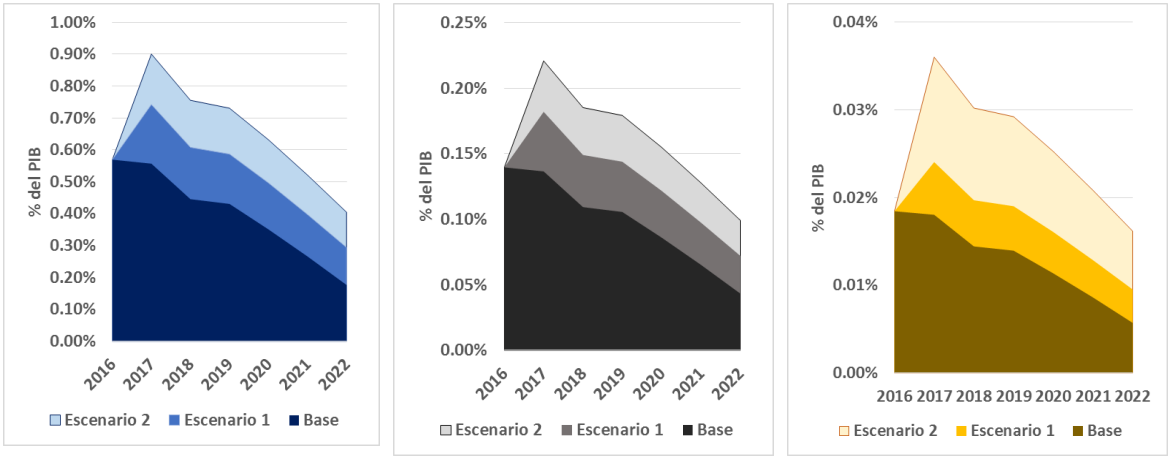
Los resultados del módulo fiscal se pueden dividir en dos partes. En primer lugar, como se muestra en el Gráfico 68, se encuentra el impacto sobre el impuesto de renta de los tres sectores, petróleo (panel a), carbón (panel b) y oro (panel c). A partir del Gráfico, es claro que el impuesto de renta de las empresas petroleras diferentes a Ecopetrol[67], cuyo recaudo representa hoy cerca de 0,5% del PIB, es considerablemente mayor al recaudo proveniente de carbón (0,14% del PIB) y del oro (0,02% del PIB). Esta proporción influencia la magnitud de los choques de producción de cada actividad sobre el recaudo. La construcción de los escenarios de producción para oro es diferente

[67] Se toman los datos de Ecopetrol y no los del Grupo Ecopetrol. Además, hay filiales de Ecopetrol que no consolidan en el Grupo, como Equion y Hocol. Todo lo cual lleva a una subestimación de la contribución del Grupo al recaudo de renta, aunque el recaudo del sector si la refleja.

a los otros dos productos, dado que se compara la producción de las fases iniciales del proyecto La Colosa con la producción esperada en el pico de producción del proyecto.

GRÁFICO 68: IMPACTO DE LOS CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN SOBRE EL RECAUDO DEL IMPUESTO DE RENTA PARA LOS TRES PRODUCTOS, COMO PORCENTAJE DEL PIB.

a) Imporrenta Petróleo. b) Imporrenta Carbón. c) Imporrenta Oro.



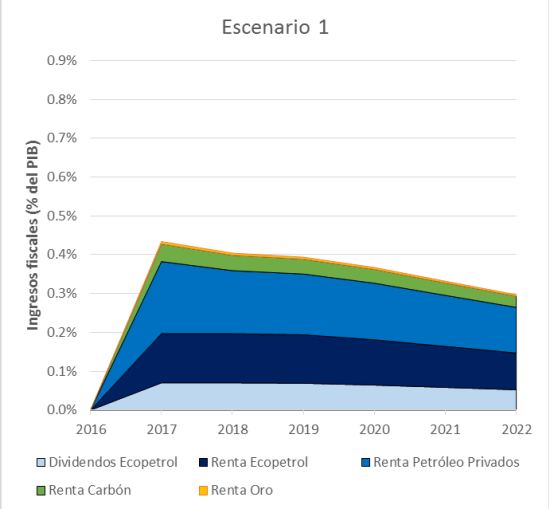
Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

El impacto final de un incremento de la producción sobre el recaudo debe tener en cuenta también el efecto sobre el impuesto de renta y los dividendos que son girados al gobierno por parte de Ecopetrol. El resultado final de ambos escenarios se muestra en la Gráfica 69, desagregados por fuente de ingreso. De esta forma, se puede concluir que incrementar en 15% la producción del sector de Minas y Energía en Colombia generaría un aumento de los ingresos fiscales en cerca de 0,4% del PIB, donde cerca del 70% del recaudo adicional es aportado por el impuesto de renta a las empresas petroleras y los dividendos de Ecopetrol, 10% por las empresas carboníferas, y cerca del 2% por los proyectos de extracción de oro. En precios de 2017, esto significaría un aumento del recaudo del año en $3,9 billones de pesos, lo que corresponde a cerca de 3% de los ingresos totales del Gobierno Nacional Central (proyectados en $140 billones por el Marco Fiscal de Mediano Plazo).

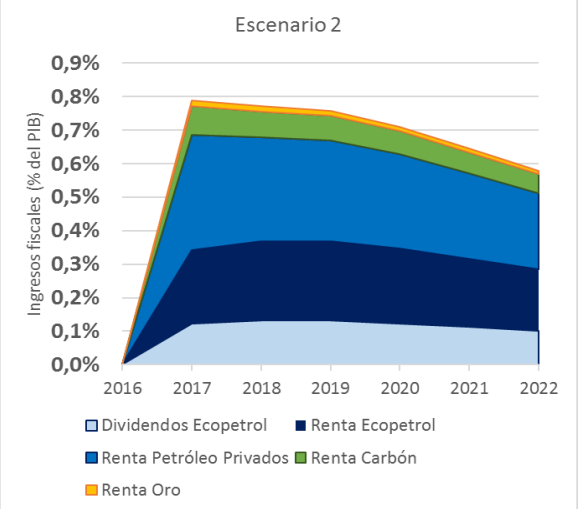
En el Escenario 2, el impacto sobre los ingresos fiscales puede llegar a ser considerable, alcanzando en promedio durante el periodo estudiado un incremento de 0,71% del PIB en los ingresos anuales del Estado. Hay que tener en cuenta que esta simulación sólo tiene en cuenta los ingresos fiscales del nivel nacional, a lo que se debería sumar el efecto de las regalías en las entidades territoriales, que pueden llegar a ser muy importantes en el nivel descentralizado, pero cuya magnitud es difícil de estimar en ejercicios macroeconómicos[68].

GRÁFICO 69: IMPACTO FINAL SOBRE LAS CUENTAS FISCALES DE LOS ESCENARIOS DE PRODUCCIÓN.

a) Escenario 1- Recaudo fiscal



b) Escenario 2 – Recaudo fiscal



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

Ahora bien, si se comparan estas cifras con el total del gasto público en sectores estratégicos, como es el caso de Salud y Educación, se puede dimensionar el impacto de estos recursos para potenciar la política pública en Colombia. Se estima que para 2017 el gobierno destine unos $49 billones (5,4% del PIB) al sector Salud, y $42,6 billones de pesos (4,7% del PIB) al sector de Educación, de los cuales $10 billones (1,1% del PIB)

[68] A partir de un cálculo aproximado del módulo petrolero del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo, se estima que el Escenario 1 implicaría un incremento del pago de las regalías, únicamente por parte de Ecopetrol, en cerca de $300.000 millones anuales, cifra que se incrementaría hasta $550.000 millones por año en el Escenario 2.

irían a educación superior. Esto implica que la mayor producción de energía y minerales en el Escenario 1 lleva a un aumento del recaudo equivalente a 8% del gasto en Salud y 9,2% del gasto total en Educación en Colombia. Para el Escenario 2, estas contribuciones se incrementarían hasta 13% y 15% del gasto total en estos dos sectores

4.5 Infraestructura de Transporte, Energía y Comunicaciones.

La dinámica de los proyectos productivos en el sector de construcción de Infraestructura de transporte, energía y comunicaciones genera unos impactos macroeconómicos muy diferentes a los observados para la actividad de Minería e Hidrocarburos. Si bien, al igual que en la sección anterior, el análisis se puede dividir en dos componentes con impactos macroeconómicos diferenciados, la lógica de desagregación del impacto no responde a las diferentes fases del proyecto productivo, sino a sus efectos en el corto y en el largo plazo.

El primer componente, similar al analizado en la sección 4.1 para el sector minero, es el efecto de la inversión realizada en la construcción de infraestructura para estos sectores; el mayor dinamismo de la formación bruta de capital genera un impulso sobre la demanda agregada, con un efecto inmediato sobre la actividad económica. No obstante, la segunda fase de los proyectos productivos en estos sectores, la de producción, no tiene un impacto económico de consideración, dado que el uso de la infraestructura creada tiene un costo marginal modesto. En consecuencia, la magnitud del valor agregado generado por estos sectores –medido como la remuneración a factores productivos- es reducido y, a diferencia de la Minería y el Petróleo, no tiene consecuencias tan importantes sobre las cuentas fiscales y la balanza externa. Por estas razones, el análisis del impacto de un incremento de su producción tiene una magnitud menor en el nivel macroeconómico.

En contraste con el reducido impacto de la fase de producción, la construcción de infraestructura de transporte, energía y comunicaciones puede llegar a generar efectos importantes sobre la capacidad de crecimiento de la economía en el largo plazo. La acumulación de capital público en el sector de transporte y comunicaciones reduce los costos de producción y distribución de la actividad privada, y la mayor capacidad de

generación energética relaja la restricción que el crecimiento potencial de la capacidad productiva genera sobre la congestión y sobredemanda del suministro eléctrico.

En este sentido, el análisis del impacto de estos tres sectores sobre la economía, que se tratará en el presente capítulo, se divide en dos partes: primero, la magnitud del impacto creado a partir de una aceleración de la inversión privada dirigida al transporte, la energía y las comunicaciones; y segundo, una simulación de su efecto de largo plazo, lo cual se hace primero a través de una modificación del modelo de Equilibrio General, y luego de manera más detallada mediante un modelo dinámico de crecimiento endógeno que captura el concepto de congestión del capital público.

Fase inicial de Inversión en Infraestructura.

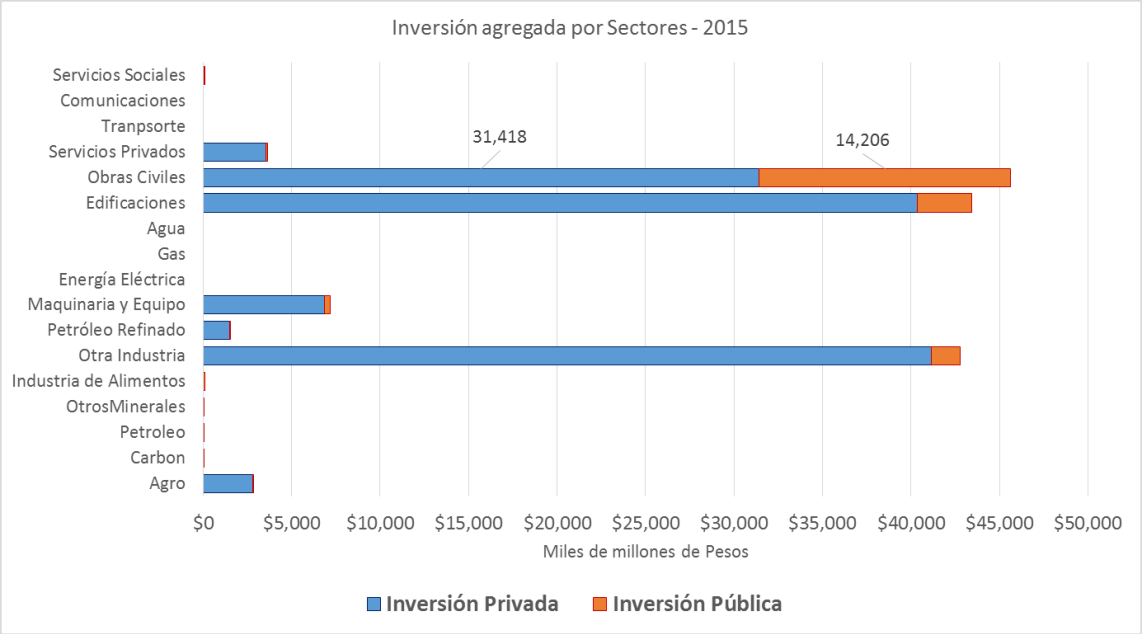
En la fase de construcción, el impacto económico de la inversión es similar al de los gastos de inversión de los proyectos productivos de los sectores de Minería e Hidrocarburos. Esto es, se generan un efecto Directo sobre los proveedores, un efecto Indirecto sobre los proveedores de los proveedores, y un efecto Inducido por la aceleración del consumo de los Hogares, que reciben una mayor remuneración debido a la aceleración de la actividad económica.

El multiplicador del gasto de inversión sobre el PIB, que recoge estos impactos, puede capturarse por un Modelo de Equilibrio General Computable construido a partir de la información de la Matriz de Contabilidad Social del DANE. La diferencia de la inversión en infraestructura con la inversión minera y petrolera radica en que los productos de la segunda (campos de extracción, oleoductos, puertos de carga, entre otros) son, en principio, insumos específicos para la actividad extractiva, mientras que el producto de la Infraestructura se vuelve capital que puede aprovecharse por los demás sectores, reducir sus costos de producción y aumentar la productividad conjunta de la economía.

El primer paso para la simulación es determinar el peso de la inversión en infraestructura de Transporte, Energía y Comunicaciones, dentro del valor total de la inversión. En las Cuentas Nacionales del DANE no se le asigna gasto alguno de inversión a estas actividades, dado que la formación bruta de capital se concentra en siete

sectores, entre las que se destacan Obras Civiles y Maquinaria y Equipo y que no incluyen Transporte, Energía ni Comunicaciones (Gráfico 70). En las obras de infraestructura, los tres componentes más importantes de inversión se canalizan a través de los sectores de Obras Civiles, Maquinaria y Equipos, y Servicios. En términos absolutos, el peso de la inversión en infraestructura durante la fase constructiva recae sobre Obras Civiles. Además, la mayoría de las compras de maquinaria y equipo son importadas y no tienen encadenamientos hacia atrás con el resto de sectores.

GRÁFICO 70: INVERSIÓN AGREGADA POR SECTORES DE CUENTAS NACIONALES – 2015.

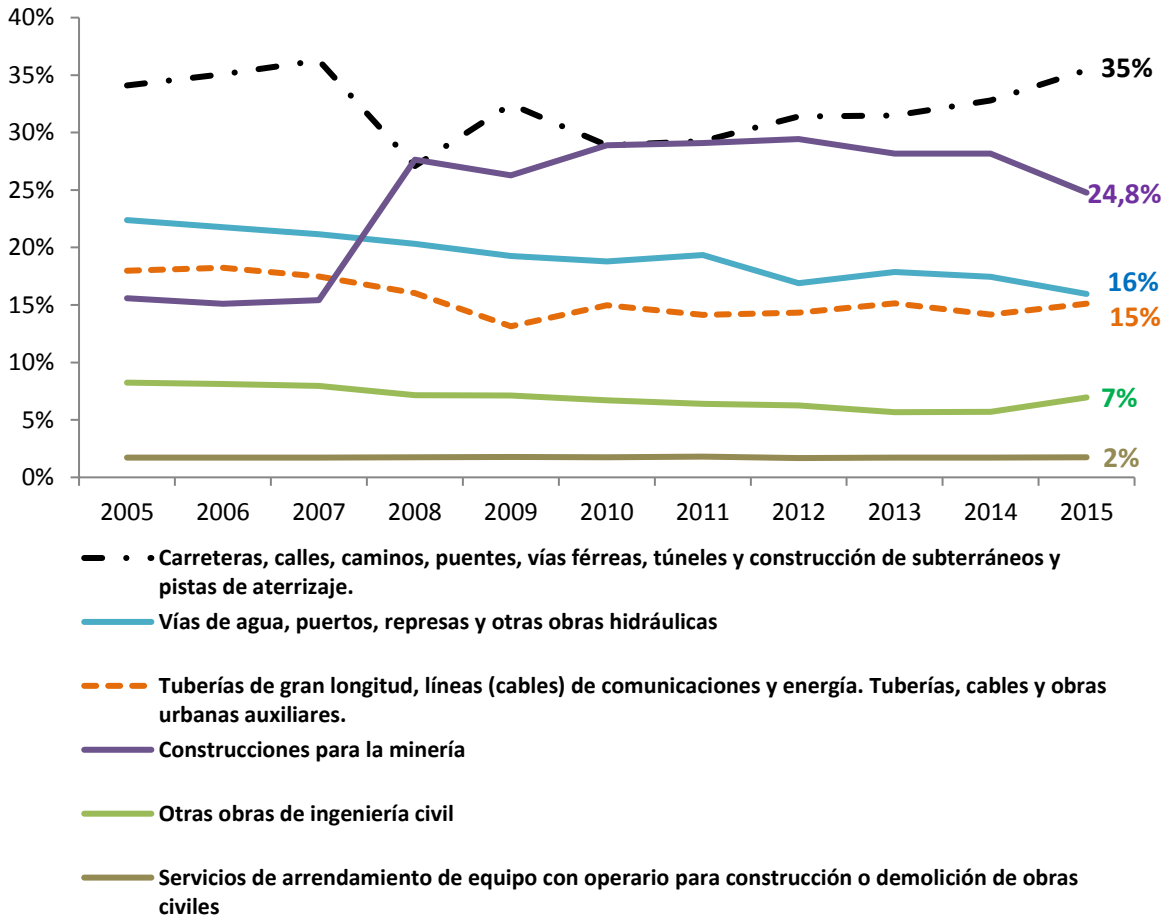


Fuente: DANE – cálculos propios.

En consecuencia, la presente simulación se enfoca únicamente en un choque en Obras Civiles, rubro que se debe separar en sus diferentes componentes. Con este objetivo, se solicitó al DANE la información sobre el comportamiento y la composición del Índice de Inversión en Obras Civiles, que es publicado trimestralmente. Dicha composición refleja la evolución de cada rubro de inversión de Obras Civiles a lo largo del tiempo. Como se

observa en el Gráfico 71, la contribución de la infraestructura vial terrestre al total invertido viene incrementándose continuamente desde 2010, de 28% a 35%, en detrimento de la inversión en Minería. Por su parte, la inversión tuberías de gran longitud, líneas (cables) de comunicaciones y energía se ha mantenido estable alrededor del 15% del total[69].

GRÁFICO 71: COMPONENTES DE LA INVERSIÓN EN OBRAS CIVILES (2005-2015).



Fuente: DANE; Indicador de Inversión en Obras Civiles.

Los escenarios de simulación para la inversión en Energía y Comunicaciones se construyeron de la misma manera a los trabajados para la inversión en Petróleo y

[69] Éstas son las proporciones aplicadas al sector Obras Civiles para la simulación en el Modelo de Equilibrio General Computable.

Carbón[70] de la primera sección. Esto es, para el escenario Medio, un incremento del 15% anual de la inversión específica, lo que implicaría un aumento de $1.722 miles de millones (a precios de 2015). Para el escenario Alto, se duplica el impacto a un 30% anual, lo equivale a un aumento de $3.445 miles de millones (a precios de 2015) en el gasto de inversión.

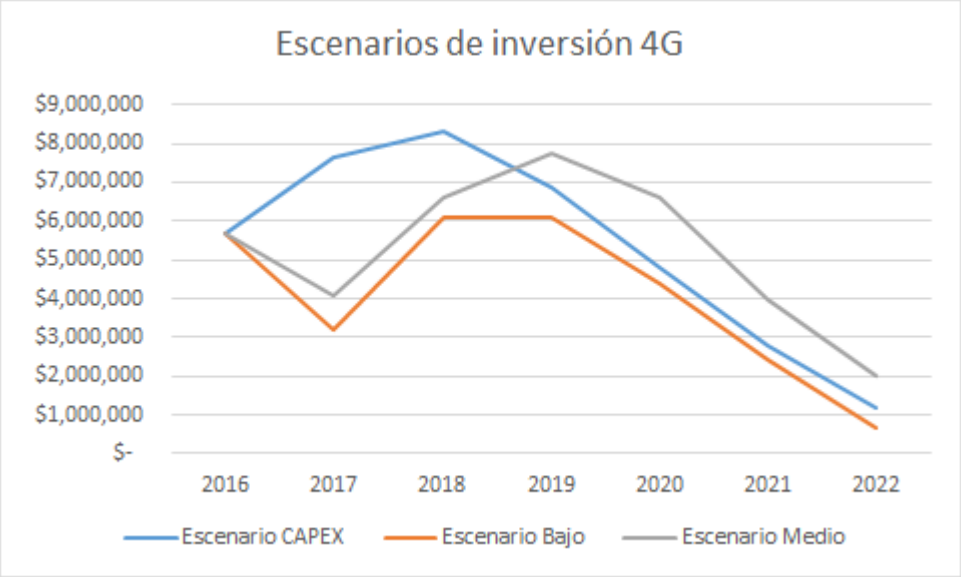
Para la inversión en el sector de Transporte, por el contrario, se analizaron el nivel y el flujo de inversiones de los proyectos de construcción de las autopistas 4G, que corresponden a 30 proyectos de construcción de infraestructura vial construidos con un esquema de financiamiento privado, comprometido con unas vigencias futuras del país. Se proyecta que el programa 4G acumule una inversión total estimada en $30,7 billones de pesos en el periodo 2017-2022, con un flujo anual promedio de $5,2 billones. A partir de información específica en el nivel de proyecto proporcionada por la ANI, que incluye si tiene cierre financiero o no a la fecha y si el proyecto cuenta con Acta de Inicio de la fase de construcción, se elaboraron tres escenarios alternativos de ejecución de los proyectos de inversión, que se muestran en el Gráfico 72. De esta forma, el Escenario Base corresponde al flujo de inversión anual original, estimado para los contratos de adjudicación de las Licitaciones de los proyectos 4G, que no tiene en cuenta la existencia de ningún retraso en su ejecución; el escenario Medio, que puede considerarse como el más realista, asume ciertos retrasos en los cronogramas, pero garantiza la ejecución de todos los contratos; por último, el escenario Bajo representa el caso en el que los concesionarios sin cierre financiero no logran superar los obstáculos de acceso al crédito financiero, por lo que una parte del programa (9 proyectos) es suspendida de manera indefinida[71]. Debido a esta forma de construcción

[70] De la misma forma, no fue posible hacer una desagregación entre Energía y Comunicaciones, dado que la inversión de los dos subsectores se agrupa en las Cuentas Nacionales bajo el mismo rubro: "Tuberías de gran longitud, líneas de comunicaciones y energía, cables y obras urbanas auxiliares.

[71] Específicamente, se dividió el programa 4G en tres tipos de proyectos. a) Aquellos con cierre financiero y acta de construcción firmada, para los que se dejó inalterado el flujo anual de inversiones. b) Proyectos sin cierre financiero, pero con Acta de Inicio de la fase de construcción –es decir que ya están sujetos al cronograma del proyecto- se les es aplazado un año el cronograma de inversión. c) Proyectos sin cierre financiero y sin Acta de Inicio, que fueron tratados según el escenario de simulación: para el escenario Medio se aplaza dos años la ejecución del cronograma, y para el Escenario Bajo se cancela el proyecto.

de los escenarios, la simulación del aplazamiento de la inversión genera un impacto negativo más grande en los primeros años del periodo.

GRÁFICO 72: ESCENARIOS PARA LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE 4G.



Fuente: ANI; cálculos propios.

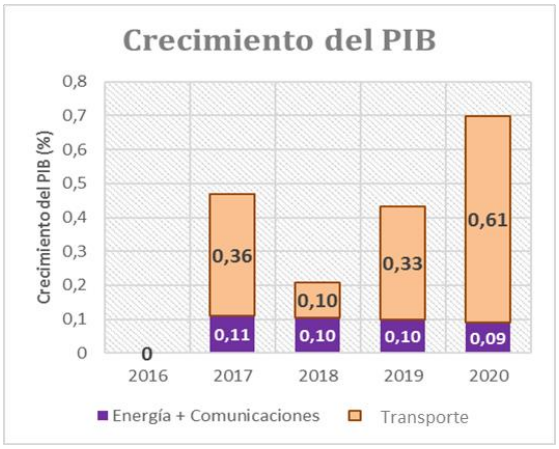
Con respecto de la inversión en Comunicaciones y Energía, se mantuvieron los escenarios ya trabajados en ejercicios anteriores, esto es, un incremento anual del 15% para el escenario moderado, lo que implicaría un aumento de $1722,3 miles de millones (a precios de 2015) en la inversión en Telecomunicaciones y Energía, y un aumento anual del 30% para el escenario alto, lo que se puede interpretar como un incremento de $3444,6 miles de millones (a precios de 2015) en el gasto de inversión.

Los resultados de la simulación para el primer escenario se presentan en el Gráfico 73. En primer lugar, se observa que el crecimiento del PIB (panel a) tendría un impulso significativo en el periodo 2017-2020, que alcanzaría en promedio 0,45 puntos porcentuales (pp); los impactos en Consumo agregado (panel b) asumen la misma forma, si acaso un poco superiores. Segundo, se observa un fuerte impacto sobre la inversión a nivel agregado, que se incrementaría en 2,9 pp anuales (panel c), mientras que la aceleración de la economía reduciría la tasa de desempleo en cerca de 0,1%

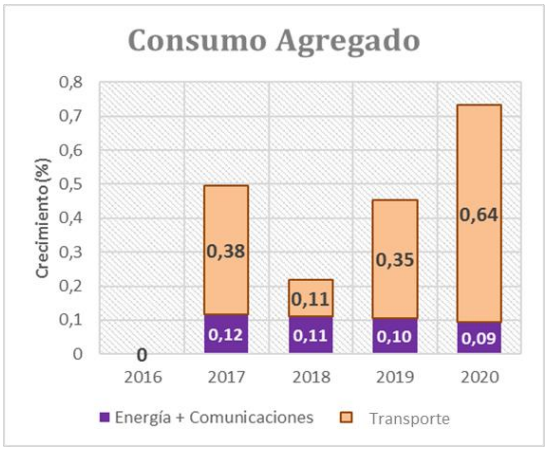
(panel d). Por último, en términos de tipo de cambio (panel e), el mayor gasto en bienes no transables llevaría a una apreciación de la moneda.

GRÁFICO 73: RESULTADOS SIMULACIÓN EQUILIBRIO GENERAL, ESCENARIO 1: 15%.

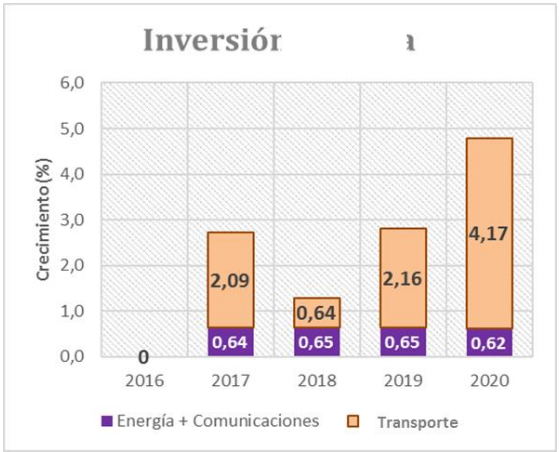
a) Crecimiento del PIB.



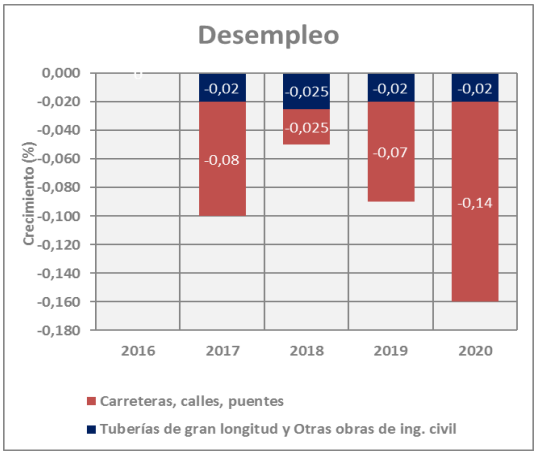
b) Crecimiento del Consumo agregado



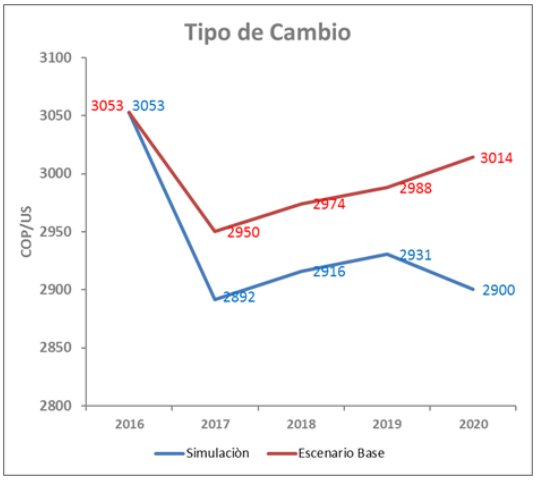
c) Impacto en inversión Agregada



d) Empleo



e) Tasa de Cambio



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

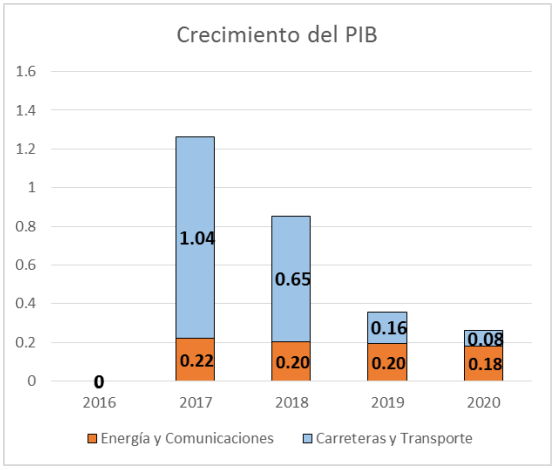
Los resultados de la simulación para el Escenario 2 se muestran en el Gráfico 74. En primer lugar, es claro que el impacto de un cambio en la inversión en infraestructura, para ambos escenarios, tiene un impacto macroeconómico mayor que la inversión en Petróleo y Minería; esto se explica tanto por el mayor peso de la primera en Cuentas Nacionales, como por los mayores encadenamientos que genera la actividad de construcción de infraestructura. En este caso, se genera un fuerte impacto en los primeros años del periodo de estudio, en particular en 2018, lo que se explica por el supuesto de un incremento alto de los montos de inversión anuales que se genera con el atraso en el comienzo del proceso de construcción observado en el Gráfico 72.

Si se hubiera ejecutado la inversión inicialmente planeada en las licitaciones del programa 4G, el crecimiento del PIB de la economía colombiana se habría incrementado en 0,6pp anuales (panel a), con un impacto considerable sobre la inversión agregada, que habría aumentado en promedio 3,37pp (panel c). El efecto sobre el desempleo habría sido en 2017, el primer año, con una reducción con respecto del Escenario Base de 0,26pp, que se iría reduciendo en los siguientes años (panel d). Por último, el mayor gasto en el sector no transable impulsado por la inversión habría llevado a una

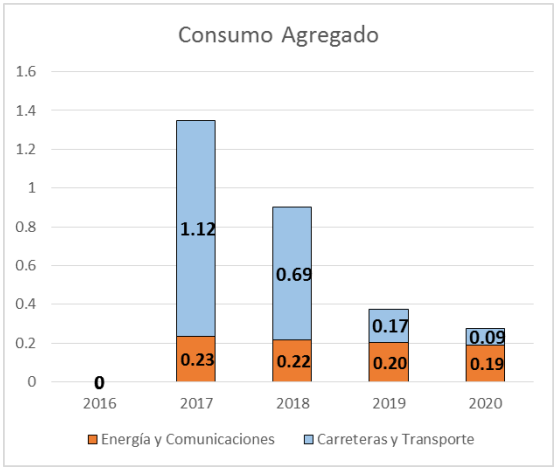
apreciación de la moneda (panel e), con una diferencia de cerca de $200 pesos por dólar, para el promedio de 2017. Este escenario no se concretó debido a problemas relacionados principalmente con el cierre financiero de los proyectos con lo cual los atrasos debidos a dificultades en el licenciamiento ambiental y la relación con las comunidades no son calculables en este ejercicio.

GRÁFICO 74: RESULTADOS SIMULACIÓN EQUILIBRIO GENERAL, ESCENARIO 2 - 30%, EN CRONOGRAMA PLANEADO.

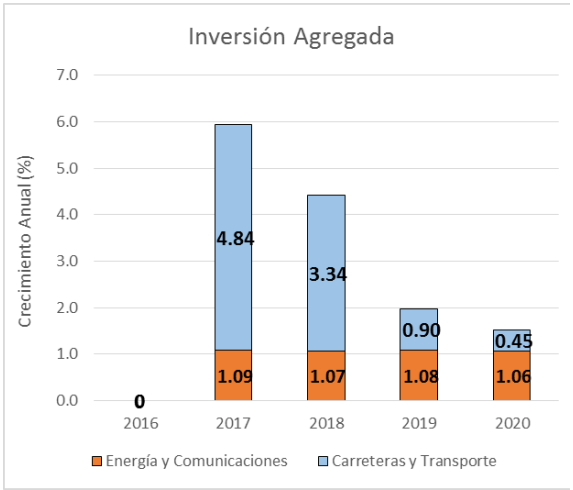
a) Crecimiento del PIB.



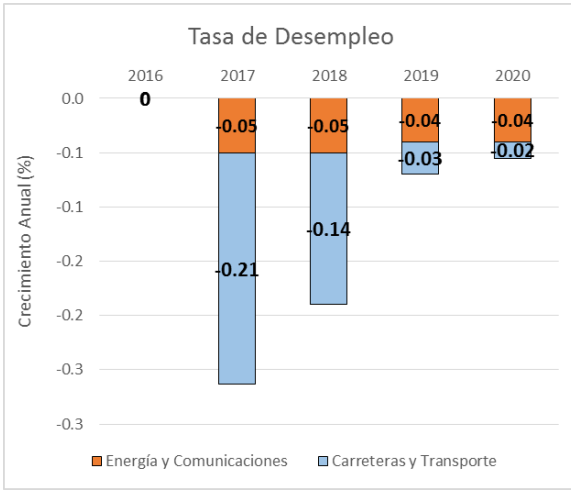
b) Crecimiento del Consumo agregado



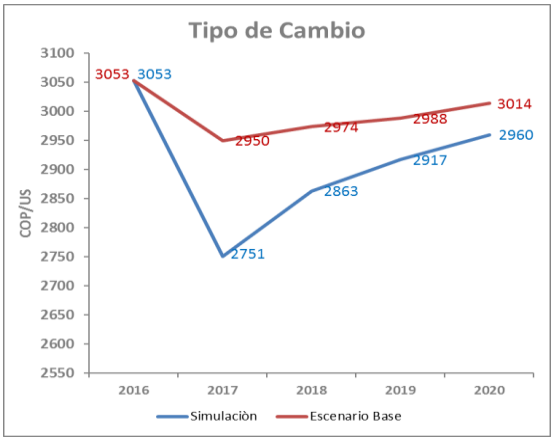
c) Impacto en inversión agregada



d) Empleo



e) Tasa de Cambio



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

4.6 Efectos de largo plazo de la acumulación de capital público.

El segundo componente del impacto de los proyectos de construcción de infraestructura se refleja en una mayor capacidad de crecimiento de la economía en el largo plazo. Esto es consecuencia tanto de los menores costos de congestión de las vías y la infraestructura de comunicaciones, que reducen los costos del proceso productivo en las demás actividades económicas, como de la expansión de la capacidad instalada, que permite crecer a tasas cercanas al potencial sin generar sobredemanda de energía, que pudiera llegar a traducirse en futuros periodos de racionamiento.

La presente sección se divide en tres partes, sin contar con esta introducción. En la primera se revisa la literatura relevante sobre la estimación de la inversión en Transporte, Energía y Comunicaciones sobre la capacidad de crecimiento de la economía en el largo plazo. En la segunda parte se hace un primer acercamiento a la medición del efecto de largo plazo a través de una extensión del Modelo de Equilibrio General Computable, para tener en cuenta el efecto sobre los costos y márgenes de transporte y comercio. El capítulo finaliza con la elaboración y desarrollo de un modelo de crecimiento endógeno que captura los costos de congestión del capital público y el

efecto que tiene las variaciones en el cociente capital privado / capital público sobre la capacidad de crecimiento de la economía colombiana.

Las visiones sectoriales del impacto de la infraestructura: revisión de literatura. En el caso de la infraestructura de transporte, y como se registró en el Capítulo 1, Duranton (2014) encuentra que un aumento de la dotación del 10% de las vías arterias de las ciudades de Colombia aumentaría el comercio interno en 2% y las exportaciones en 4%. Si se asume (i) una relación de complementariedad con el aumento de las vías interurbanas de ½ (aproximadamente la relación entre km de malla vial urbana y km de vías primarias, secundarias y terciarias), y (ii) una tasa anual de crecimiento vial igual al crecimiento de la población (1%), un retraso del 10% en la velocidad de ingreso de nuevas vías reduciría aproximadamente en 3.6% (acumulado) las exportaciones en una década.

En el caso de las telecomunicaciones, Benavides, Castro, Devis y Olivera (2012: 49) encuentran que un incremento del 1% en el uso de la banda ancha puede generar un aumento de 0.03% del PIB (cota inferior), lo cual se complementa con los resultados de Katz (2015) que muestra que un aumento del 10% en el índice de digitalización genera un aumento de 0.75% en el PIB per cápita. En el primer trimestre 2017 en Colombia existían aproximadamente 28.4millones de conexiones a internet de banda ancha, y el crecimiento entre el primer trimestre del 2015 y del 2016 fue del 27.1%. Si la tasa de penetración de la banda ancha se redujera anualmente al 90% de la velocidad observada, el PIB se reduciría en 0.08% en un año.

En el caso de la energía, Barreto y Campo (2012: 83) estiman en un panel con países de América Latina que la elasticidad del consumo de energía con respecto al PIB es de 0.18. Si la velocidad del consumo se redujera en un 10% de su actual velocidad de crecimiento de 2.5%, el PIB crecería 0.045% menos rápido.

Estos efectos sectoriales, que llegan al PIB por diferentes canales y con distintas metodologías de estimación, no se pueden simplemente sumar y tampoco tienen en cuenta los ajustes de la economía. Es preferible utilizar, o modelos de equilibrio general

detallados, o modelos dinámicos de crecimiento agregados que reflejen las características económicas de la infraestructura y las restricciones presupuestales que moldean la velocidad de inversión en infraestructura pública, como se desarrolla a continuación.

Análisis de Equilibrio General con costos de transporte.

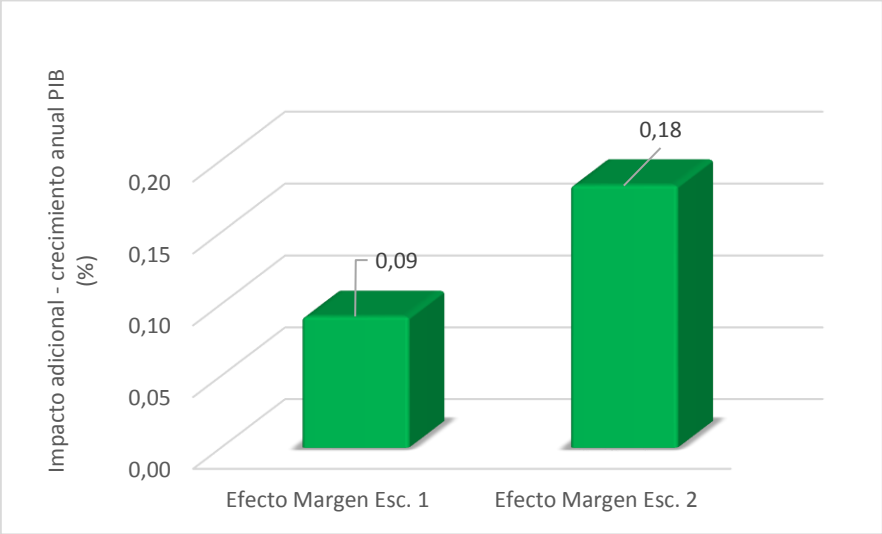
Una primera aproximación a las externalidades positivas generadas por la construcción de infraestructura sobre la capacidad de crecimiento de la economía se puede hacer, de manera gruesa, a través del Modelo de Equilibrio General Computable. El modelo internaliza los costos de transporte a través de la existencia de un Margen de Comercio y Transporte, que diferencia los precios al consumidor de los precios percibidos por los productores, y que actúa como una clase de "impuesto" a los productores, un mayor costo del transporte, cuyo recaudo es recibido por la actividad productiva Transporte. Al aumentar la inversión pública en infraestructura de carreteras, es de esperar que los costos de transporte se reduzcan para las actividades productivas que requieren el servicio de transporte para comercializar sus productos[72], lo que aumentaría su productividad y generaría un efecto adicional sobre el crecimiento de la economía.

Para estimar este efecto, se usaron los resultados de Limão y Venables (2000), que miden la relación entre los costos de transporte y la calidad de la infraestructura. A través de tres modelos diferentes, estiman la elasticidad de los costos de transportar un contenedor estándar entre dos países –tomando como referencia Estados Unidos-, con respecto a la calidad de la infraestructura del país receptor. Para el presente ejercicio se usó la elasticidad que calculan para la media de la muestra, esto es, que por cada 1% que mejora la calidad de la infraestructura de un país, los costos de transporte se reducen en 1,28%[73]. Al aplicar esta elasticidad al Modelo de Equilibrio General, se observa cómo el impacto sobre el crecimiento del PIB se incrementa en 0,1pp anuales

[72] Los sectores que usan transporte y por ende pagan el margen de comercio se concentran en la agricultura, la minería y la industria. Otras actividades como los servicios, la Electricidad, las Comunicaciones o la Construcción no se ven afectadas por el margen de comercio ni por la simulación.
[73] La calidad de la infraestructura se mide a partir del índice global de Infraestructura construido por Canning (1998).

en el Escenario 1, correspondiente a un incremento del 15% en la inversión en Infraestructura, y en hasta 0,2pp anuales en el Escenario 2, en donde se aplica un choque de 30% (Gráfico 75).

GRÁFICO 75: EFECTO DE REDUCIR LOS MÁRGENES DE COMERCIO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL PIB.



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

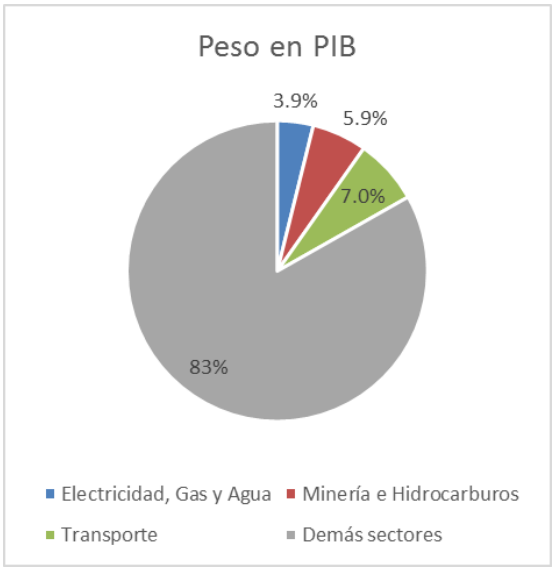
Hay que tener en cuenta, no obstante, que este dinamismo creado por la infraestructura no se materializa en el mismo año de la inversión en la construcción, sino cuando se finalice la obra y se materialicen los ahorros en costos que ésta genera sobre la actividad económica. En este sentido, para capturar mejor el efecto de largo plazo sobre el crecimiento económico, lo mejor es usar un modelo especializado, que capture los efectos de la congestión del capital público sobre la capacidad de crecimiento de la economía, y estime el impacto sobre crecimiento potencial que se genera con una mayor dotación de infraestructura. Este modelo será desarrollado en la siguiente sección.

Impacto Agregado de los 4 sectores

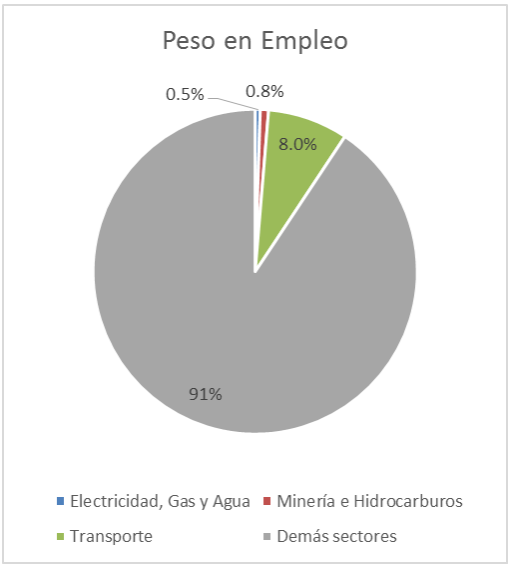
En términos de la contribución macroeconómica de los cuatro sectores productivos, ésta se puede dividir en dos dimensiones: la contribución al PIB total y el aporte en número de empleados de la economía colombiana. En cuanto a la producción, el aporte agregado de los cuatro sectores analizados (petróleo y carbón, oro, transporte terrestre y energía y comunicaciones) alcanza cerca de la quinta parte del PIB (Gráfico 76, panel a). En contraste, el aporte de estos sectores al empleo agregado es menor, sin alcanzar a aportar el 10% de los trabajadores totales de la economía, debido a la intensidad del uso del capital (panel b).

Gráfico 76: Impacto agregado de los cuatro sectores, Contribución al PIB y al empleo.

a) Contribución a la producción.



b) Contribución al empleo.

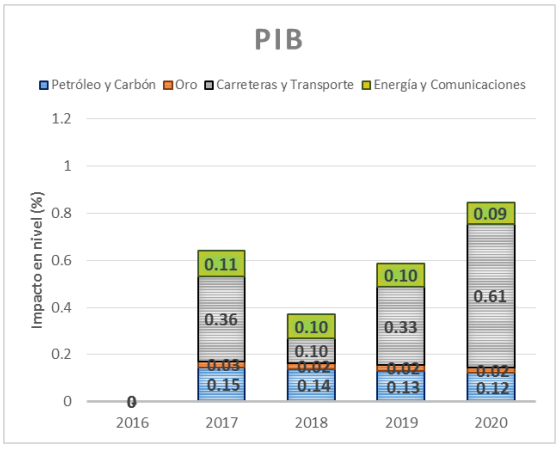


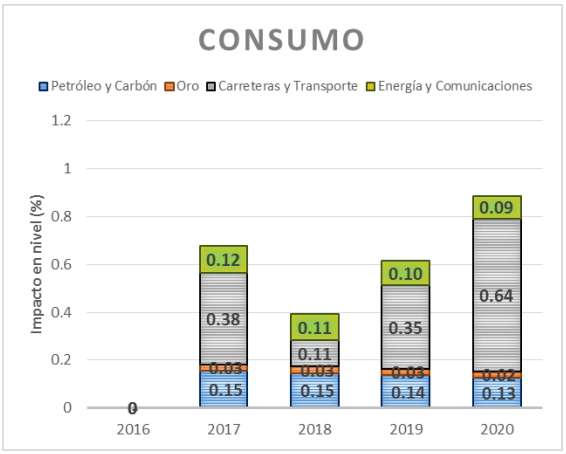
Fuente: DANE.

En términos de las simulaciones realizadas a través del Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo, se encuentra que la suspensión o aplazamiento de los proyectos de inversión en estos cuatro sectores puede llegar a tener un impacto significativo sobre los principales indicadores económicos del país. Para mostrar este impacto en el nivel macroeconómico, se construyeron dos escenarios que simulan impactos con un crecimiento de 15% de la inversión sectorial en el primer escenario, y de 30% en el segundo, con la excepción de los sectores de Oro y de Transporte, en donde las sendas de inversión se desarrollaron a partir de datos específicos del sector. En el primer caso, se encuentra que un aumento del 15% de la inversión en los cuatro sectores analizados llega a aumentar hasta en 0.84 puntos porcentuales el crecimiento del PIB en 2020 (Gráfico 77, panel a), con un impacto de similar magnitud sobre el consumo (panel b). El principal canal de impacto es la inversión agregada de la economía, que aumentaría entre 2.2 y 5.7 puntos porcentuales, donde la mayor contribución al impacto la hace el sector de infraestructura de transporte (panel c). Finalmente, esta aceleración generaría una caída de la tasa de desempleo de apenas 0.2 puntos porcentuales en 2020(panel d).

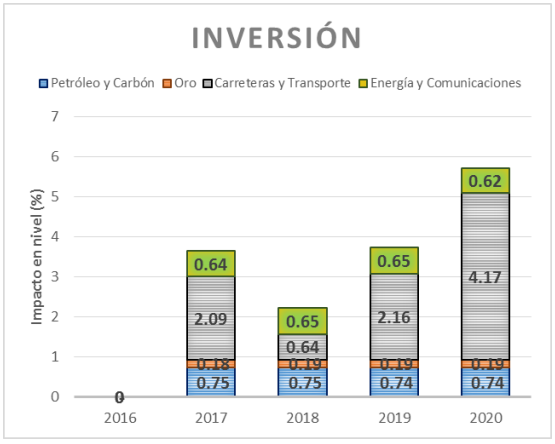
Gráfico 77: Impacto agregado de los cuatro sectores, desaceleración de 15% en la inversión.

a) Impacto sobre Producto Interno Bruto. *b) Impacto sobre Consumo agregado.*

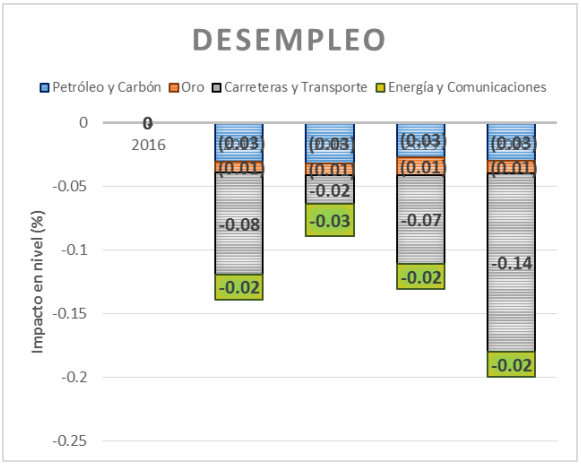




c) Impacto sobre Inversión agregada.



d) Impacto sobre Tasa de Desempleo

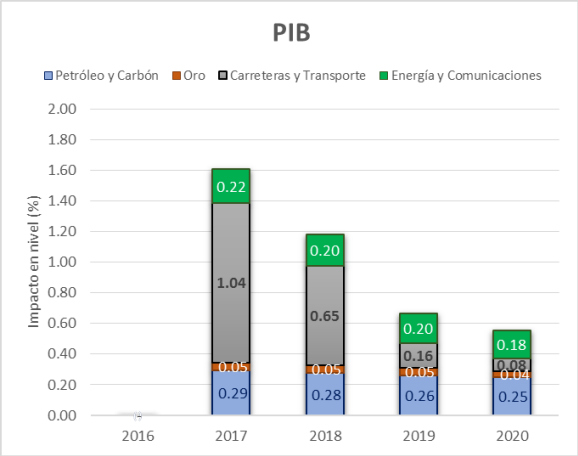


Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

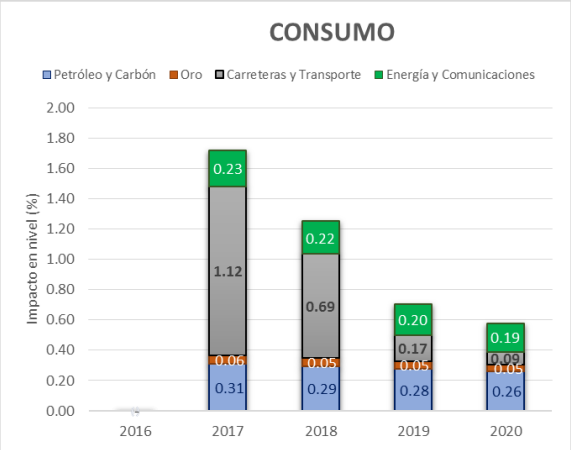
En el segundo escenario de simulación, de 30%, los impactos son considerablemente mayores. En primer lugar (Gráfico 78, panel a), se genera un impacto de 1.6%, en 2017, y de 1.1%, en 2018, sobre el nivel del PIB. De forma similar, el efecto más grande se observa sobre el nivel de inversión de la economía, que subiría 3.66 puntos en 2017 y 5.72 puntos en 2020 (panel c). Por último, la tasa de desempleo bajaría en 0.32 puntos porcentuales en 2017 debido al crecimiento de la inversión en estos cuatro sectores (panel d).

Gráfico 78: Impacto agregado de los cuatro sectores, mayor inversión en un 30%.

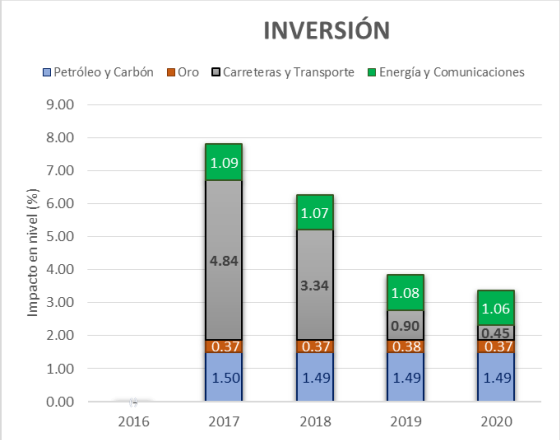
a) Impacto sobre Producto Interno Bruto.



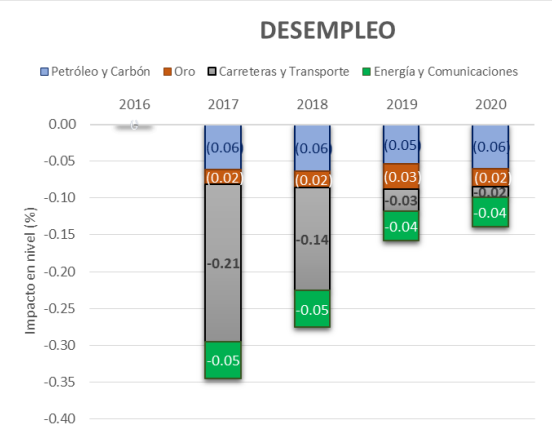
b) Impacto sobre Consumo agregado.



c) Impacto sobre Inversión agregada.



d) Impacto sobre Tasa de Desempleo



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

Infraestructura y crecimiento endógeno.

En esta sección se presenta una simulación del aumento de la tasa de crecimiento del PIB per cápita como consecuencia de un cambio en la tasa de inversión en proyectos de infraestructura. El cambio en la tasa de inversión refleja situaciones contrafactuales de reducción de los retrasos en la entrada a operación de los proyectos.

La simulación tiene tres características:

- Primero, se realiza con un modelo dinámico de crecimiento endógeno (el crecimiento de la economía depende de la velocidad de inversión en capital público). El modelo elegido captura la esencia de la relación entre capital público y capital privado en la producción: cuando el capital público se congestiona por reducción de la inversión, se reduce la productividad del capital privado y por este canal, se reduce la velocidad de crecimiento del PIB.

- Segundo, se realiza en el nivel agregado de toda la infraestructura (transporte, energía, telecomunicaciones). En este contexto, el nivel de precisión de las estimaciones en crecimiento del PIB no mejora cuando se trata de desagregar sectorialmente. Se aprovecha la existencia de información histórica del Fondo Monetario Internacional sobre acervos de capitales público, privado y en Alianzas Público-Privadas para Colombia e inversiones anuales en los mismos rubros.

- Tercero, se realiza sobre un rango amplio de tasas de inversión en infraestructura. La información enviada por las compañías sobre retrasos en otorgamiento de licencias ambientales y trámite de licencias ambientales y las entrevistas indica que el componente específico de los proyectos (sector, tamaño, peculiaridades de localización, peculiaridades de las firmas) lleva a grandes variaciones en los retrasos observados. En algunos casos, incluso, hay cancelación de proyectos (retrasos infinitos). A pesar de la escasez de estadísticas fiables para comprobar la hipótesis, parece que el tamaño de los retrasos de entrada de los proyectos por cualquier motivo sigue una distribución probabilística de tipo “ley de potencia”, en la que el promedio no trae la misma información que en distribuciones con una tendencia central.

Los resultados deben mirarse en la precisión de orden de magnitud, y como potencial de crecimiento adicional que se pierde con diferentes niveles de profundidad de los retrasos.

Modelo[74] .

Se parte del modelo de crecimiento endógeno con infraestructura pública de Greiner et al (2005). El sector productivo se representa como una firma competitiva que combina capital público *per cápita* y capital privado a través de una función de producción de tipo Cobb-Douglas. Esta especificación implica que un aumento de la mano de obra conduce a una reducción de la contribución del capital público a la producción, con lo que se captura el efecto de congestión antes mencionado.

El modelo cumple con las siguientes restricciones inter-temporales (i) de acumulación de ahorros por parte de los hogares; (ii) de presupuesto del gobierno y (iii) de formación de los acervos de capital público y privado, cada uno con una tasa de depreciación específica. Se supone que la deuda del gobierno es sostenible (se impone una restricción que evita los esquemas de Ponzi).

Cuando además se restringe para las cuentas fiscales que el crecimiento de la suma del consumo público, las transferencias a los ciudadanos y el pago del servicio de la deuda sea inferior a los impuestos recaudados en cada instante, aparece una importante característica del modelo: el cociente entre el acervo de deuda pública y el de capital privado entra en la restricción de recursos totales de la economía, que conduce a un *crowding out* del capital privado (reducción de la inversión privada debido al endeudamiento del gobierno).

El modelo de Greiner et al (2005) también predice que las mayores tasas de interés de la deuda pública vienen acompañadas de menores recursos públicos disponibles para la inversión pública, lo que reduce la tasa de crecimiento del acervo de capital público. A su vez, una menor tasa de crecimiento del capital público tiene un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento del PIB.

[74] La descripción matemática del modelo se puede revisar en el Apéndice A.

Con el uso de métodos de optimización dinámica, y para sendas de *crecimiento balanceado* (es decir, cuando el cociente entre capital privado y el producto total es una constante en todo instante), se obtiene la relación

$$\Delta\gamma = \Phi\Delta x$$

En esta expresión, $\Delta\gamma$ es el cambio en la tasa de crecimiento per cápita de la economía atribuible a un cambio Δx en el cociente entre capital público y capital privado, y Φ es el factor

$$\Phi = \frac{\alpha \cdot (1-\alpha) \cdot (1-\tau) \cdot x^{\alpha-1}}{\sigma}$$

Donde α es la potencia del acervo de capital público per cápita en la función de producción de la economía, τ es la tasa del impuesto de renta, x es el cociente entre los acervos de capital público y privado, y σ es el inverso de la elasticidad de sustitución inter-temporal del consumo.

Simulación

Se efectuará un ejercicio de dinámica comparativa, es decir, el impacto que se genera en el largo plazo sobre una senda de crecimiento balanceado del PIB. Los parámetros α y σ se toman de la literatura internacional. El parámetro τ es 0,34, y x (así como las tasas de crecimiento de los capitales público y privado) se toman de las estadísticas del Fondo Monetario Internacional (IMF 2017).

En sus simulaciones, Greiner et al (2005) usan el valor $\alpha = 0{,}25$, siguiendo la especificación de Barro (1988), cifra estable en diferentes países y a lo largo del tiempo, y que se utiliza también para el presente ejercicio. Por el contrario, las estimaciones de σ presentan alta variación entre países. Havranek et al (2015) recolectaron 2735 estimaciones de este parámetro en 169 países y efectuaron una meta-regresión. En el caso de Colombia, estos autores llegaron a un estimativo de 0,158, cifra que se usará también en la simulación.

El Fondo Monetario Internacional (IMF 2017A) presenta series de tiempo de los acervos de capital público, privado y en alianzas público- privadas, APP, así como de las inversiones anuales en cada tipo de capital, tanto en USD constantes de 2011, como en pesos corrientes. Los acervos de capital público y privado se construyen por el FMI (2017B) con el método de inventario perpetuo

$$K_{t+1} = (1 - \delta_t)K_t + (1 - {}^{\delta_t}/_{2})I_t$$

Donde K_{t+1} es el acervo de capital (público o privado) al comienzo del período t +1, δ_t es una tasa de depreciación variable en el tiempo, y $I_t$es la tasa de formación bruta de capital fijo en el período *t*, tomada de información de cuentas nacionales, suponiendo que la nueva inversión entra en operación a la mitad del período. Para países de ingreso medio, como Colombia, se supone que la tasa de depreciación del capital público es 3,55% anual, y la del capital privado es 8.30% anual. El acervo de capital en APP se construye con el mismo método, usando la tasa de depreciación del capital público.

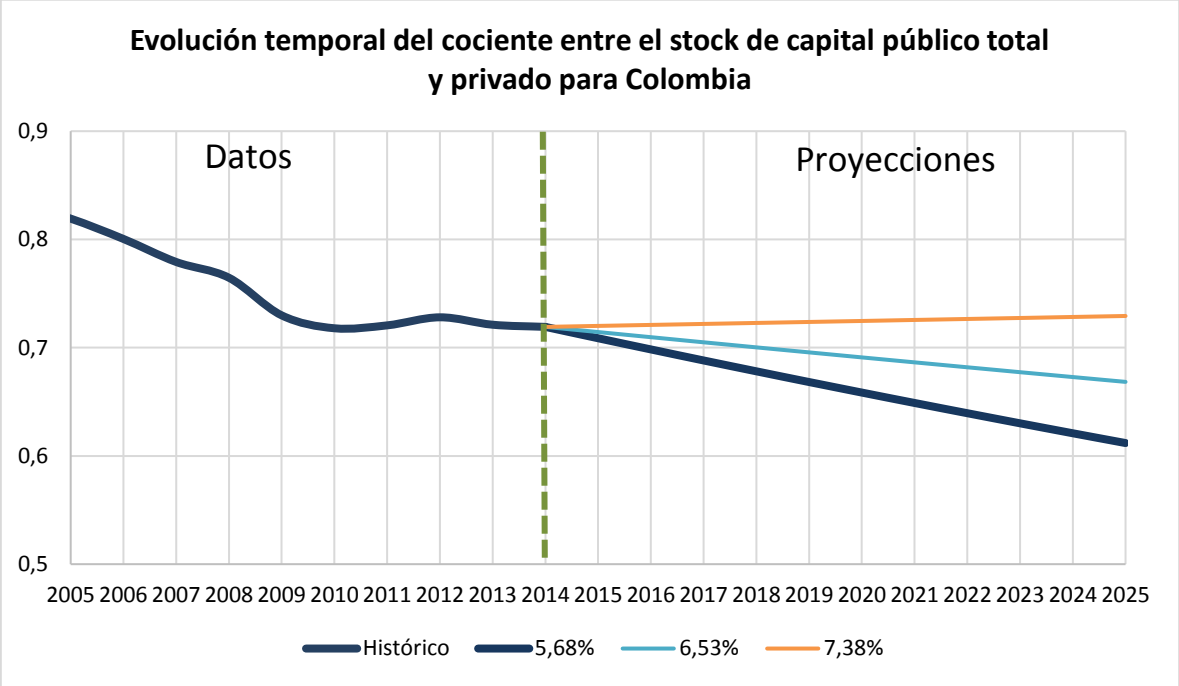
Para los propósitos de la simulación, se usa la categoría de capital público total (la suma de los capitales público y provisto a través de APP) y se traslada toda la información a cifras en COL$ constantes de 2014. Se obtienen los siguientes estimativos en los últimos 10 años de información disponible:

- La tasa de crecimiento anual promedio del capital público total es 5,68%. Se supone que esta tasa de crecimiento ya incluye la merma en velocidad producida por retrasos de todo tipo en la entrada en operación de proyectos de infraestructura.
- La tasa de crecimiento anual promedio del capital privado es 7,24%.
- El cociente del capital público total y el capital privado *x* es 0,719 en 2014.

Si se mantienen todas las condiciones iguales (Escenario Base), las anteriores regularidades implican que el cociente *x* se reducirá a una tasa anual de 7,24 – 5,68 = 1.56%. La simulación que se presenta a continuación examina el impacto de reducir los tiempos de retraso de entrada en operación de proyectos de infraestructura sobre la senda del crecimiento del PIB para dos tasas de inversión de capital público total. Una

mayor velocidad de inversión pública significa que los retrasos han disminuido. El Gráfico 79 muestra la evolución del cociente *x* entre acervo de capital público total y capital privado para dos velocidades de inversión de capital público total (cuyos valores se muestran en la parte inferior).

GRÁFICO 769: COCIENTE DE LOS ACERVOS DE CAPITAL PÚBLICO TOTAL Y CAPITAL PRIVADO EN COLOMBIA 2005-2025.



Fuente: IMF (2017A) y elaboración propia

La tasa de crecimiento del PIB per cápita aumenta con *x*. A su vez, *x* crece con referencia al Escenario Base al aumentar el flujo de inversión. La Tabla 4.1 muestra los incrementos en la tasa del crecimiento del PIB per cápita entre 2014 y 2025 para aumentos anuales de los flujos de inversiones en capital público del 15% y 30% con ayuda del modelo.

TABLA 17: INCREMENTOS DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB AL AUMENTAR PERMANENTEMENTE LA VELOCIDAD DE INVERSIÓN EN CAPITAL PÚBLICO TOTAL CON RESPECTO A LA SENDA DEL ESCENARIO BÁSICO. AÑO DE PARTIDA: 2014.

Tasa de crecimiento del flujo de inversiones en capital público total	Δx 2020 (6 años)	Δy 2020 (6 años)	Δx 2025 (11 años)	Δy 2025 (11 años)
5,68% (Escenario Base)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6,53% (aumento del 15% de la velocidad de inversión en capital público)	3,25%	3,26%	5,65%	5,67%
7,38% (aumento del 30% de la velocidad de inversión en capital público)	6,63%	6,65%	11,77%	11,81%

Fuente: Elaboración propia.

La combinación de parámetros $\{\alpha, \tau, \sigma\}$ y el valor de partida de x = 0,719 llevan a que el factor de conversión Φ entre el cambio del cociente de capital público/capital privado y del aumento de la tasa de crecimiento del PIB sea 1,0029.

Resultados y Conclusiones.

Los resultados se pueden esquematizar de la siguiente manera:

- Aumento permanente del 15% anual de la velocidad de inversión en capital público. Al pasar tal velocidad de 5,68% a 6,53%, el PIB per cápita crecería 3,26% en 6 años, y 5,67% en 11 años (tasa anual equivalente de 0,51%).

- Aumento permanente del 30% anual de la velocidad de inversión en capital público. Al pasar tal velocidad de 5,68% a 7,38%, el PIB per cápita crecería 5,67% en 5 años, y 11,81% en 11 años (tasa anual equivalente de 1,12%).

Estos resultados confirman el papel habilitante del capital público y la alta sensibilidad de la tasa de crecimiento de la economía al cambio en el cociente entre capital público y privado. Las cifras se pueden examinar como potencial adicional de crecimiento por reducción de los retrasos (signo positivo) o como pérdida de crecimiento si los retrasos empeoraran (signo negativo).

Como se observa en el Gráfico 76, en el caso de un vigoroso aumento del 30% anual en la inversión en capital público por cualquier razón, el cociente entre capital público y privado se mantiene en un nivel similar al punto de partida, con lo que se logra un crecimiento adicional de más de 1% anual en la economía por una década.

4.7 Comentarios finales sobre el impacto de los retrasos en la entrada de proyectos minero-energéticos y de infraestructura general.

Los sectores minero-energético y de infraestructura general tienen impactos importantes sobre el crecimiento de la economía. Durante la fase de construcción, se producen efectos multiplicadores importantes en los encadenamientos hacia atrás, en su mayor parte dinamizados por la construcción de obras civiles. Durante la fase de operación, la minería y los hidrocarburos proveen recursos fiscales al gobierno nacional y a los entes territoriales, e influyen en la dinámica macroeconómica y de comercio exterior; de otra parte, la infraestructura general (transporte, telecomunicaciones, electricidad y gas) presta servicios de plataforma que determinan la productividad y la competitividad de los demás sectores.

Las debilidades sectoriales y de coordinación pública se han convertido en canales que modulan los retrasos de licenciamiento ambiental y de consulta previa. Las dos debilidades centrales encontradas son: (i) las normas ambientales no son proporcionales al tamaño y tipo de proyecto, están sujetas a interpretaciones

cambiantes dentro de la ANLA, y las capacidades de las CAR son heterogéneas; (ii) las consultas previas no están adecuadamente reglamentadas por el Ministerio del Interior; el proceso de consulta previa se convierte en la práctica en una puja redistributiva entre comunidades pequeñas (en ocasiones de decenas de habitantes) y una empresa, cuyos retrasos tienen impactos sobre el resto de la población; las Altas Cortes generan con frecuencia derechos explícitos adicionales a las comunidades dentro de un espíritu de compensación histórica, sin un balance con el interés general y debilitan las instituciones cuyas decisiones cuestionan.

Estas debilidades impiden la formación de expectativas razonables sobre los tiempos de ejecución de los proyectos, e incluso sobre su viabilidad como se muestra en los siguientes ejemplos (antes discutidos):

- La ANLA negó en 2017 la licencia para construir una hidroeléctrica importante en Antioquia (Cañafisto, 965 MW); equivalente a un retraso infinito de una inversión de cerca de COL$ 5 billones.

- La Corte Constitucional ordenó en 2014 una consulta previa al concesionario de la vía entre Mulaló y Loboguerrero (que reduce los tiempos de viaje entre Cali y Buenaventura), aunque las comunidades étnicas no estaban en el área de influencia inmediata de proyecto, retrasando por cerca de 3 años una inversión del orden de COP$ 1.5 billones.

- Los derechos otorgados a las comunidades, especialmente a las minorías étnicas de manera retroactiva, como el caso del Cerro el Alguacil Sentencia T-005 de 2016, en el que la Corte Constitucional ordenó a las entidades ahí presentes realizar un proceso consultivo para determinar los impactos que ésta infraestructura perteneciente a varias entidades y empresas causó a los derechos fundamentales de las comunidad indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta, por las instalaciones de las antenas de comunicación realizadas desde 1962. Se ha determinado un costo

de reparación que asciende a COP$ 0.43 billones, además, de la pretensión de desmantelamiento y retiro definitivo de la infraestructura ya desplegada.

Las perspectivas de retraso o de cancelación de proyectos se complican por la revitalización de las consultas populares y la propuesta de otorgar competencias de autoridad ambiental a las comunidades indígenas. En el sector de minería e hidrocarburos, la interpretación de la Corte Constitucional sobre que la Constitución Política habla de la propiedad del subsuelo en cabeza del Estado y que este incluye a las entidades territoriales ha introducido incertidumbres sobre la viabilidad de los proyectos que son vetados por comunidades, alcaldes y concejos municipales. Y las consultas populares que prohíben la minería han comenzado a tener un efecto de contagio en iniciativas similares para prohibir proyectos petroleros, hidroeléctricos y lineales (carreteras, gasoductos, poliductos, oleoductos y vías). Un ejemplo es el de la consulta popular en Cajamarca, Tolima, cuyo impacto macroeconómico está modelado en este trabajo.

- El proyecto de minería de oro de La Colosa ha sido interrumpido en 2017 por la empresa Anglogold Ashanti ante el resultado de la consulta popular en el municipio de Cajamarca, cuando ni siquiera se ha solicitado la licencia ambiental. Se interrumpirían inversiones anuales por USD 700 millones entre 2019 y 2022 (potencial retraso potencial infinito).

Ante la amplia variación de resultados sobre los retrasos por sector y por tamaño del proyecto, se efectuaron simulaciones que recogen cambios de velocidad plausibles en la inversión en minería e hidrocarburos, y en infraestructura:

- Con el uso de un modelo de crecimiento endógeno, y en el caso de la infraestructura general, un cambio permanente de velocidad del 15% anual en inversión significaría un cambio de 0.51% anual en la tasa de crecimiento del PIB en la siguiente década. Con el uso de un modelo de equilibrio general, un cambio del mismo tamaño generaría un cambio de hasta 0.70% anual en la tasa de crecimiento del PIB en el mejor año de crecimiento evaluado (2020).

- En el caso de la minería y los hidrocarburos, los impactos en la velocidad de la inversión abarcan, además del crecimiento del PIB, cambios en otras variables importantes de la economía: Un incremento de un 15% la inversión en estos sectores primarios generaría un aumento anual del PIB de 0,16% promedio anual entre 2017 y 2020 adicional a la trayectoria del crecimiento del PIB prevista por Fedesarrollo, y una expansión del Consumo agregado en 0,17%, con respecto de la senda del estado base. En términos de inversión, la Formación Bruta de Capital agregada recibiría un choque positivo anual promedio de 0,9%, mientras que la mayor inversión generaría una caída de la tasa de desempleo de 0,04 puntos porcentuales.
- Los modelos usados no capturan efectos sobre la formación de expectativas de los inversionistas en infraestructura o del resto de sectores. Los cálculos efectuados, antes que predicciones, informan sobre la importancia de los sectores estudiados y la necesidad de decisiones que mejoren la eficiencia en los trámites de licenciamiento ambiental y consulta previa, en los canales discutidos ampliamente en los capítulos previos.
- Los retrasos en los dos asuntos estudiados hacen parte de un cuadro más general de formación de expectativas de inversión en un contexto de debilidad institucional, fallas de coordinación e inestabilidad en las reglas del juego. Los inversionistas de los sectores discutidos movilizarán sus recursos de acuerdo con sus percepciones de riesgo y rentabilidad, y allí Colombia podría resultar poco atractiva en comparación con otros países de la región.

Apéndice A. Crecimiento endógeno e infraestructura pública

Greiner et al (2005) asumen un hogar representativo que maximiza el valor presente de sus utilidades por consumo y un gobierno que cumple con una restricción presupuestal y de financiación de sus gastos (incluyendo la inversión en infraestructura) mediante impuestos o emisión de deuda sostenible.

El problema del hogar representativo es

$$\max \int_0^{\infty} e^{-(\rho-n)t} L_0 u(C) dt$$

Sujeto a

$$C + \dot{K} + (\delta_K + n)K + \dot{B} + nB = w + r_1 K + r_2 B(1-\tau) + T_p$$

Donde C es el consumo per cápita, K son los activos acumulados por los hogares (capital privado), que se deprecian a la tasa δ_K. La deuda pública (bonos) es B. T_p es una transferencia a los hogares que se toma como dada en la solución de su problema de optimización. τ es la tasa de impuestos sobre la renta y $w, r_1 \text{y } r_2$, son los flujos de salarios, retornos al capital físico y de los bonos del gobierno, respectivamente. ρ es la tasa de preferencia intertemporal de descuento de los flujos de utilidad por consumo. L_0 es la población inicial en $t = 0$, que crece a una tasa constante anual n. Un punto sobre una variable indica su tasa de cambio temporal.

La función de utilidad es de la forma de elasticidad de sustitución constante:

$$u(c) = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}$$

Donde $1/\sigma$ es la elasticidad de sustitución del consumo entre dos instantes del tiempo.

El PIB (Y) per capita se produce por una firma competitiva con una función de producción Cobb-Douglas ($\beta = 1 - \alpha$):

$$f(K,G) = K^{\beta}\left(\frac{\bar{G}}{L}\right)^{\alpha}$$

Donde $\bar{G}$ es el acervo de capital público ("infraestructura"), sujeto a congestión.

La restricción presupuestal en términos per cápita es:

$$\dot{B} = r_2 B + C_p + T_p + I_p - T - nB$$

Donde $r_2 B$ es el servicio de la deuda, C_p es el consumo del gobierno, T_p son las transferencias al hogar, I_p es la inversión pública y T son los ingresos por impuestos:

$$T = \tau(w + r_1 K + r_2 B)$$

Se asume que la deuda es sostenible (el valor presente de la deuda al final de los tiempos, descontada a la tasa $\int_0^t (r_2(s) - n)ds$, debe ser cero).

Se puede suponer que $C_p = \varphi_2 T$ y que $T_p = \varphi_1 T$, $\varphi_1, \varphi_2 < 1$. Con esto, la inversión pública per cápita es $I_p = \varphi_3(1 - \varphi_0)T$, con $\varphi_3 \geq 0$.

El capital público per cápita evoluciona de acuerdo con la ecuación:

$$\dot{G} = I_p - (\delta_G + n)G$$

Donde δ_G es la depreciación del capital público.

Se puede asumir por simplicidad que el régimen presupuestario es de la siguiente forma:

$$C_p + T_p + \varphi_4 r_2 B = \varphi_0 T$$

Donde $\varphi_4 \in (0,1)$. Esto implica que sólo una parte del pago de intereses de la deuda pública se financia con impuestos, y el resto se paga con emisión de nueva deuda.

Para cualquier solución, se tiene la identidad:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = (1 - \alpha)\frac{\dot{K}}{K} + \alpha\frac{\dot{G}}{G}$$

Resolviendo el problema de maximización con ayuda de las técnicas de optimización dinámica, se obtiene que, para un camino de crecimiento balanceado, sin ilusiones fiscales, la tasa anual de crecimiento del PIB per capita, es:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\rho + \delta_K}{\sigma} + \frac{(1-\tau)(1-\alpha)x^{\alpha}}{\sigma}$$

Donde $x = {}^{G}/_{K}$.

Derivando,

$$d\left(\frac{\dot{Y}}{Y}\right) = \frac{\alpha(1-\alpha)(1-\tau)x^{\alpha-1}}{\sigma}$$

Referencias Bibliográficas.

Agénor, P. R. 2013. *Public Capital, Growth and Welfare*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

ANH-PNUD. 2014."Diagnóstico socioeconómico del departamento de la Guajira". *Estrategia territorial para la gestión equitativa y sostenible del sector hidrocarburos 1,* Bogotá.

Banco. Mundial. 2016. LPI home. Disponible en: http://lpi.worldbank.org/

Barreto, C. A. y J. Campo. 2012. "Relación a largo plazo entre consumo de energía y PIB en América Latina: Una evaluación empírica con datos panel". *Ecos de Economía* 35: 73-89. Universidad Eafit. Medellín, Colombia. Trabajo conjunto con el equipo de Evaluación de Proyectos de IFC.

Barro, R. (1988). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 98(5), pages 103-126, October.

Benavides, J. Castro, F. Devis, L & Olivera, M. (2012). "Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el Desarrollo y la Competitividad del País." Fedesarrollo.

Benavides, J. 2015. Plan Maestro de Transporte Intermodal. "Entregable 1: Aspectos metodológicos." Fedesarrollo.

Benavides, J. 2016. "Literature review on infrastructure investment, maintenance and economic growth." Washington, D.C: IDB. Working paper.

Benavides, J. et al 2017. "Reviewed Manual for Impact Evaluation for Transport Infrastructure and Electricity Projects Financed by the IFC." Washington, D.C.: IFC.

Blyde, J. 2013. "Colombia." Capítulo 4 en Mesquita Moreira, M. et al (eds.) *Too Far to Export- Domestic Transport Cost and Regional Export Disparities in Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. Páginas 99-128.

Canning, D. (1998). A database of world stocks of infrastructure, 1950-95. World Bank Economic Review. Vol. 12, issue 3, 529-47.

Castro, F. y J. Benavides. 2015. "Actualización de estudio sobre la competencia en el mercado de telefonía móvil en Colombia." Fedesarrollo.

Chenery, H. y T. Watanabe, T. 1958. "International comparison of the structure of production." *Econometrica* XXVI: 487 – 521.

Corden W. M. y J. P. Neary. 1982. "Booming Sector and de-industrialisation in a Small Open Economy". *The Economic Journal.* 92(368)825-848.

"Decisiones de la ANLA no van en contravía de la inversión" (4 de febrero de 2017). La República. Recuperado de https://www.larepublica.co/economia/decisiones-de-la-anla-no-van-en-contravia-de-la-inversion-2468111

Delgado, M., Ulloa, Cristian & Ramírez, J. (2015). "La economía del departamento del Tolima: diagnóstico y perspectivas de mediano plazo". Fedesarrollo- AngloGoldAshanti.

Duranton, G. 2014. "Roads and Trade in Colombia." University of Pennsylvania. Working Paper.

Fraser 2017 Fraser Institute Annual Survey of Mining Companies 2016.

Frischmann, B. 2012. *Infrastructure: The Social Value of Shared Resources*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Goda, T. y A. Torres. 2015. "Flujos de capital, recursos naturales y enfermedad holandesa en el caso colombiano". *Ensayos sobre política económica.* 33(2015) 197-206. Banco de la República. Bogotá.

Greiner, A. et al. 2005. "Endogenous Growth with Public Infrastructure." Capítulo 6 en Greiner, A et al (eds.) *The Forces of Economic Growth – A Time Series Perspective*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Hamilton, K., & Hartwick, J. (2005). *Investing exhaustible resource rents and the path of consumption*. Canadian Journal Of Economics/Revue Canadienne D´Économie, 38(2), 615-621. http://dx.doi.org/10.1111/j.0008-4085.2005.00295.x

Havranek, T. et al. 2015. "Cross-country heterogeneity in intertemporal substitution." *Journal of International Economics* 96: 100-118. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002219961500032X

Hernández, G. 2012. "*Matrices Insumo-Producto y análisis de multiplicadores: Una aplicación para Colombia." Revista de Economía Institucional, 14(26):203-221.*

Holmes, S. y C. R. Sunstein. 1999. *The Cost of Rights – Why Liberty Depends on Taxes*. New York, NY: W. W. Norton & Company.

IEA. 2014. Statistics. Disponible en: http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=COLOMBIA&product=indicators&year=2014

Interamerican Development Bank (2015). Colombia: Towars a High Income Country with Social Mobility. Disponible en: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7435/Colombia-Toward-a-High-Income-Country-with-Social-Mobility.pdf?sequence=5&isAllowed=y

ITU. 2014. The World in Figures. ICT Facts and Figures. Disponible en: https://www.itu.int/en/ITUD/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2014-e.pdf

International Monetary Fund. 2017A. Investment and Capital Stock Dataset, 1960-2015. January 2017. Disponible en: https://knoema.com/IMFICSD2016/investment-and-capital-stock-dataset-icsd

International Monetary Fund. 2017B. Estimating Public, Private and PPP Capital Stocks. FAD Investment and Capital Stock Database 2017. Disponible en: https://www.imf.org/external/np/fad/publicinvestment/data/info122216.pdf

Kamps, C. 2005. "Is there a lack of public capital in the European Union?" *EIB Papers* 10 No 1: 73-93.

Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Madrid: Fundación Telefónica.

Kleimeier, S. y R. Versteeg. 2010. "Project finance as a driver of economic growth in low-income countries." *Review of Financial Economics* 19: 49-59.

Kwasnica, A. M. y E. Katok. 2007. "The Effect of Timing on Bid Increments in Ascending Auctions." *Production and Operations Management* 16: 483-494.

Limão, N & Venables, A. (2000). Infraestructure, Geographical, Disadvantage, and Transporto Costs. *Policy Research Working Paper*. The World Bank.

Martínez, A. 2016. *Impacto de un nuevo panorama de los precios del petróleo en las diferentes regiones de Colombia.* Cuadernos PNUD, Bogotá.

Martínez, A. & Aguilar, T. (2013) "Estudio sobre los impactos socio económicos del sector minero en Colombia". *Cuadernos de Fedesarrollo*. No 47.

Martínez, A. Núñez, J y Delgado, M. (2017). "Impacto regional de la actividad petrolera" [Mimeo]. Fedesarrollo. 2017.

Mesquita Moreira, M. et al (eds.). 2013. Too Far to Export- Domestic Transport Cost and Regional Export Disparities in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. Disponible en: https://publications.iadb.org/handle/11319/3664

Miller, R. y P. Blair. 2009. *Input-Ouput Analysis: Foundations and Extensions.* New York, NY: Cambridge University Press.

Ministerio de Minas y Energía. 2017. *Informe EITI Colombia. Vigencias fiscales 2014 y 2015.* Bogotá.

PMTI. 2015. “PMTI, una política de estado para hacer de Colombia un país más competitivo.” Disponible en: http://www.vicepresidencia.gov.co/programas/Documents/PMTI.pdf

Prebisch, Raúl. 1949. *Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proceso de desarrollo, Estudio económico de América Latina,* 1949, E/CN.12/164/Rev.1, Nueva York, Naciones Unidas. Publicación de las Naciones Unidas.

Sachs, J. D. y A.M. Warner. 2001. “The Curse of Natural Resources”. *European Economic Review.*45 (4), 827-838.

Schuschny, A. R. 2005. “Tópicos sobre el modelo de insumo producto: Teoría y aplicaciones.” División de estadísticas y proyecciones económicas. CEPAL. Santiago de Chile.

Tirole. J. 1988. *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge, MA: The MIT Press.

World Economic Forum. 2012. Strategic Infrastructure- Steps to Prioritize and Deliver Infrastructure Effectively and Efficiently. Prepared in collaboration with PwC. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/WEF_IU_StrategicInfrastructure_Report_2012.pdf

Velez, L. (27 de abril de 2017). De la espléndida realidad de Sogamoso a la frustración de Cañafisto. El Mundo. Recuperado de http://www.elmundo.com/noticia/De-la-esplendida-realidad-de-Sogamoso-a-la-frustracion-de-Canafisto/51149

Villar, L & Forero, D. (2014). Escenarios de vulnerabilidad fiscal para la economía colombiana. Fedesarrollo.

Anexo Pinilla, González y Prieto Abogados (2017) “NORMATIVA Y JURISPRUDENCIA AMBIENTAL, SOBRE LICENCIAS Y PERMISOS AMBIENTALES Y MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA ASOCIADAS A LOS PROYECTOS MINERO – ENERGÉTICO, DE INFRAESTRUCTURA Y DE TELECOMUNICACIONES”

Concepto para Fedesarrollo, agosto de 2017.