

## **RESUMEN**

### **EFFECTOS AMBIENTALES DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO EN EL PIEDEMONTE LLANERO. CORREDOR: AGUAZUL, TAURAMENA, YOPAL (1970-2014)**

**Por**

**Yesenia Vargas Tejedor**

La investigación sobre los efectos ambientales de una actividad económica de gran incidencia para el país como es la exploración y explotación de petróleo, abordada desde la geografía económica y la geografía ambiental (Eco geografía y Ecología política), permiten desarrollar y utilizar métodos y técnicas para dimensionar de forma integral el conflicto existente en zonas de explotación de petróleo, como es el piedemonte llanero en el departamento de Casanare, así como en otras áreas de similares características.

Los objetivos específicos se orientaron a determinar desde la geografía económica las razones que han definido la distribución espacial de bloques de exploración y explotación de hidrocarburos en el departamento de Casanare en el período comprendido entre 1970 a 2014, así como establecer por medio de un enfoque integral entre geografía económica y ambiental los efectos ambientales de las políticas ambientales y sectoriales en el escenario de estudio.

El área de estudio fue definida en función de varias escalas o niveles (Global, nacional, departamental y local), que permitieron comparar diferentes escenarios en los que además de la escala, se incluye el tiempo de acuerdo a los períodos de gobierno en Colombia, con el objetivo de realizar análisis cronológicos de políticas sectoriales y ambientales definidas desde niveles internacionales y nacionales, facilitando la identificación de efectos locales en el área definida como el “Corredor petrolero de piedemonte”.

Conforme a los aportes teóricos de la geografía ambiental, agrupados para esta investigación en las perspectivas teóricas del ambiente en la geografía moderna, la relación

entre ambiente y desarrollo, así como entre conflictos ambientales y la explotación de recursos naturales. Inicialmente se realizó una caracterización del área de estudio, considerando los siguientes componentes: Geosistema, actores sociales de influencia en la actividad petrolera en el área de estudio, parques naturales y áreas protegidas.

Desde la geografía económica, se revisaron y analizaron los planes nacionales de desarrollo (PND) para once (11) períodos de gobierno desde 1970 a 2014, haciendo énfasis en las estrategias definidas en materia de exploración y explotación de petróleo. También se realizó el cálculo de las tasas de crecimiento con respecto a reservas probadas y cantidad de petróleo en Colombia, y el análisis intertemporal de información general disponible sobre exploración y explotación de hidrocarburos en Casanare, haciendo énfasis en el “Corredor petrolero de piedemonte”.

El análisis integral desde la geografía económica y ambiental, también consideró la información existente sobre áreas protegidas de carácter local, regional y nacional en el área de estudio definida, fechas y tipo de declaración, cronosecuencias de información disponible sobre licencias ambientales otorgadas para el desarrollo de la actividad petrolera (Exploración y explotación), y de cambios de cobertura en contraste con información espacial asociada a la exploración y explotación de petróleo, y la comparación de cronosecuencias con problemas ambientales identificados en el área en instrumentos de planificación y comunidad.

En la identificación y análisis de efectos ambientales se realizó una revisión crítica de los resultados obtenidos en los componentes ambiental y económico, generando una matriz por década (70s, 80s, 90s, 2000-2015), comparando los principales hitos reconocibles en la implementación de las políticas sectoriales y ambientales, contrastando con efectos en el país y en el departamento, así como otros resultados que lograron evidenciarse con la metodología empleada.

**EFFECTOS AMBIENTALES DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE  
PETRÓLEO EN EL PIEDEMONTE LLANERO. CORREDOR: AGUAZUL,  
TAURAMENA, YOPAL.  
(1970-2014)**

**AUTOR: YESENIA VARGAS TEJEDOR**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**  
Bogotá, D.C. Mayo de 2016

**EFFECTOS AMBIENTALES DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE  
PETRÓLEO EN EL PIEDEMONTES LLANERO. CORREDOR: AGUAZUL,  
TAURAMENA, YOPAL (1970-2014)**

Por:

**YESENIA VARGAS TEJEDOR**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Presentada a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia e Instituto Geográfico Agustín Codazzi en cumplimiento de los requisitos para el grado de

**MAGISTER EN GEOGRAFÍA**

Programa de Estudios de Posgrado en Geografía (EPG)

Director

**NOHRA LEÓN RODRÍGUEZ.**  
PhD. Ciencias Económicas

Bogotá D.C, 2016

## *DEDICATORIA*

*A Dios...A pesar de mis grandes errores, cada día me hiciste saber de tu gran amor,  
y señalaste el camino que debía seguir.*

*A mi familia...*

*Papá “Don Pachito”, ha pasado tiempo, pero en cada logro estas presente.  
Francisco Daniel, Valeria y Gabriela, los tres angelitos que llegaron a la familia VT,  
y marcaron momentos felices que elevaron mi ánimo para iniciar y finalizar este  
proceso.*

## **AGRADECIMIENTO**

Dios y mi Familia, por su motivación, apoyo y comprensión.

Directora. Doctora Nohra León Rodríguez, gracias a sus valiosas orientaciones, conocimiento, paciencia y apoyo brindados durante el desarrollo de la investigación.

Doctoras. Ana Patricia Ortiz, Hilda Sarmiento, y a todos los docentes del EPG, de quienes recibí grandes aportes y conocimientos para entender la importancia de la geografía en el análisis de la complejidad del mundo.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) – Compañeros Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF).

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia. CORPORINOQUIA.

Comunidad del piedemonte llanero, en los municipios de Aguazul, Tauramena y Yopal, por su amabilidad y orientación durante las visitas de campo realizadas.

## CONTENIDO

Listado de Figuras .....	5
Listado de Tablas .....	6
INTRODUCCION .....	7
1. <b>MARCO TEÓRICO</b> .....	11
1.1 GEOGRAFÍA AMBIENTAL .....	11
1.1.1 Perspectivas teóricas del ambiente en la geografía moderna. ....	13
1.1.2 Ambiente y desarrollo.....	16
1.1.3 Conflictos ambientales y explotación de recursos naturales. ....	17
1.2 GEOGRAFÍA ECONÓMICA .....	19
1.2.1 Principales perspectivas teóricas en la geografía económica .....	21
1.2.2 La nueva geografía económica (NGE).....	22
1.2.3 Recursos naturales y desarrollo regional.....	23
1.2.4 La geografía económica del ambiente.....	24
1.3 GEOGRAFÍA Y PETRÓLEO. ....	29
1.3.1 Contexto histórico mundial del petróleo. ....	30
1.3.2 Las crisis mundiales del petróleo. ....	32
2. <b>METODOLOGÍA</b> .....	34
2.1 COMPONENTE AMBIENTAL.....	35
2.2 COMPONENTE ECONÓMICO .....	36
2.3 ANÁLISIS INTEGRAL .....	37
3. <b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	40
3.1 CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS .....	40
3.2 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS .....	44
3.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	48
4. <b>ACTORES SOCIALES DE INFLUENCIA EN LA ACTIVIDAD PETROLERA EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	51
5. <b>DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ÁREAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE</b> .....	58
5.1 LOS PLANES NACIONALES DE DESARROLLO Y SUS EFECTOS EN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO A ESCALA NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y LOCAL. ....	61
5.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS INTERTEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS BLOQUES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE. ....	84
6. <b>EFECTOS DE LA IMPLEMENTACION DE POLÍTICAS AMBIENTALES</b> . ....	89
6.1 Política ambiental global.....	89
6.2 Evolución de las políticas ambientales en Colombia. ....	91
6.3 ÁREAS PROTEGIDAS.....	95
6.4 Las licencias ambientales.....	99
6.4.1 Período 1994 - 1998.....	101
6.4.2 Período 1998 - 2002.....	102
6.4.3 Período 2002-2006.....	102
6.4.4 Período 2006-2010.....	103
6.4.5 Período 2010-2014.....	104
6.4.6 Análisis de la distribución espacial de las licencias ambientales .....	105
6.5 Análisis de cambios en la cobertura de la tierra. ....	109
6.5.1 Clasificación de cobertura de la tierra. ....	110
6.5.2 Cuantificación de los cambios de cobertura de la tierra. ....	115
6.5.3 Principales cambios en la cobertura .....	134
6.6 Afectaciones ambientales del modelo petrolero en el piedemonte llanero.....	135
7. <b>CONCLUSIONES</b> .....	145
BIBLIOGRAFÍA .....	148

## Listado de Figuras

Figura 1. Modelo de fuerzas centrípetas y centrifugas. Krugman (1999). .....	23
Figura 2. Evolución histórica de los precios del petróleo en el mundo. a. Precios de barril de petróleo para la referencia Brent, en el período 1988- Enero de 2016. ....	32
Figura 3. Hitos de las principales crisis del petróleo 1973-2016.....	33
Figura 4. Diagrama general de la metodología aplicada para el desarrollo del proyecto de investigación.. .....	39
Figura 5. Localización del área de Estudio. Fuente: Elaboración propia (Información base IGAC, 2011). .....	41
Figura 6. Río Cravo Sur, en su recorrido cerca a la Ciudad de Yopal.....	42
Figura 7. Río Cusiana, en su recorrido cerca al municipio de Tauramena .....	43
Figura 8. Piedemonte llanero, en el departamento de Casanare. a. Zona rural municipio de Yopal, b. Panorámica hacia el área urbana del municipio de Aguazul. ....	46
Figura 9. Ecosistemas presentes en el área de estudio (Área %). .....	47
Figura 10. Histórico del incremento en el número de habitantes de los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena para los años 1985, 1993, 2005, 2014.. .....	49
Figura 11. Densidad de población de los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena para los años 1985, 1993, 2005, 2014.....	49
Figura 12. Cartografía de focos y continuidad geográfica de la intensidad de la confrontación armada en Colombia. Años 1998 y 2004.....	56
Figura 13. Cartografía de focos y continuidad geográfica de la intensidad de la confrontación armada en Colombia. Años 1998 y 2004.....	57
Figura 14. Localización general a nivel mundial de las cuencas sedimentarias exploradas con presencia probada de petróleo y gas.....	59
Figura 15. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas (a) y producción mundial de petróleo. Colombia en el contexto mundial, 1966-1978. ....	65
Figura 16. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas y producción mundial de petróleo. Colombia en el contexto mundial, 1978-1990.....	69
Figura 17. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas y producción mundial de petróleo. Colombia en el contexto mundial, 1990-2002.....	74
Figura 18. Evolución de la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo a nivel nacional, durante los periodos de gobierno de 1966 a 1998.....	75
Figura 19. Análisis intertemporal de la distribución espacial de los bloques de exploración, explotación y pozos perforados. Período 1955-1990.....	76
Figura 20. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento sobre el hallazgo de reservas probadas de petróleo, y cantidad de petróleo en extracción. Colombia en el contexto mundial, 2002-2014.....	80
Figura 21. Evolución de la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo a nivel nacional durante los periodos de gobiernos de 1998 a 2014.....	81
Figura 22. Análisis intertemporal de la distribución espacial de los bloques de exploración, explotación y pozos perforados. Período 1998-2002.....	82
Figura 23. Cronología de las tasas de crecimiento de reservas probadas y explotación de petróleo en Colombia, período (1966-2014).....	83
Figura 24. Mapa de los Países de Origen de las empresas que han realizado o aun realizan actividades de exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare. ....	85
Figura 25. Cronología del número de áreas otorgadas por el gobierno nacional para interés del sector en materia de exploración y explotación de petróleo (1974-2014) a. Número de áreas, b. Porcentaje con respecto al área del departamento. ....	86
Figura 26. Mapa de tierras a Marzo de 2014 de la distribución de las áreas de exploración y explotación de petróleo en los escenarios de estudio Yopal, Aguazul, Tauramena, y características generales de las operadoras en el contexto departamental. ....	88



Figura 27. Imágenes de las áreas de protección regional. a. San Miguel de Farallones – Aguazul, b. Quebrada la Tablona- Yopal. ....	95
Figura 28. Relación del número y áreas para exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare con respecto al número y áreas de licenciamiento ambiental del sector hidrocarburos otorgadas en el departamento de Casanare.....	107
Figura 28. Distribución espacial de las licencias ambientales otorgadas por el gobierno nacional para realizar actividades asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, agrupados en los períodos 1994-1998, 1998-2002, 2002-2006,2010-2014. Distribución dentro del área de estudio.....	108
Figura 30. Serie de tiempo de los porcentajes de las áreas de cobertura en el área de estudio. (1970-2014).. .....	112
Figura 31. Serie de tiempo de los porcentajes de las áreas de coberturas no naturales en el área de estudio. (1970-1974).. .....	113
Figura 32. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1972-1980.....	118
Figura 33. Cambios en la cobertura de bosques, período 1972-1980, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena. ....	119
Figura 34. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986.....	122
Figura 36. Cambios en la cobertura de bosques, período 1980-1986, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena. ....	123
Figura 36. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1994-1998. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%). ....	127
Figura 37. Cambios en la cobertura de bosques, período 1994-1998, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas 1971-1998), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena. ....	128
Figura 38. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%). ....	131
Figura 39. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%). ....	133

### **Listado de Tablas**

Tabla 1. Actores de influencia en la actividad petrolera en el área de estudio. Síntesis de la investigación de Devia (2011).....	53
Tabla 2. Relación de planes de desarrollo y períodos de gobierno nacional (1970-2014). ....	61
Tabla 3. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1970-1974.....	63
Tabla 4. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1974 -1978. ....	64
Tabla 5. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1978 -1982. ....	66
Tabla 6. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1982 -1986.....	67
Tabla 7. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1986 -1990.....	68
Tabla 8. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1994.....	70
Tabla 9. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1994-1998. ....	72

Tabla 10. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1998-2002.....	73
Tabla 11. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2002-2006.....	77
Tabla 12. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2006-2010.....	78
Tabla 13. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2010-2014.....	79
Tabla 14. Tipos de política ambiental en Colombia. Tobasura (2006) .....	93
Tabla 15. Etapas de las políticas ambientales en Colombia. ....	94
Tabla 16. Áreas protegidas identificadas en el área de estudio. ....	97
Tabla 18. Descripción de unidades de cobertura de la tierra definidas para el área de estudio, de acuerdo a la Leyenda Nacional CLC.....	111
Tabla 19. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1972-1980. ....	118
Tabla 20. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1980-1986. ....	122
Tabla 21. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1994-1998. ....	127
Tabla 22. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 2002-2009. ....	131
Tabla 23. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 2002-2009. ....	133
Tabla 24. Efectos y Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia. Décadas 70, 80, 90, 2000.....	137

## INTRODUCCION

La existencia o ausencia de recursos naturales renovables y no renovables, condicionan las actividades económicas en una región, en especial cuando hay fuerte presencia de un modelo extractivista de recursos mineros y energéticos. Kerschner y Arto (2009) hacen referencia a la existencia de tensiones en el mercado mundial de petróleo y gas antes de la crisis económica actual, apuntando a que ya se está produciendo un desajuste entre oferta y demanda del recurso energético.

A partir de este panorama, la investigación sobre cuáles han sido los efectos ambientales de la exploración y explotación de petróleo actividad económica de tan alto impacto para el país, como la exploración y explotación de petróleo, durante el período de 1970 a 2014 en el departamento de Casanare y su piedemonte llanero, constituye una oportunidad para analizar diferentes posturas, y alternativas, desde la geografía económica y la geografía ambiental.

El análisis intertemporal de los efectos ambientales integra tres niveles: nacional, departamental y local, sobre este último se definió como unidad espacial de referencia una de las áreas con mayor incidencia de la actividad petrolera en Colombia, como es el “Corredor Petrolero de piedemonte”, localizado en los municipios de Aguazul, Tauramena y Yopal, en el departamento de Casanare. Áreas que hasta la década de los noventa (90) no tenía un fuerte protagonismo en el escenario nacional.

En la hipótesis se plantea que los efectos ambientales generados por las actividades de exploración y explotación de petróleo durante el período 1970-2014, en el corredor petrolero de Piedemonte, no fueron dimensionados por las políticas sectoriales y ambientales asociadas a esta actividad económica.

La presente investigación tiene como objetivo general, analizar los efectos ambientales de la exploración y explotación de petróleo en el piedemonte llanero, y dentro de sus objetivos específicos: a. Determinar desde la geografía económica las razones que han definido la distribución espacial de bloques de exploración y

explotación de hidrocarburos en el departamento de Casanare en el período comprendido entre 1970 a 2014, b. Establecer por medio de un enfoque integral entre geografía económica y ambiental los efectos ambientales de las políticas ambientales y sectoriales en el escenario de estudio definido.

Para lograr los objetivos propuestos, se consideraron los aportes teóricos de la Geografía económica, Geografía ambiental, los análisis geo históricos, los aportes y discusiones sobre la diferencia o no entre geografía ambiental y física. En este sentido los métodos y técnicas empleados fueron los desarrollados por estas subdisciplinas de la geografía.

Es importante indicar que el desarrollo del proyecto parte de la caracterización del área de estudio, la recopilación, sistematización y análisis espacial de una gran cantidad de información disponible en entidades públicas y empresas privadas, que fue empleada posteriormente para realizar los análisis intertemporales de las distribuciones espaciales de interés, en diferentes contextos o niveles: mundial, regional, nacional, y local.

Los análisis de efectos ambientales de las políticas sectoriales asociadas a la exploración y explotación de petróleo, parten de la utilización de técnicas cualitativas para la revisión y análisis de Planes Nacionales de Desarrollo (PND) desde 1970 a 2014, con el fin de identificar las metas asociadas directamente al desarrollo del sector de hidrocarburos.

Las técnicas cuantitativas fueron empleadas para poder identificar patrones de comportamiento de algunos fenómenos, en este caso los datos de reservas probadas y de explotación de petróleo disponibles para el país, así como los registros históricos de la denominada cartografía de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), e información del Banco de Información Petrolera de Colombia (EPIS). Es importante indicar que los datos tienen la misma ventana de tiempo de los PND.

En el análisis de afectaciones ambientales, fue necesario generar información a partir del uso de imágenes de sensores remotos (capas de cobertura de la tierra) y consultar información secundaria proveniente de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), el Sistema

Nacional de Áreas protegidas (SINAP), Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), estudios técnicos, registros históricos en medios, entre otros, que hacen referencia a las afectaciones directas ocasionadas por la actividad petrolera.

Finalmente se integraron los resultados obtenidos en el componente sectorial y ambiental, empleando diferentes recursos para los análisis de cambios que permitieran evidenciar cuales fueron los comportamientos más críticos en los escenarios pasados, con el fin de validar la hipótesis propuesta.

## **1. MARCO TEÓRICO**

La existencia de recursos naturales condiciona la dinámica espacial de varias actividades económicas, especialmente si estas van dirigidas a su explotación y diversas formas de aprovechamiento. En el caso de los combustibles fósiles (recursos no renovables) las fuentes de petróleo están limitadas y concentradas en pocas regiones, por lo tanto se evidencian distribuciones desiguales en el espacio y a diferentes escalas de análisis de las regiones donde se localizan este tipo de recursos y aquellas que son sus principales consumidoras.

El caso específico de análisis corresponde a un escenario localizado en el piedemonte llanero, donde se presentan fenómenos como: localización de varias empresas nacionales y trasnacionales dedicadas a la exploración y explotación del recurso, el aumento significativo de áreas de exploración y explotación asignadas en diferentes intervalos de tiempo, entre otros. Esto permite identificar en una primera aproximación la influencia que sobre el área de estudio tiene la dinámica global del petróleo, y en este sentido el desarrollo teórico de la geografía contribuye al análisis de diferentes problemas asociados a la actividad económica que gira entorno a este recurso.

En forma general el marco teórico se divide en tres componentes generales: 1. Geografía ambiental, 2. Geografía económica, 3. Geografía y Petróleo.

### **1.1 GEOGRAFÍA AMBIENTAL**

El desarrollo teórico en este componente no pretende entrar en el debate de la existencia o no de una disciplina híbrida; parte de considerar a la geografía ambiental como un énfasis o una perspectiva requerida en la geografía (Bocco & Urquijo, 2013). En primer lugar es necesario reconocer que el ambiente no se trata sólo del lugar en el que se desarrolla la vida sino que también engloba a los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura (Trinca, 2010).

Otra definición de ambiente afirma “Su concepción o transformación responde a negociaciones entre actores sociales en distintos niveles de dominio o poder”. Es un principio social, que se distingue de otros, como: ecosistema, bioma o geosistema, que hacen una valoración del estado de la naturaleza a partir de posturas analíticas fundamentalmente biofísicas” (Bocco & Urquijo, 2013).

El estudio de los problemas ambientales desde la geografía requiere del pensamiento ambiental. “Es una revolución en la forma de concebir y estudiar al mundo con un estatus de epistemología de las relaciones entre el hombre y la naturaleza y que podría considerarse como el retorno de la misma, que la expansión económica ilimitada había borrado con la artificialización del mundo” (Bertrand, 1991, p 221).

Con base a lo anterior, la geografía debe demostrar su capacidad de enriquecer o renovar el análisis de los problemas ambientales para que pueda responder a las exigencias de cada época (Bertrand, 1991). En este sentido es importante recordar que en el debate realizado en el Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable (2002) se generó el manifiesto por una Ética para la Sustentabilidad, que expone los siguientes puntos sobre la crisis ambiental de este tiempo.

1. *La crisis ambiental es una crisis de civilización.* Es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado a la naturaleza y negado a las culturas alternas. El modelo civilizatorio dominante degrada el ambiente, subvalora la diversidad cultural y desconoce al Otro (al indígena, al pobre, a la mujer, al negro, al Sur) mientras privilegia un modo de producción y un estilo de vida insustentables que se han vuelto hegemónicos en el proceso de globalización.

2. *La crisis ambiental es la crisis de nuestro tiempo.* No es una crisis ecológica, sino social. Es el resultado de una visión mecanicista del mundo (...). Es un hecho antrópico y no natural. La crisis ambiental es una crisis moral de instituciones políticas, de aparatos jurídicos de dominación, de relaciones sociales injustas y de una racionalidad instrumental en conflicto con la trama de la vida. (Manifiesto por la vida por una ética para la sustentabilidad, 2002)

Por consiguiente, el énfasis ambiental de la geografía permite analizar fenómenos que configuran la denominada crisis ambiental, y que deben ser abordados como una problemática global y compleja, teniendo en cuenta las interrelaciones, interdependencias, interacciones e interconexiones, que se producen entre las diversas cuestiones ambientales (Gómez Piñeiro, 1998).

En este mismo sentido, Bertrand (1991) hace una mayor profundización sobre los problemas ambientales desde la geografía, planteando una denominada bifurcación epistemológica, entre las ciencias humanas y las ciencias naturales, considerando que para el estudio del ambiente es necesaria una visión sistémica, que permita estudiar los fenómenos en una consideración global, es decir la noción de ambiente es esencialmente funcional e integradora.

El desarrollo teórico de la geografía moderna con respecto al ambiente ha tenido diferentes corrientes del pensamiento y reflexiones como las que se describen de forma general a continuación:

### **1.1.1 Perspectivas teóricas del ambiente en la geografía moderna.**

- *Posturas deterministas y posibilistas.*

Al final del siglo XIX y principios del XX, se destacan las posturas determinista y posibilista. En la primera los enfoques teóricos condicionaron la búsqueda de los resultados geográficos a las condiciones naturales, estos fueron impulsados por Federico Ratzel, quien hacía referencia a que los procesos humanos, sociales, culturales y políticos dependen en gran medida del espacio geográfico en que se localizan (Marett, 1913). Lo anterior contrasta con la postura posibilista, que cuestiona a la determinista, al considerar que el objeto geográfico eran los lugares, cuyos rasgos eran consecuencia de la capacidad de transformación humana (Trinca, 2010).

Sin embargo, las dos posturas mencionadas consideran a la naturaleza como algo exterior al hombre y a la que se podía acceder solo si se conocían sus características y sus leyes. Es clara la separación de los fenómenos en dos esferas independientes la física y humana, es así como todo lo relativo a la naturaleza comenzó a ser tratado desde la geografía física durante varias décadas del siglo XX. Tanto en la geografía humana como en la física no se descartaba del todo el otro componente, sino que se hacía un valoración polarizada de lo que debía ser el elemento dominante en el análisis (Bocco & Urquijo, 2013).



- *La geografía cuantitativa.*

A mediados del siglo XX, una vez concluida la segunda guerra mundial surge el interés de elevar a la geografía a la categoría de ‘ciencia’ y se desarrolla, como un nuevo paradigma del pensamiento geográfico preocupado por establecer las leyes que rigen las pautas de distribución espacial, apoyándose en la matemática como lenguaje de la ciencia y en la geometría como lenguaje de la forma espacial (Buzai, Cacace, & Lanzelotti, 2015).

Sin embargo Trinca, (2010) hace referencia a que la geografía cuantitativa trabajó con una noción de espacio, que para algunos desconocía de manera explícita a la naturaleza, y que mantiene una visión de la misma como algo externo a los seres humanos.

- *El materialismo histórico.*

Durante la década de los setenta (70) la naturaleza regresa a la geografía como consecuencia de la crítica a las posturas resultantes de la geografía cuantitativa. Es en ésta época que inicia el cuestionamiento sobre la ‘naturalidad’ de la naturaleza.

Con respecto a la adopción del materialismo histórico, el análisis se centró en las relaciones capitalistas de producción, también denominadas segunda naturaleza. Esta perspectiva significó escoger el campo en el que los geógrafos desarrollarían sus investigaciones: el de los fenómenos naturales o el de los sociales. Lo natural sólo interesaría solo bajo el enfoque de recursos para la vida humana. Desde esta postura, la naturaleza vuelve a ser dejada de lado, pues la mantiene como algo externo a la vida social al presentarla excesivamente dependiente de los impulsos del desarrollo capitalista (Bocco & Urquijo, 2013).

- *La ecogeografía y La ecología política*

Hacia la década de los ochenta (80), la idea de que el hombre no podía continuar siendo considerado como un ser “fuera” de la naturaleza, que se ha enfocado en

la utilización no controlada de la misma, fue la base para que geógrafos como Jean Tricart, afirmaran que “El hombre debe ser considerado como parte de los ecosistemas” es así como surge la Ecogeografía, que consiste en el análisis de las interrelaciones hombre - naturaleza en un espacio determinado, y el conseguir que en esta relación el hombre no degrade los ecosistemas, se convierte en el objetivo del ordenamiento del medio natural (Tricart & Kilian, 1982).

En el caso de la ecología política, desde su inicio ha confrontado la idea determinista de que los problemas ambientales y la degradación de los recursos naturales están íntimamente vinculados con la pobreza, hambre y marginación de los grupos humanos, y que los recursos naturales están destinados a su sobreexplotación y destrucción debido al uso racional de los mismos (Calderón Contreras, 2013; Hardin, 1968)

Aunque existen varios autores como Robbins (2012) que han trabajado casos de estudio relacionados con la sobre utilización y explotación de los recursos naturales, de acuerdo a Calderón (2013) la gran mayoría tienen como base teórica la siguiente definición de Brookfield, (2005):

La ecología política combina las inquietudes de la ecología (antropología ecológica), y una economía política ampliamente definida. Juntos abarcan la dialéctica constante del cambio entre la sociedad y los recursos naturales, y también entre las clases y los grupos dentro de la sociedad misma.

En el análisis sobre la ecología política en América Latina, Leff (2003) la considera como un campo en construcción y la define de la siguiente forma:

La ecología política es la política de la reapropiación de la naturaleza. Pero como toda política, no es meramente una estrategia práctica; su práctica no sólo está mediada por procesos discursivos y por aplicaciones del conocimiento, sino que es esencialmente una lucha que se da en la producción y apropiación de los conceptos.

La discusión de la ecología política parte de considerar que “ el cambio ambiental está íntimamente correlacionado con procesos sociales y políticos a diversas escalas,

y que para entender mejor cualquier problema ambiental es necesario vincular su análisis con las relaciones sociales de producción y la distribución del poder” (Calderón Contreras, 2013; P. 562).

### **1.1.2 Ambiente y desarrollo.**

La relación entre el hombre organizado social y políticamente y la naturaleza ha sufrido múltiples y profundas transformaciones, indicando resultados a través del tiempo que no han sido muy favorables. Trinca (2010) afirma:

La relación ambiente y desarrollo vista desde la Geografía, le debe su relevancia al momento histórico que estamos viviendo. En estos momentos, gracias al desarrollo técnico que caracteriza a nuestro tiempo, hemos tomado conciencia que la acción antrópica tiene efectos continuos y acumulativos, en función de los modelos de vida adoptados por la humanidad.

Un aspecto importante cuando se abordan estos temas desde la geografía, es el indagar sobre cómo se organiza el espacio en tiempos de globalización, por ejemplo en el caso de la ecología política le conciernen no sólo los conflictos de distribución ecológica, sino el explorar las relaciones de poder que se entretajan entre los mundos de vida de las personas y el mundo globalizado (Leff, 2003).

Se hace referencia de forma recurrente a al término ‘Depredación ambiental’ especialmente en los países en vías de desarrollo, debido a la explotación de los llamados *commodities* o materias primas (recursos naturales renovables y no renovables) que no se encuentran suficientemente protegidas y muchas veces los intereses económicos llevan a que se flexibilice o adecue la legislación de los países más vulnerables económicamente para de este modo favorecer los intereses del mercado (Ramírez Cleves & Marín Aranguren, 2013) .

Existen varias formas de entender el desarrollo, es decir como la búsqueda y el subsecuente logro de ‘más’, que es la historia del sistema capitalista, que no ha hecho más que legitimar socialmente el deseo de acumular cada vez más (Trinca, 2010).

Sin embargo, lo anterior contrasta con la definición básica del principio internacional del desarrollo sostenible como: El equilibrio armónico entre desarrollo económico y gasto de la oferta ambiental. El ambiente y el desarrollo sostenible deben necesariamente ser abordados desde una óptica más integral, dónde factores sociales, económicos y culturales deberían ser igualmente resueltos o garantizados (García Pachón, 2011).

### **1.1.3 Conflictos ambientales y explotación de recursos naturales.**

El planeta cada vez más, evidencia su respuesta negativa ante la explotación de la que ha sido objeto por parte del hombre, sobre todo desde mediados del siglo XVIII, (Trinca, 2010), y a medida que ha pasado el tiempo los territorios en dónde hay explotación de recursos especialmente los no renovables, se convierten en lo que Santos (2000) describe de la siguiente forma:

Una armonía forzada entre lugares y agentes allí instalados (...). Esto provoca que las relaciones entre sociedad y naturaleza se vayan sustituyendo de un medio natural por un medio cada vez más artificial, es decir, sucesivamente instrumentalizado por esa misma sociedad (Santos, 2000, p. 199)

Desde la década de los cincuenta (50) la explotación de los recursos naturales ha sido concebida como una posible vía de desarrollo para los países del tercer mundo González Et al (2013). Si bien la explotación y exportación de bienes naturales no son actividades nuevas en Latinoamérica, resulta claro que en los últimos años del siglo XX y en un contexto de cambio del modelo de acumulación, se ha venido intensificando la expansión de proyectos tendientes al control, extracción y exportación de bienes naturales, sin mayor valor agregado (González Et al, 2013; Svampa, 2012).

De forma paralela a la intensificación de la explotación de recursos naturales, también han surgido los conflictos ambientales, considerados como aquellos ligados al acceso y control de los recursos naturales y el territorio, en dónde se enfrentan diferentes actores, intereses, grados de poder y valores opuestos, expresando diferentes concepciones sobre el territorio, la naturaleza y el ambiente,

así como discusiones sobre lo que se entiende por desarrollo y democracia (Svampa, 2012).

También han surgido diferentes discusiones y conceptos sobre las necesidad o no de diferenciar entre conflicto ambiental y conflicto socioambiental. En este sentido de acuerdo a los conceptos de ambiente expuestos inicialmente, Walter (2009) realiza una aproximación al concepto de conflicto ambiental, indicando que se trataría de conflictos relacionados con el daño a los recursos naturales, donde la oposición proviene principalmente de actores exógenos. En el segundo caso Orellana (1999) define al conflicto socioambiental como el que involucra a las comunidades directamente afectadas por los impactos derivados de un determinado proyecto.

Continuando con la distinción entre los tipos de conflicto mencionados, autores como Sabatini (1997) proponen los siguientes conceptos:

Conflictos ambientales son aquellos que se dan en torno a la distribución de las externalidades o efectos externos emergentes de cambios producidos en los usos del suelo y de actividades nuevas; conflictos socio-ambientales son, en cambio, aquellos generados por el acceso y el control de los recursos ambientales, particularmente de la tierra, pero también de aguas, minerales y otros.

Tanto los conflictos llamados ambientales como los llamados socioambientales, implican problemas de poder de diferente escala de gestión del espacio y sus recursos ambientales; involucran procesos de gestión en la medida en que revelan situaciones de usufructo, explotación de recursos. Pero también implican propiedad y posesión de tierra y percepciones de calidad de vida.

Con base a lo anterior, Sabatini (1997) indica que la diferencia entre conflicto ambiental y conflicto socioambiental es muy poca y por lo tanto es necesario eliminar esta barrera, ya que de acuerdo a Fontaine (2004), la distinción entre estos conflictos es discutible ya que no existe “conflicto ambiental” sin dimensión social.

En la mayoría de los países de Latinoamérica, los conflictos ambientales asociados a la extracción de combustibles fósiles, deforestación, los impactos de la agricultura industrializada, entre otros, se han multiplicado. Estos conflictos involucran a las

comunidades afectadas, pueblos originarios, empresarios o responsables de proyectos y también a la gestión pública, política, así como la academia (Bello, 2014).

En forma complementaria sobre los conflictos ambientales Juan & Ortego (2000) afirman “Son muchos los actores que intervienen en la disputa: colonos, empresas petrolíferas o madereras, comunidades indígenas y por otro lado el Estado que dirime sin éxito estos conflictos imponiendo la denominación de área protegida a Parques cuyos límites nadie acaba de tener claros”.

En consecuencia, el actual modelo extractivista ha generado la explosión de numerosos conflictos ambientales, visibles en la potenciación de las luchas ancestrales por la tierra, de la mano de los movimientos indígenas y campesinos, así como en el surgimiento de nuevas formas de movilización y participación ciudadana, centradas en la defensa de los bienes naturales, la biodiversidad y el ambiente (Svampa, 2012).

## **1.2 GEOGRAFÍA ECONÓMICA**

El problema objeto de investigación del presente proyecto se aborda desde la geografía económica, ya que esta rama de la geografía y sus respectivas evoluciones en teorías y métodos de trabajo, han permitido analizar diferentes efectos del desarrollo de actividades económicas que giran alrededor de la explotación de recursos naturales no renovables y que a su vez obedecen a sistemas económicos cambiantes e imperantes.

De acuerdo a Schmutzler (1999), durante mucho tiempo economistas internacionales ignoraron o no dieron la suficiente relevancia a conceptos tales como distancia, espacio y costos de transporte. Sin embargo, hubo algunos intentos tempranos para investigar el papel de la distancia dentro y entre las naciones para el análisis del comercio internacional. En este sentido el autor citando a Bertil (1933) hace referencia a que “la teoría de comercio internacional no puede entenderse si no en relación a y como parte de la teoría general de la localización (...)”.

La geografía económica de acuerdo a Butler (1986), ha extendido sus horizontes a problemas contemporáneos locales, nacionales y mundiales, proporcionando una base para campos de aplicación tales como la planeación regional, el análisis del uso de la tierra, la administración de los recursos y la planeación y administración ambiental y para ello, parte de dos factores interrelacionados.

*Factor espacial:* trata las regularidades espaciales y los esquemas que resultarían de las fuerzas económicas y conductuales. Su principal variable es la distancia y en forma más precisa, los costos de transporte, los cuales son producto tanto del flujo de productos y servicios como del movimiento de consumidores, creando una estructura espacial dentro del escenario económico.

*Factor ambiental:* estudia la ubicación y el carácter de la actividad económica como producto de la distribución mundial real de los factores ambientales. Se relaciona con la variación del ambiente natural de un lugar a otro, e incluye factores como: clima, geología, hidrología, suelo, geomorfología y la vegetación.

Según Barnes (2001), la geografía económica es una disciplina diversa y con capacidad para una amplia variedad de perspectivas algunas veces contradictorias en los intereses de fondo, un ejemplo de esto es el análisis de los recursos naturales, por ejemplo Gunton (2003) resalta como la geografía económica ha dejado en un segundo plano el papel de estos recursos, pero al mismo tiempo hace un debate si estos contribuyen o no al desarrollo económico de una nación, sin embargo el desarrollo teórico de las relaciones geografía económica y medioambiente se presentaran en el siguiente componente del presente marco teórico.

La geografía económica trata de explicar el enigma del desarrollo espacial desigual, y que la característica más sobresaliente de la economía espacial es en efecto la presencia de una gran variedad de aglomeraciones económicas. Destacando el trabajo de Krugman (1991) quien desarrolla un modelo de equilibrio general que estuvo disponible para explicar por qué, cómo y cuándo la actividad económica se puede aglomerar en unos pocos lugares (Fujita & Thisse, 2009).

Con base en lo anterior autores como Sokol (2011) afirman que la geografía económica permite generar una visión enriquecida y exacta de la economía globalizada contemporánea y sus efectos. Por otra parte, los enfoques ofrecidos por

el campo de la geografía económica son los más indicados para ayudar a apreciar y comprender el mundo económico moderno en toda su complejidad (Coe, Kelly, & Yeung, 2007).

### 1.2.1 Principales perspectivas teóricas en la geografía económica

A continuación se describen de forma sintetizada estas perspectivas, que son explicadas con mayor detalle por Sokol (2011):

- **Teoría Neoclásica de la localización:** progresó en los años 1950 y la década de 1960 y se interesó principalmente en establecer y explicar los patrones en la distribución de las actividades económicas a través del espacio. Este tipo de geografía económica está firmemente anclada en una teoría económica neoclásica y utiliza un enfoque basado en modelos para estudiar la localización de las actividades económicas. Este período en el desarrollo de la geografía económica es a menudo llamado como “revolución cuantitativa” que proporcionó fundamentos para áreas como las “economía geográfica” y “economía espacial”. Sin embargo muchos geógrafos económicos no estaban satisfechos con este enfoque y comenzaron a explorar alternativas (Sokol, 2011).

- **Enfoque del comportamiento:** Un enfoque “conductual” surgió a finales de 1960 como una de las reacciones a la “revolución cuantitativa”. Se apartó de un supuesto neoclásico sencillo de *homo economicus* y exploró una amplia gama de factores que influyen en la toma de decisiones económicas de los actores humanos en diversas situaciones.

- **Enfoque Estructuralista/ La política Económica Marxista.** Sitúa las relaciones sociales en el centro de su análisis, con énfasis en la clase. Desde la década de 1970 las opiniones marxistas comenzaron a influir en la geografía y aun así tener una influencia significativa en la geografía económica de hoy. Es importante destacar que el marxismo inspiró a la geografía económica en trasladar su atención de los patrones espaciales y las cuestiones de localización a las cuestiones de las relaciones sociales y las estructuras económicas de las economías capitalistas.

- **Enfoques posestructuralistas / Nueva geografía económica / Giro cultural.** Una contribución importante de la nueva geografía económica es su insistencia en que el proceso económico no puede considerarse al margen de los contextos sociales, culturales y políticos. Este cambio de énfasis se refiere a menudo como el “Giro



cultural”, y representa una de las diferencias clave entre la “nueva geografía económica” utilizada por geógrafos y la utilizada por los economistas.

### 1.2.2 La nueva geografía económica (NGE)

De acuerdo con Méndez (1997) citado en Rojas, 2009) la NGE define las externalidades de la siguiente forma:

Efectos positivos o negativos generados por una actividad o empresa sobre otras de su entorno, y que provoca un aumento o disminución en su nivel de beneficio y/o utilidad, por lo que están relacionados de forma directa con la proximidad. La noción de externalidad, pese a tener un origen bastante lejano, recupera actualmente un notable protagonismo como principal factor explicativo de las tendencias favorables a la concentración espacial de actividades e innovaciones.

Sin embargo otros autores como Cuadrado-Roura (2014) citando a Fujita y Krugman (2004), consideran que uno de los aspectos importantes de la NGE, es que trata de proporcionar explicación a la diversidad de formas de aglomeración económica en diferentes espacios geográficos y que la agrupación o aglomeración de la actividad económica, tiene lugar a distintos niveles geográficos en diferentes formas.

- Teorías Modernas de localización de la NGE.

**Teoría Central de Venables.** Presenta dos posturas, la primera indicando que la presencia de recursos naturales en una región, puede favorecerla dependiendo del tipo de recurso que exista y la distancia a la que se encuentra. La segunda se caracteriza por la interacción de los agentes económicos, no obstante Venables concluye que estas teorías deben interactuar en la determinación de la ubicación de una actividad (Aznar, s.f).

**Teoría de Krugman.** Define un modelo basado en fuerzas centrifugas y centrípeta, dentro de las fuerzas centrípetas se encuentran aquellas que causan efectos de

aglomeración y las centrifugas o de dispersión que están relacionadas con la tierra y los recursos naturales.

Fuerzas Centrípetas	Fuerzas Centrifugas
Tamaño del mercado	Factores fijos
Mercados laborales densos	Rentas de la tierra
Economías externas puras	Des economías externas.

Figura 1. Modelo de fuerzas centrípetas y centrifugas. Krugman (1999).

### 1.2.3 Recursos naturales y desarrollo regional.

La teoría económica puede explicar cómo se desarrolla el comercio entre regiones y permite analizar porque hay regiones con mayor desarrollo económico que otras. En este sentido, parte de la explicación se encuentra en las *ventajas comparativas*, los *rendimientos crecientes*, entre otros.

La ventaja comparativa sostiene que el comercio a través de todas las unidades geográficas surge al aprovechar diferencias que son inherentes, por ejemplo la existencia de recursos naturales de interés económico. En contraste con la teoría de los rendimientos crecientes en la que se afirma que el comercio entre regiones, surge al aprovechar la escala y variedad de beneficios de la especialización (Davis & Weinstein, 1999).

Las teorías de desarrollo económico basadas en factores internos, expresan como ventajas comparativas la existencia o dotación de recursos naturales (renovables y no renovables) de gran interés económico en una región, y de acuerdo a Azqueta (1998) estos recursos tienen el carácter de bienes públicos y para traducirse en flujos financieros, requieren algún tipo de acuerdo internacional, ya sea bilateral o multilateral.

En general, el desarrollo regional puede entenderse como “el proceso de cambio sostenido, que tiene como finalidad el progreso permanente de la región, de la comunidad regional como un todo y de cada individuo residente en ella” Boisier,

(1996). En el entorno Latinoamericano se ha considerado como un proceso generador de riqueza económica, de bienestar social, así como de sustentabilidad, y cuando se manifiesta en igualdad de oportunidades para todos: personas, sectores y regiones, este tiende a reflejarse en la armonía de las propias ciudades y regiones (Enrique, Velasco, Cruz, César, & Valdez, 2007).

En forma reciente, Tonts, Martinus, y Plummer (2013) señalan que un marco conceptual particularmente útil a través del cual es posible entender el papel de los recursos naturales en los procesos de desarrollo regional es la teoría de la grapa, desarrollada por el historiador económico canadiense Harold Innis.

En esencia, la teoría de la grapa es un modelo impulsado por las exportaciones, basado en la explotación de los recursos naturales y los vínculos económicos externos (Altman, 2003). “En este modelo se asume que los recursos son el principal producto de exportación dado la baja demanda interna y la abundancia relativa de tierra, mano de obra y capital. En su forma más optimista, la teoría de la grapa sostiene que el desarrollo económico se produce cuando el sector de los recursos estimula otras industrias, llevando eventualmente a la diversificación” (Watkins, 1963).

Gunton (2003), afirma que a pesar del importante papel de los recursos naturales en el desarrollo regional, la investigación sobre este aspecto ha sido identificada como un área descuidada en la geografía económica. El autor también llama la atención sobre dos corrientes, la primera orientada a que los recursos naturales constituyen una barrera para el desarrollo regional, ya que genera una fuerte dependencia económica, y la segunda de los teóricos de la ventaja comparativa, que argumentan que los recursos pueden acelerar el desarrollo regional.

#### **1.2.4 La geografía económica del ambiente**

De acuerdo a Muradian y Martínez-Alier (2001), una amplia gama de fenómenos empíricos sugerían que algo potencialmente significativo estaba en marcha en la organización de la actividad económica con respecto al ambiente: a. Proliferación de nuevas "economías ambientales" por ejemplo, el financiamiento del carbono, b.

Importancia en algunos sectores industriales del comportamiento ambiental como motor de la innovación. c. Normalización de las economías relativamente prósperas en el Norte global, denominados como “consumidores del ambiente”, d. Conceptualización del comercio Norte-Sur como un intercambio ecológico desigual, a través del cual las formas económicamente útiles de energía y materiales se concentran en el norte.

En los debates actuales alrededor de la geografía, se encuentra la necesidad de avanzar en una mejor integración de la geografía económica en los análisis de las dinámicas económicas a diferentes escalas, y como estas afectan el ambiente, es así como Bridge (2008) analiza el surgimiento de la Geografía económica del ambiente (GEE) y la considera como un llamado a la acción colectiva donde la geografía económica tiene la oportunidad de realizar un examen continuado de un cúmulo de fenómenos del ambiente contemporáneo.

Heidkamp (2008) define a la geografía económica del ambiente (GEE) como un sub campo de la geografía económica que ha sido recientemente objeto de discusión debido a su estatus actual y proyección a futuro. Hace énfasis en que la geografía económica a pesar del enfoque inherentemente interdisciplinario de la geografía y la larga tradición de investigación de las relaciones hombre - ambiente, ha ignorado por un periodo bastante largo y en gran medida el ambiente, sin ir más allá de su tratamiento como un factor más o menos pasivo que condiciona la localización de varias actividades económicas y/o un insumo para la producción de recursos.

Alrededor de estos debates Heidkamp (2008) señala que la mayor parte de la discusión se ha centrado en analizar si la GEE es una subdisciplina o no, y se ha dejado a un lado realmente el análisis de los problemas ambientales. La geografía económica argumenta que no se ha desarrollado una teoría sistemática para tratar los conflictos entre la economía y el ambiente, y que la fragmentación de la geografía entre ‘geografía física’ y ‘geografía humana’ se cita como uno de los factores para esta laguna (Soyez, 2002).

Si bien, las posibilidades o temas actuales son bastante amplias, desde el cambio climático, suelos, bosques, enfermedades, entre otros, el esfuerzo de investigación a continuar por parte de la GEE, es el centrarse en el estudio de cómo es la

conectividad espacial y la interdependencia de los procesos físicos del ambiente, su variación espacial y temporal, y/o su capacidad de actuar de forma autónoma para hacer una diferencia en el funcionamiento de los procesos económicos.

De acuerdo a lo anterior, la geografía podría tener un impacto significativo mediante la documentación de las diversas formas en que lo "económico" está incrustado en los espacios "extra-económicos" y en los procesos que convencionalmente se han etiquetado como del ambiente, y cómo el carácter de ambiente integrado en la actividad económica es importante para el funcionamiento de los sistemas económicos y los medios de vida que dependen de ellos (Bridge, 2008).

Una de las preocupaciones abordadas por varios autores, es la integración de los aspectos económicos y ambientales en el proceso de toma de decisiones para las estrategias de desarrollo sostenible. Mientras que el comportamiento humano-económico es fácilmente cuantificable en términos monetarios, capitalizar el "valor de la naturaleza" plantea desafíos persistentes, y aunque existen críticas válidas e importantes en cuanto a la valoración de la naturaleza en términos monetarios, existen las siguientes posturas (Heidkamp, 2008):

a. Los valores monetarios son todavía el único denominador común entre los interesados en cualquier debate ambiental o del uso de la tierra. b. Debido a lo anterior, los tomadores de decisiones todavía dependen en gran medida de las metodologías de ACB (Análisis Costo – Beneficio). c. El análisis espacial en general y el análisis espacial-económico, en particular, pueden ayudar en lugar de obstaculizar, en el avance hacia las soluciones de los "problemas ambientales", si adicionalmente se llevan a cabo investigaciones en cuanto a la mejora de métodos normativos existentes sobre la valoración de naturaleza.

De acuerdo a Bateman, Lovett, y Brainard (2003), los valores de la naturaleza pueden dividirse en dos categorías principales "Valores de uso" y "Valores de no uso". Un valor de uso se obtiene a través del consumo de un bien o recurso. Un valor de no uso se asocia con un aumento en la utilidad para una persona sin consumir el bien o recurso.

En el caso de valores de uso se diferencia entre valores de uso directo, que pueden ser reflejadas por los precios de mercado y los valores de uso indirecto, que generalmente no se reflejan en los precios de mercado. Los valores de no uso tampoco se reflejan en los precios del mercado.

Es importante indicar que la valoración de los recursos del medio ambiente o la naturaleza se complica aún más si se tiene en cuenta los aspectos temporales asociados con valores tales como: opciones para su uso futuro o los valores de legado - valores para las generaciones futuras. Sin embargo, los valores de existencia y los valores de legado son un concepto central en el debate sobre el desarrollo sostenible.

Bateman et al (2003), afirma que los diferentes métodos para la obtención de información para la valoración de los recursos naturales, bien pueden ser neutrales, es decir, no tienen ningún impacto en la voluntad de pago *WTP (Willgness to Pay)*<sup>1</sup> o pueden llevar a una sub valoración o una exageración de los valores relacionados a los análisis de costo/beneficio para el medioambiente.

Para Heidkamp (2008), salvo algunas investigaciones como las de Brainard (1999); Bateman et al, (2003); Bockstael (1996); los conceptos de proximidad y escala son poco discutidas en la literatura sobre la valoración económica del medio ambiente natural. Sin embargo, la escala y la proximidad son una parte integral de los modelos básicos que dan cuenta de la organización del uso de la tierra.

Conceptos propuestos en (Hannon, 1994), (Hanink, 1995), (Brown, Reed, & Harris, 2002) y los resultados obtenidos en sus investigaciones demuestran que es necesario mejorar la conciencia espacial de los métodos de ACB en el contexto de la valoración naturaleza. Uno de los argumentos propuestos por Hanink es que la escasas-espacial es dependiente de la escala.

---

<sup>1</sup> La voluntad (y la capacidad) para pagar es el fundamento de la teoría económica del valor. La idea es que, si algo vale la pena tener, entonces vale la pena pagar. La idea se extiende a los recursos ambientales como la calidad del agua y los recursos naturales como los árboles. *Environmental Economics*. Críticas a los métodos de valoración económica de la economía ecológica (2006).

Según Hanink (1995) hay un efecto de escala en la evaluación de los servicios ambientales o naturales<sup>2</sup>, que puede ser ligada a los conceptos de “escasez”, la escasez económica es el concepto de que sólo existe “tanto” de cualquier cosa y puede considerarse de dos maneras: la escasez relativa - con base a la disponibilidad de un recurso que está siendo marcada por la disminución de la calidad a través del tiempo, y la escasez absoluta - en referencia a una población o reserva fija de un recurso que conduce a rendimientos decrecientes.

Desde una perspectiva espacial, si un servicio ambiental de acuerdo a Hanink (1995) en efecto es considerado escaso en términos relativos, también depende de su localización relativa - lo que significa que el servicio o recurso es dependiente de la escala (por ejemplo, a nivel mundial los árboles son abundantes, a nivel local pueden no serlo).

De acuerdo con Heidkamp (2008), el consumo de servicios ambientales a menudo requiere viajar al sitio del recurso, por lo tanto, en la valoración económica de la naturaleza siempre se debe tener en cuenta la extensión espacial de su mercado, que es definido por su escasez relativa. Los servicios ambientales proximales no son muy escasos y, por lo tanto podrían considerarse como económicos para usar, mientras los lejanos son relativamente escasos y costosos para su uso. *“Desde una perspectiva económica espacial estática, la accesibilidad a la amenidad o servicio ambiental genera valor”* (Hanink, 1995).

En el trabajo de Perrings y Hannon (2001), se afirma que la valoración de las externalidades ambientales, muestra que los tomadores de decisiones tienden a descartar no sólo el tiempo sino también el espacio y en este sentido el descuento de tiempo tiene implicaciones para la equidad intergeneracional<sup>3</sup>, el descuento geográfico o espacial tiene implicaciones para la equidad intrageneracional<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> (Hanink, 1995) utiliza específicamente el término “Natural Amenity”.

<sup>3</sup> Equidad intergeneracional: Garantizar a las generaciones futuras el mismo potencial que han gozado las generaciones presentes.

<sup>4</sup> Equidad intrageneracional: Reparto de beneficios lo más equitativo posible entre los habitantes de la comunidad que lo genera. Satisfacción de las necesidades actuales de todos.

### 1.3 GEOGRAFÍA Y PETRÓLEO.

El primer trabajo netamente enfocado a la Geografía del petróleo fue el realizado por Odell (1963), quien realizó varios análisis sobre las razones que pueden explicar la distribución espacial de los diferentes sectores de la industria del petróleo en el mundo.

Posteriormente (Bridge, 2010); (Bridge, Bouzarovski, Bradshaw, & Eyre, 2013) realizaron análisis geográficos asociados a aspectos relevantes del mercado del petróleo como los picos de producción (oferta-demanda), y la transición de la energía, realizando una compilación, síntesis e integración de diferentes investigaciones de interés para la denominada geografía del petróleo (Odell, 1963), que a su vez es parte de la geografía de la energía (Linton, 1964).

Bridge (2010), sugiere que dos de las preocupaciones que deben ser debatidas por la geografía alrededor del petróleo son la "seguridad energética" y "cambio climático", que se enmarcan cada vez más el espacio en el que los futuros ambientales serán trabajados. Las cuestiones de la disponibilidad de energía y la vulnerabilidad de los suministros de combustible están asumiendo un nuevo protagonismo político, por lo que las preguntas sobre el agotamiento y la escasez, comparten ahora espacio en las agendas de medio ambiente y desarrollo, junto con las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica.

La síntesis y análisis de Bridge (2010), indica que el complejo mundo de la "producción social" en que el petróleo entra una vez que sale de la tierra, se reduce a menudo a cuentas alternativas como la variación de país por país, en el nivel de riesgo de la inversión, o una bifurcación del mundo en las áreas que están abiertas a las empresas petroleras internacionales y las áreas que se cierran a su presencia (Bridge, 2008), sin embargo existen más áreas sobre las cuales se podrían adelantar investigaciones alrededor de los problemas geográficos alrededor de la explotación de petróleo.

El caso latinoamericano no ha estado ajeno a las discusiones anteriormente planteadas. Uno de los ejemplos de la afirmación de Benko, G. (2000) y Diken, P.



(2000) comparando con las observaciones de (Bridge, 2008, 2010), sobre la industria del petróleo en esta parte del mundo, es la que hacen autores como Mora, J. (1993), quien describe las siguientes características de la industria petrolera latinoamericana: integrada, aleatoria, e intensiva en capital.

Para Mora (1993), la dinámica mundial del petróleo pretende adecuar la industria y las empresas petroleras latinoamericanas a los estándares corrientes de la globalización: desregulación, apertura y privatización. De considerar la industria y las empresas petroleras como uno más de los sectores estratégicos y monopolios reservados a la intervención directa y exclusiva de los Estados Latinoamericanos, surgió la tendencia, cada vez más nítida, a considerarlos como un espacio más de actividad económica.

Álvarez, C. (2002) realiza un análisis de la política energética en Colombia donde indica que cualquier análisis del sector económico asociado al petróleo debe partir de un contexto de la geopolítica y economía petrolera mundial. El autor hace la siguiente afirmación:

El examen de la política energética en Colombia (principalmente petrolera), exige entender el contexto mundial, pues a pesar de las dudas que categorías como “globalización”, “internacionalización” entre otros suscitan, no hay duda que el petróleo es una mercancía globalizada hace más de 70 años (...). Desde hace más de 7 décadas, regiones apartadas se han venido incorporando al comercio mundial de petróleo y la posesión de éstos (...).

A continuación, se describe un marco general que permitirá entender la importancia y aportes que brinda la geografía alrededor de los cuestionamientos que presentan la existencia de reservas probadas, producción y consumo de petróleo para la sociedad actual.

### **1.3.1 Contexto histórico mundial del petróleo.**

La "era del petróleo" tiene un poco más de un siglo de antigüedad, si se toma el descubrimiento de abundantes flujos libres y fuentes de bajo costo, en Spindletop -

Texas en enero de 1901, como el momento en que la relación humana con el petróleo cambió profundamente (Christian, 2001; Smil, 2003; Yergin et al., 1992).

Aunque la historia moderna del petróleo, comienza en la segunda mitad del siglo XIX, es el siglo XX el que ha sido completamente transformado por la llegada del mismo. La importancia del petróleo difícilmente se puede comparar con la de otras *commodities* o materias primas, debido a su versatilidad y dimensiones económicas, militares, sociales y políticas, (Franklin, 2014). Por ejemplo, la centralidad del petróleo en la industria militar - los militares de Estados Unidos, consumen aproximadamente la misma cantidad de petróleo que una economía nacional como la de Grecia – esto ha impulsado el pico del petróleo en el radar estratégico de los establecimientos militares (Karbus, 2006).

Las actividades económicas que se desarrollan en torno al petróleo, afectan a todos los rincones del mundo y cada persona en la tierra. Los recursos financieros involucrados en su exploración, explotación y comercialización son muy superiores a los de cualquier otra industria (Salameh, 2013).

Es así, como de las veinte (20) empresas más importantes del mundo, siete (7) son compañías petroleras, entre ellas: Exxon Mobil, Gazprom, Petrochina, Shell, Petrobras, British Petroleum, Chevron (Forbes, 2013-2014), la mayoría de ellas con origen en naciones catalogadas como desarrolladas. Lo anterior contrasta con la respuesta de las naciones en desarrollo a dónde llegan estas transnacionales, que quieren aprovechar los beneficios de una economía petrolera, independientemente de las cuestiones ambientales. (Salameh, 2013).

Otro factor importante son los históricos de los precios del petróleo que evidencian los efectos de diferentes escenarios de la geopolítica mundial que han llevado al incremento o disminución del precio de barril de petróleo en sus diferentes referencias (Brent, Dubai, West Texas Intermediate). Dado que el crudo Brent (cerca del 65% del comercio mundial, proviene del Mar del Norte) y el WTI (procedente de EE. UU.) son parecidos y altamente sustitutos, sus precios son similares, con un pequeño sesgo al alza en el WTI, dado que su calidad es levemente superior, (Portafolio, 2013).

En el caso colombiano se utilizó el WTI como principal referencia del petróleo desde 1985 hasta septiembre de 2011, cuando migró temporalmente hacia el Brent. En general los históricos muestran grandes caídas en los precios del barril del petróleo entre los años 1998-1999, con precios de barril cercanos a los 9.4 US y posteriormente el final del año 2015 y enero de 2016 cercanos a los 29 US, lo anterior en contraste con los períodos de altos precios a mediados del año 2008 y del 2010 al 2014, con precios por encima de los 100 US barril.

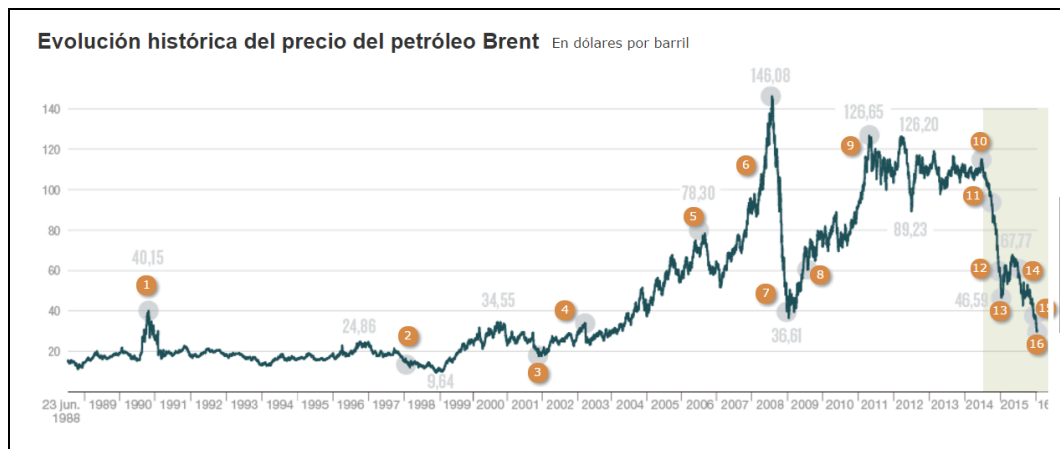


Figura 2. Evolución histórica de los precios del petróleo en el mundo. a. Precios de barril de petróleo para la referencia Brent, en el período 1988- Enero de 2016. Fuente: Bloomberg, 2016.

### 1.3.2 Las crisis mundiales del petróleo.

Existen varios factores políticos y económicos que han ocasionado las crisis del petróleo, que a su vez afectan al mundo a diferentes escalas. Se realizará énfasis inicialmente a las crisis de los setentas debido a que durante esta década se conformó y consolidó la geopolítica del petróleo que ha predominado desde entonces. Desde principios del siglo XX hasta 1973, el precio del petróleo era influido de manera importante por las principales compañías petroleras que dominaban la producción y la comercialización del crudo. Pero fue la crisis de 1973, cuando los miembros árabes de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) redujeron los suministros, en respuesta a la guerra de Yom Kippur. Seis años después en 1979, la revolución iraní provocó un segundo choque de oferta. (Pikens, B. 2015). En la Figura 3, se describen las principales crisis en el transcurso de los últimos treinta (30)

años, que pondrán en contexto la situación actual del país y varios de los temas que se desarrollaran en posteriores capítulos.







<i>Crisis</i>	<i>Contexto</i>
	<p><b>1973-1974:</b> En diciembre de 1973, los países de la OPEP decidieron elevar al precio del barril de petróleo a casi doce dólares; se había cuadruplicado en el transcurso de tres meses. Los incrementos en el precio del petróleo, se multiplicaron por cinco en 1973-1974 y luego creció el 150% en 1979-1980. Aparte del efecto de la demanda creciente, el nuevo choque petrolífero de finales de los setenta estuvo motivado por la fuerte inestabilidad en la región que producía la mayor parte de petróleo consumido por el mundo. La posterior revolución iraní y la Guerra entre Irán e Iraq fueron factores que contribuyeron de forma decisiva a que el precio del petróleo alcanzara a fines de 1981 los 34 dólares por barril. Con respecto a 1973, se había incrementado en más de diez veces.</p> <p><b>9 de octubre de 1990:</b> La guerra del Golfo dispara el barril de Brent a los 40 dólares.</p>
	<p><b>1997-98:</b> La crisis financiera en Asia oriental hunde los precios del crudo. Precio del barril 24.56 US.</p> <p><b>2001:</b> Atentados del 11 de septiembre en Estados Unidos. En octubre se descubre fraude contable en la energética Enron, ayudada por la auditora Arthur Andersen; quiebra y afecta a los mercados energéticos. Precio del barril, por debajo de los 9.64 US.</p>
	<p><b>2003:</b> Inestabilidad política en varios países productores. Invasión de Irak. Precio del barril 34.55 US</p> <p><b>2006:</b> Incremento de la demanda. Crisis de los misiles con Corea del Norte. Guerra en Irak y Líbano. Precio del barril 78.30 US.</p> <p><b>2008:</b> <i>Empieza</i> el año superando los 100 dólares por primera vez. El 3 de julio, marca máximos históricos en los 146 dólares.</p>
	<p><b>Septiembre de 2008:</b> El petróleo cae por debajo de los 40 dólares en medio de la crisis de Lehman Brothers.</p>
	<p><b>Mayo de 2009:</b> El petróleo vuelve a los 60 dólares. No volverá a hacerlo hasta enero de 2015.</p> <p><b>2011:</b> Primavera árabe: turbulencias en Egipto, Yemen y Bahrein. Guerra en Libia. Incremento de la demanda, sobre todo de países como China e India. Precio barril 126.65 US.</p>
	<p><b>19 de junio de 2014:</b> Máximo precio del año, 115 dólares, por el avance del Estado Islámico en Irak, que tras controlar varias ciudades al norte de la capital y los puntos fronterizos del país, proclama la instauración de un califato en las zonas que controla.</p> <p><b>Segunda mitad de 2014:</b> La demanda mundial cae por la coyuntura económica, pero los miembros de la OPEP deciden mantener al máximo los niveles de producción, saturando el mercado.</p> <p><b>16 de diciembre de 2014:</b> El barril de Brent vuelve a costar menos de 60 dólares.</p> <p><b>7 de enero de 2015:</b> El precio del barril baja de los 50 dólares por primera vez desde 2009.</p> <p><b>4 de diciembre:</b> La OPEP elimina el límite a la producción que mantenía el cártel (aunque ya no lo cumplía). Se hacen patentes las divisiones entre sus miembros y el petróleo mantiene su cuesta abajo.</p> <p><b>Enero 2016:</b> La desaceleración china, segundo mayor consumidor, acelera la caída.</p> <p>2 de enero. Ruptura de las relaciones entre Arabia Saudí e Irán, el precio se desploma. 12 y 13 de enero. Emiratos Árabes rechaza celebrar una cumbre de urgencia planteada por el presidente de la OPEP. Al día siguiente, el barril baja por primera vez de 30 dólares desde febrero de 2004.</p>

Figura 3. Hitos de las principales crisis del petróleo 1973-2016. Fuente: Stumpf- Meraviglia. Infografía del petróleo. 2016.

## 2. METODOLOGÍA

Metodológicamente la investigación se desarrolló teniendo como base las consideraciones teóricas, de la geografía ambiental y la geografía económica, apoyadas en los análisis geohistóricos, con el objetivo de lograr un enfoque integral del problema de estudio. También se utilizaron métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas propias de la investigación geográfica.

De acuerdo a lo anterior, la perspectiva de la geografía ambiental permite identificar y analizar aspectos críticos de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, o del hombre como parte de los ecosistemas, así como también analizar como los cambios ambientales pueden estar correlacionados con procesos sociales y políticos a diversas escalas. Desde la Geografía económica, las teorías clásicas y modernas de localización, brindan perspectivas objetivas para la comprensión y análisis de los fenómenos de estudio en el país y así entender su relación con las dinámicas internas y externas, sus efectos a nivel regional, nacional y local.

La investigación también incorporo el análisis geo histórico, de gran importancia para los análisis intertemporales durante el período definido, principalmente la utilización de la denominada cartografía histórica, que tiene por objeto: “La reconstrucción de la estructura y dinámica espacial de un lugar y período determinado, en la cual se representan las acciones sociales derivadas de la realidad, permitiendo reconstruir los procesos espaciales desde lo sincrónico (espacio) y lo diacrónico (tiempo).” (Aponte, 2006).

Es importante indicar que el desarrollo del proyecto parte de la recopilación, sistematización, agrupación y análisis espacial de una gran cantidad de información disponible en entidades públicas y empresas privadas, que fue empleada posteriormente para realizar los análisis cronológicos de las distribuciones espaciales de interés, en diferentes contextos o niveles: mundial, nacional, y local (área de estudio).

Con respecto al análisis espacial, es una técnica muy importante en el desarrollo del proyecto ya que da soporte a todas las ramas de la geografía involucradas y mencionadas anteriormente. Esta técnica de acuerdo Soto, (2001) permite estudiar componentes del espacio, elaborar esquemas de funcionamiento, proporcionar precisión a la investigación y localizar los fenómenos, facilitando su representación gráfica y cartográfica.

La metodología desarrollada para el análisis de efectos ambientales de la exploración y explotación de petróleo en el piedemonte llanero, específicamente en el corredor Yopal, Aguazul, Tauramena, se explica a continuación:

## **2.1 COMPONENTE AMBIENTAL**

Conforme a los aportes teóricos de la geografía ambiental, agrupados para esta investigación en las perspectivas teóricas del ambiente en la geografía moderna, la relación entre ambiente y desarrollo, así como entre conflictos ambientales y la explotación de recursos naturales, inicialmente se realizó una caracterización del área de estudio, considerando tres componentes generales como son:

- *Geosistema.* La descripción fue realizada teniendo en cuenta los subsistemas abiótico (Clima, geomorfología, climatología, hidrografía, orografía), biótico (vegetación, flora, fauna) y antrópico (densidad de población, actividades económicas, usos del suelo, y otras características socioeconómicas del área de estudio).

Debido a la importancia de los cambios en la vegetación, ya que es uno de los principales motores de cambio global por sus efectos en el clima, los procesos ecosistémicos, los ciclos biogeoquímicos y la biodiversidad de los ecosistemas naturales (Vitousek et al. 1997), se realizó la recopilación, selección, análisis y procesamiento de información requerida para la generación de seis mapas de cobertura de la tierra acorde a los diferentes períodos de gobierno.

Se generaron mapas y matrices de cambios para identificar los cambios totales que ha tenido la cobertura, las ganancias, pérdidas y permanencia de una fecha a otra.

- *Actores sociales.* Se realizó basado en información existente de los actores y sus grados de poder en el área, particularmente aquellos que han influenciado la actividad asociada a la exploración y explotación de petróleo en el Departamento del Casanare, lo anterior teniendo en cuenta que la concepción de ambiente así como su transformación, responde a negociaciones entre actores sociales en distintos niveles de dominio o poder y que adiciona y complementa al enfoque puramente biofísico con el que muchas veces se asocia a la geografía ambiental (Bocco & Urquijo, 2013).

- *Parques naturales y áreas protegidas.* Con fundamento en aportes teóricos de sobre la ecogeografía y la ecología política, que indican como los cambios ambientales están muy influenciados por procesos sociales y políticos a diversas escalas, se realizó la recopilación y la cartografía de la información de áreas protegidas, y que constituyen una parte de los productos de la política ambiental del país, dentro del corredor petrolero de Piedemonte.

## 2.2 COMPONENTE ECONÓMICO

El desarrollo metodológico desde la geografía económica, de acuerdo a sus aportes teóricos en componentes como: las teorías de la localización, la relación entre recursos naturales y el desarrollo regional, así como las propuestas de la geografía económica del ambiente, se realizaron los siguientes análisis:

- *Definición de períodos de análisis.* Recopilación y agrupación de información y análisis de acuerdo a los períodos de gobierno. Incluyendo el contexto internacional de reservas probadas y producción.

- *Planes Nacionales de Desarrollo.* Recopilación, revisión y análisis de los planes nacionales de desarrollo (PND) para once (11) períodos de gobierno desde 1970 a 2014.

- *Calculo de las tasas de crecimiento,* con respecto a reservas probadas y cantidad de petróleo en explotación, con agrupación de datos por periodos de cuatro años.

- *Distribución espacial.* Teniendo en cuenta que las dinámicas espaciales de la actividad económica asociada al petróleo, no pueden ser estudiadas fuera de un contexto mundial, dicho análisis parte de considerar la situación de Colombia en la

distribución espacial de las reservas mundiales de petróleo, producción y consumo, para finalmente analizar la distribución espacial de las áreas asignadas para exploración y explotación de hidrocarburos en esta región.

- *Análisis intertemporal* o cronosecuencia de la información de tierras (áreas de exploración y explotación de petróleo) para el país y departamento de Casanare, así como las líneas de prospección sísmica y pozos en el “Corredor petrolero del piedemonte” desde 1974 a 2015, considerando el año de inicio de acuerdo a la fecha del primer contrato para exploración de petróleo firmado en el área de estudio definida.

### 2.3 ANÁLISIS INTEGRAL

Para establecer por medio de un enfoque integral entre geografía económica y ambiental los efectos ambientales de las políticas económicas y sectoriales asociadas a la exploración y explotación de petróleo en el área de estudio definida, se integraron los resultados obtenidos en el componentes ambiental y económico (sectorial), empleando diferentes recursos para los análisis de cambios que permitieran evidenciar cuales fueron los comportamientos más críticos en los escenarios pasados, con el fin de validar la hipótesis propuesta.

- *Recopilación, revisión y análisis de información* sobre las áreas protegidas de carácter local, regional y nacional en el área de estudio definida, contraste entre los resultados de la caracterización ambiental, fechas de declaración, nivel y períodos de gobierno.

- *Análisis intertemporal o cronosecuencia* de la información sobre licencias ambientales otorgadas para el desarrollo de la actividad petrolera (Exploración y explotación).

- *Análisis de los cambios de cobertura*, en contraste o comparación con información espacial asociada a la exploración y explotación de petróleo (Ejemplo: Líneas de prospección sísmica).



- *Comparación de Cronosecuencias* con los problemas ambientales identificados en el área por estudios técnicos, instrumentos de planificación y comunidad.

- *Efectos ambientales:* Revisión crítica de los resultados obtenidos en los componentes ambiental, económico, para la generación de una matriz por década (70s, 80s, 90s, 2000-2015), comparando los principales hitos reconocibles en la implementación de las políticas sectoriales y ambientales, contrastando con efectos en el gobierno nacional y departamental, afectaciones posibles y directas por el desarrollo de actividades de exploración y explotación y cuáles fueron los resultados que pueden evidenciarse con la metodología empleada.

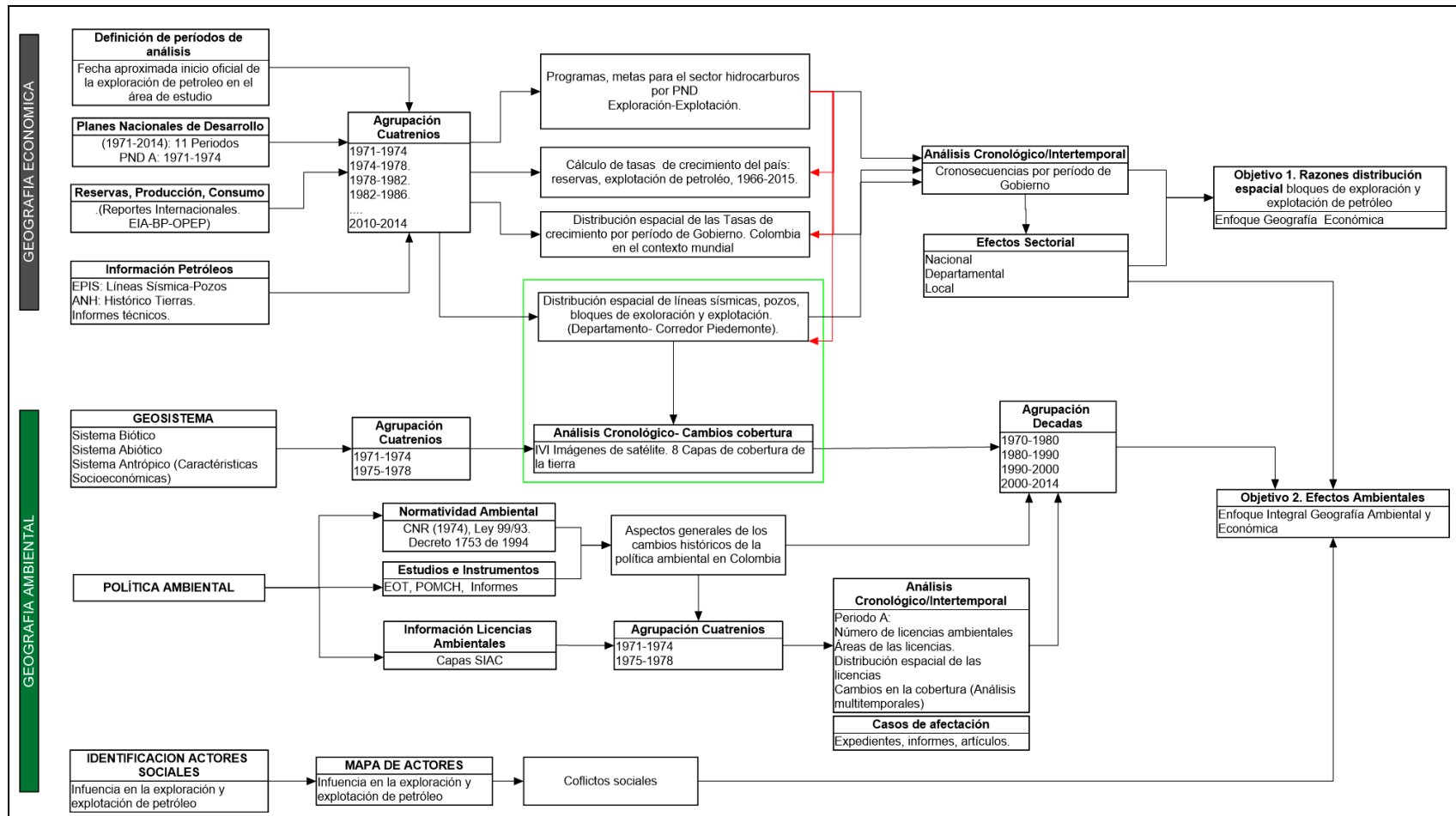


Figura 4. Diagrama general de la metodología aplicada para el desarrollo del proyecto de investigación. Fuente: Elaboración propia.

### **3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio se localiza en el departamento de Casanare y la unidad espacial de referencia es un área de 338.160 Hectáreas, en la zona del piedemonte llanero con cubrimiento parcial de los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena, reconocida como el “Corredor petrolero de piedemonte” en dónde se localizan las principales áreas y empresas de explotación de petróleo en el departamento. En la Figura 5 se indica la localización general y específica del área de estudio.

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS ABIÓTICAS**

El área se caracteriza por el predominio de la unidad geomorfológica de piedemonte que es una geoforma estructural ubicada entre las cordilleras como bloques levantados y las depresiones laterales o internas menos levantadas y separadas tectónicamente por fallas generalmente de cabalgamiento (Tricart, 1973; Cilf, 1979; Chorley et al., 1984).

Este paisaje ha sido, y es en la actualidad activamente retrabajado por todos los cauces que descienden de la cordillera y es aquí donde se deposita la mayor parte de los sedimentos gruesos que las corrientes hídricas arrastran de las partes altas de la montaña, especialmente durante las épocas de mayor precipitación, dando así origen a las geoformas que a nivel de tipo de relieve reciben los nombres de glaciés coluvial y de emplazamiento (Yopal, Aguazul, Tauramena, 2013)

Los principales agentes modeladores de este paisaje son los escurrimientos difusos y concentrados. Las alturas varían de los 200 a 1.000 msnm, correspondiendo a la unidad de paisaje de mayor productividad, la riqueza hídrica, con buen grado de desarrollo y grandes reservas petrolíferas en el subsuelo (CORPORINOQUIA, 2006 y 2007).

Entre las principales corrientes hídricas que se encuentran en esta área están los ríos Cravo Sur, Cusiana, y Unete, estos ríos nacen en el departamento de Boyacá, y tienen su origen en un sistema montañoso bastante abrupto y característico de la Cordillera Oriental.

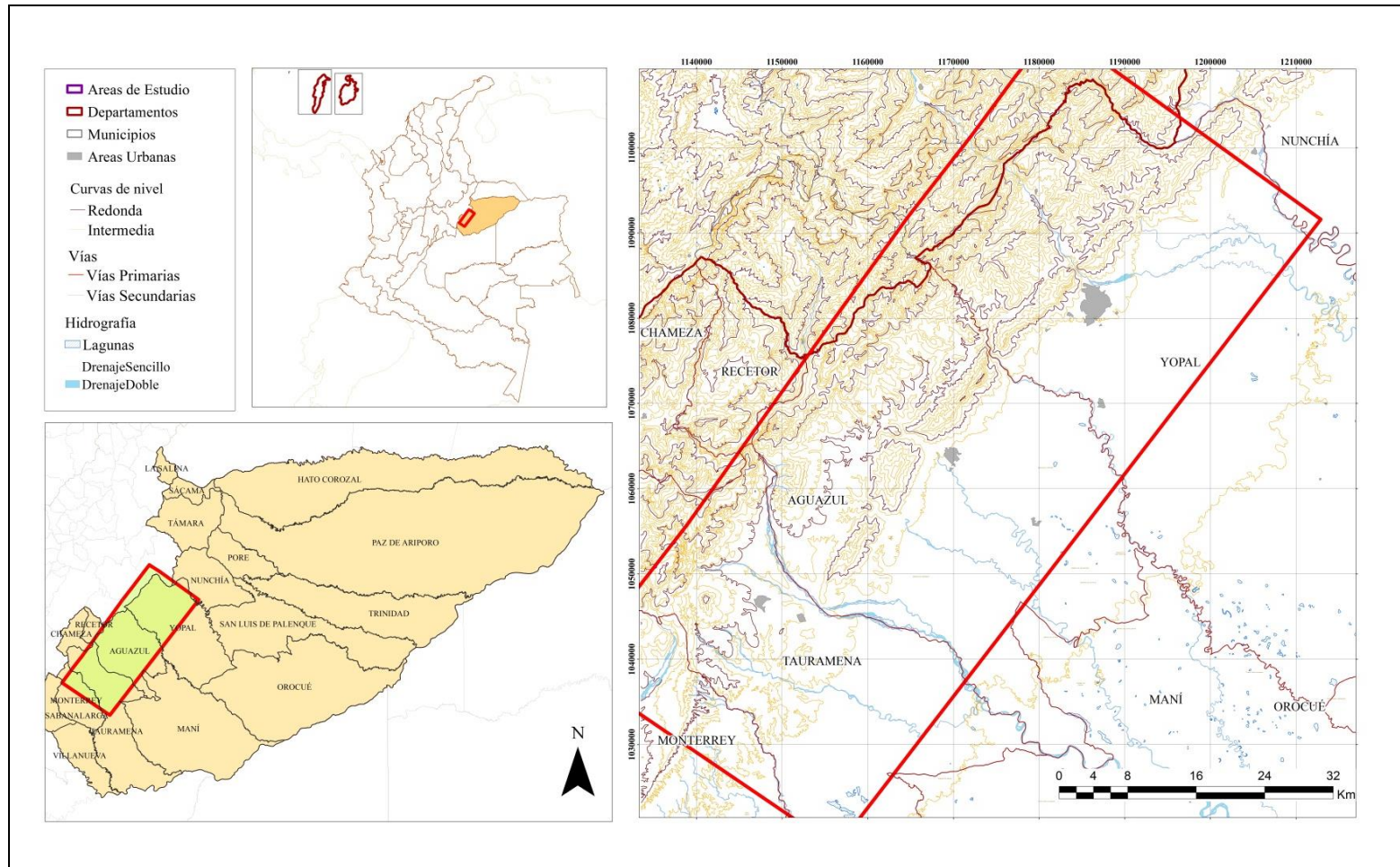


Figura 5. Localización del área de Estudio. Fuente: Elaboración propia (Información base IGAC, 2011).

El río Cravo Sur nace al oriente del municipio Tasco (Boyacá), sobre los 3800 m.s.n.m. entre la Serranía de Peña Negra y el Páramo de Cadillal; sirve de límite entre los municipios de Tasco y Gámeza (Boyacá). La corriente principal recorre los municipios de Móngua, Labranzagrande, Yopal, Nunchía y Orocué. Tiene como afluentes principales los ríos Tocaría, Payero, Chiquito y Siana y las quebradas El Zancudo, Aserradero, Los Santos, Sismosá, La Tablona, La Guamalera, La Calaboza, entre otras. Hasta la ciudad de Yopal el río presenta una longitud aproximada de 86 Km aproximadamente (CORPORINOQUIA-PNN, 2006). El área de estudio comprende la sección media de la cuenca



Figura 6. Río Cravo Sur, en su recorrido cerca a la Ciudad de Yopal

El río Cusiana nace en el Páramo de la Sarna (Boyacá) cerca de la laguna de Tota sobre la cordillera Oriental a una altura de 3200 m.s.n.m, entre las cuchillas Maderal y El Temblador. Tras un recorrido de 245 km desemboca en el río Meta en jurisdicción del municipio de Maní en el departamento de Casanare. En su curso surca los municipios de Aquitania y Pajarito en el Departamento de Boyacá y los municipios de Recetor, Tauramena, Aguazul y Maní, en el departamento de Casanare. En su recorrido recibe las aguas a los ríos Salineros, Recetor, Caja, Chitamena, Unete y Charte, así como gran cantidad de caños y quebradas



Figura 7. Río Cusiana, en su recorrido cerca al municipio de Tauramena

El río Unete, nace entre las serranías Paraíso y Mirador a 1.300 m.s.n.m. y tiene una longitud de 95 Km hasta su desembocadura en el río Cusiana. Este río nace de la confluencia de las quebradas la Cascada, San Juan y Minquirá, la primera de ellas ubicada en unos 1.800 m.s.n.m. en la vereda Retiro Milagro. Su cuenca hidrográfica posee una superficie de 943,28 km<sup>2</sup>, distribuidos entre los municipios de Aguazul y Maní, alcanzando a recorrer 156 km antes de entregar sus aguas al río Cusiana 2 km arriba del casco urbano de Maní.

Los suelos se caracterizan por la presencia de materiales sedimentarios como las arcillolitas, lodolitas y depósitos cuaternarios, mezclas de arcilla y arenisca que los hace ser altamente susceptibles a procesos erosivos debido a la poca cohesión de sus componentes, que se manifiesta en formación de cárcavas e incisiones profundas. Este fenómeno es muy común en los sub-paisajes de colinas (Sectores Cagüi, Buena vista y Palo bajito), zonas afectadas por fallamientos regionales (IGAC, 1999).

Es importante indicar que el piedemonte acumula los mejores suelos por ser menos propenso a las inundaciones y por acumulación de nutrientes provenientes de la partes altas de la cordillera (CORPES, 1996).

El clima en esta zona depende de varios factores cuya combinación genera un tipo de distribución de las lluvias típico del piedemonte colombiano. Estos factores son de carácter regional y tienen mucha relación con el régimen de vientos del planeta, la orografía, la vegetación. (CORPORINOQUIA, 2006 y 2007).

Principalmente el piedemonte llanero, se caracteriza por un comportamiento de lluvias de tipo monomodal. Las épocas de lluvias y de estiaje en la zona, están determinadas por su posición relativa con la barrera orográfica (cordillera oriental) y por el marco regional climático ya mencionado. Así pues, la temporada de lluvias, se registra entre los meses de abril y noviembre, y los mínimos o época seca se registra entre los meses de diciembre a febrero (Guzmán, Ruiz, & Cadena, 2014)

Con respecto a la temperatura de la zona, la media anual de 25,3°C en su parte plana, con valores máximos que oscilan entre 33,6°C y 39,8°C y mínimos que oscilan entre 12°C y 19°C, en la zona de montaña, cerca de los 2.000 msnm (CORPORINOQUIA, 2007).

### **3.2 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS**

La importancia ecológica de esta franja de piedemonte según IGAC (1999) , radica en que es zona de transición entre los ecosistemas de montaña y sabanas, convirtiéndose en banco genético, con especies de la montaña, sabana y propias, encargada de aportar semillas para mantenimiento de las zonas boscosas; además es lugar de migración, refugio y protección de muchas especies de la fauna llanera migrante y de la zona andina; es también zona de recarga hídrica de las principales corrientes que regulan el sistema de inundación de la sabana, al ser esta una zona de altas precipitaciones con exceso de agua durante casi todo el año.

De acuerdo a Rangel et al (1998), el piedemonte llanero es el hábitat más fértil y con más precipitación durante la época seca de los llanos, razón por la que sus bosques son más densos y tienen más especies de plantas y animales en comparación con los bosques de galería.

Con respecto a lo anterior, la caracterización de la biodiversidad realizada por la Gobernación de Casanare y la WWF Colombia (2011) identifican las siguientes características del piedemonte llanero:

Los bosques de piedemonte, son ecosistemas con altos valores de conservación. También son conocidos como bosques de las colinas de piedemonte o bosques higrófilos del piedemonte llanero o bosques del piedemonte cordillerano (FAO 1966,

Salamanca 1983, IGAC 1984), son bosques sin intervención en sitios con pendientes entre 25 y 50% de inclinación, (...). Ubicados entre los 300 y 1100 m., están caracterizados para la región de Arauca y Casanare por bosques altos y densos con alturas que oscilan entre 20 a 25 m. en abanicos aluviales del piedemonte (Alvira 1996).

La gran mayoría de las microcuencas que surten los 16 acueductos municipales del Casanare, se encuentran ubicadas en el piedemonte de la cordillera oriental, zona considerada como una ecorregión estratégica de importancia nacional y mundial. Esta región es de alta recarga para la red hídrica afluyente del Río Meta, aportando más del 70% del caudal que éste río entrega al Orinoco (Gobernación de Casanare - WWF Colombia, 2011. P 99)

La descripción que realiza Zorro Cerón (2007) sobre las formaciones vegetales del bosque de piedemonte llanero en el Casanare, indican que se localizan sobre pendientes que superan los 30°, en donde los árboles alcanzan alturas de veinticinco (25) metros, pero que se han reducido a pequeños parches, debido a la intervención antrópica, con lo cual se ha dado paso a extensas zonas de cultivo y a pastizales (Figura 8).

También Van Ausdal, (2009) indica que debido al potencial productivo de los recursos como suelos, formaciones vegetales naturales y recurso hídrico existente en el piedemonte, este ha sufrido desde hace varias décadas un impacto ambiental considerable, causado en primera instancia por el avance de frentes de colonización y de ocupación de la tierra y posteriormente, por la ampliación de terrenos adaptados para la agricultura y la ganadería extensivas.

Lo anterior se evidencia con la cartografía del Instituto Alexander Von Humboldt (IAVH) que indica la existencia de veintitrés (23) ecosistemas, en su mayoría los denominados por WWF Colombia – IAVH (2003) como “ecosistemas transformados” principalmente agroecosistemas ganaderos (30.5%) y áreas con predominio de vegetación secundaria (27%), agroecosistemas arroceros, Bosques medios densos (BMD), Bosques altos densos (BAD) en lomerío estructural, entre otros (Figura 9).





Figura 8. Piedemonte llanero, en el departamento de Casanare. a. Zona rural municipio de Yopal, b. Panorámica hacía el área urbana del municipio de Aguazul.

Específicamente en el denominado corredor petrolero de piedemonte, de acuerdo al sistema de alerta temprana de la biodiversidad de Colombia (TREMARCTOS, 2016), es posible encontrar veintiún (21) especies clasificados en tres clases: Reptilia, Mammalia, y Aves. Estas últimas son todas de carácter migratorio. Una de las especies de mammalia, se encuentra amenazada y en estado de vulnerabilidad.

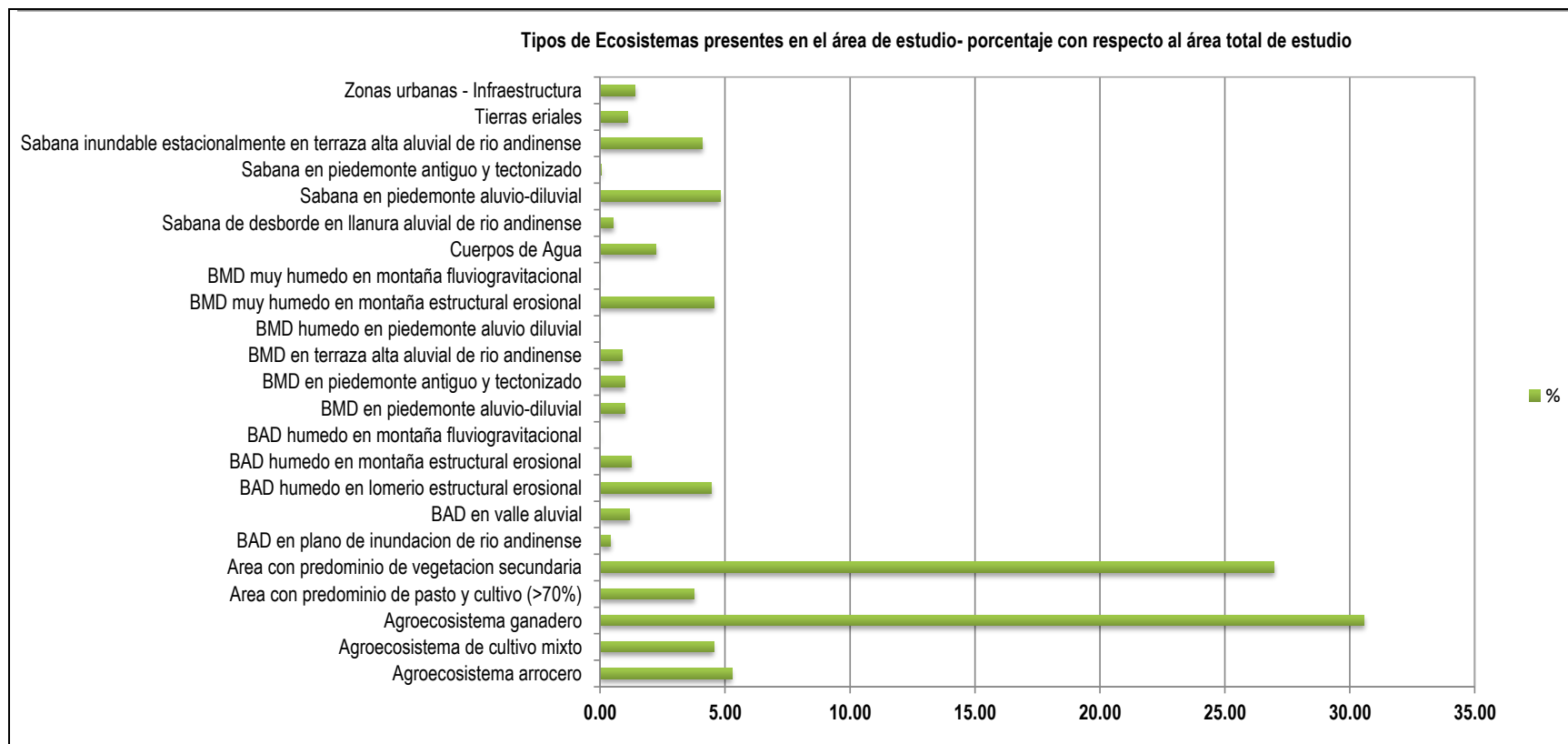


Figura 9. Ecosistemas presentes en el área de estudio (Área %). Fuente: Elaboración propia, con datos SIAC-IAVH.

Los estudios mencionados sobre la caracterización de la biodiversidad del piedemonte llanero, y en especial para el departamento de Casanare coinciden en observaciones sobre la escasa información existente de sus ecosistemas y la necesidad de realizarlos, teniendo en cuenta que es considerada como una eco región estratégica para el país y el mundo.

En síntesis, entidades como el Instituto Vhon Humboldt, World Wildlife Foundation y Gobernación de Casanare, afirman que en el piedemonte llanero así como las demás áreas del departamento “la biodiversidad históricamente ha compartido el territorio con la ganadería extensiva desarrollada por los tradicionales llaneros, quienes actualmente enfrentan cambios en el modelo de desarrollo nacional que incluye políticas de expansión de los sectores de hidrocarburos”, (Gobernación de Casanare - WWF Colombia, 2011. P 21).

### **3.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS**

De acuerdo a los datos de los censos realizados por el DANE en los años 1985, 1993, 2005 y 2014 (Proyectado), se observa como el número de habitantes en el municipio de Yopal se incrementó más del 50% entre 1985 y 1993, que coincide con la época de los descubrimientos de Cusiana y Cupiagua. Esta tendencia también se repite en los municipios de Aguazul y Tauramena. Sin embargo, en el año 2005, el número de habitantes en los tres municipios crecen el doble al número de habitantes registrados en el año 1993 (Figura 10).

En los diferentes planes de desarrollo departamentales se hace referencia al incremento en el número de habitantes, especialmente en las áreas urbanas de Yopal, Aguazul y Tauramena.

La dinámica creada por la explotación petrolera indujo un proceso acelerado de migración a la región, con lo que la población del departamento se triplicó entre 1973 y 1998, al pasar de 89.166 a más de 230.856 habitantes. En los últimos veinticinco años la tasa de crecimiento de la población departamental fue de 3.9% promedio anual, muy superior a la colombiana (2.35% promedio anual). Esta situación ha generado graves dificultades al departamento, y a muchos de sus municipios, debido a la enorme presión que ha generado en la demanda de servicios públicos y sociales, de vivienda, de infraestructura y de fuentes de trabajo. (Gobernación de Casanare, 2000)

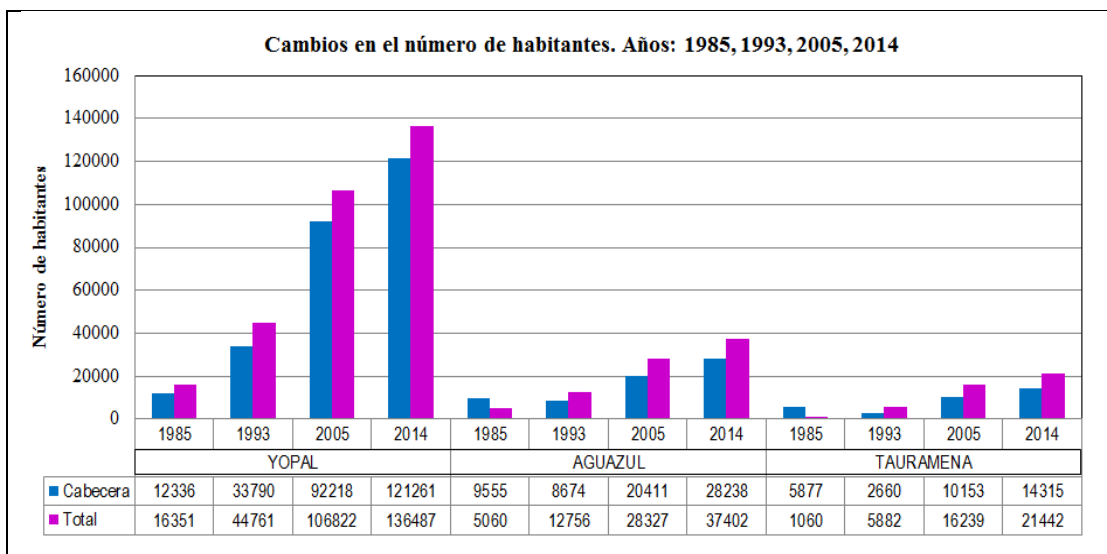


Figura 10. Histórico del incremento en el número de habitantes de los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena para los años 1985, 1993, 2005, 2014. Elaboración propia, con datos DANE.

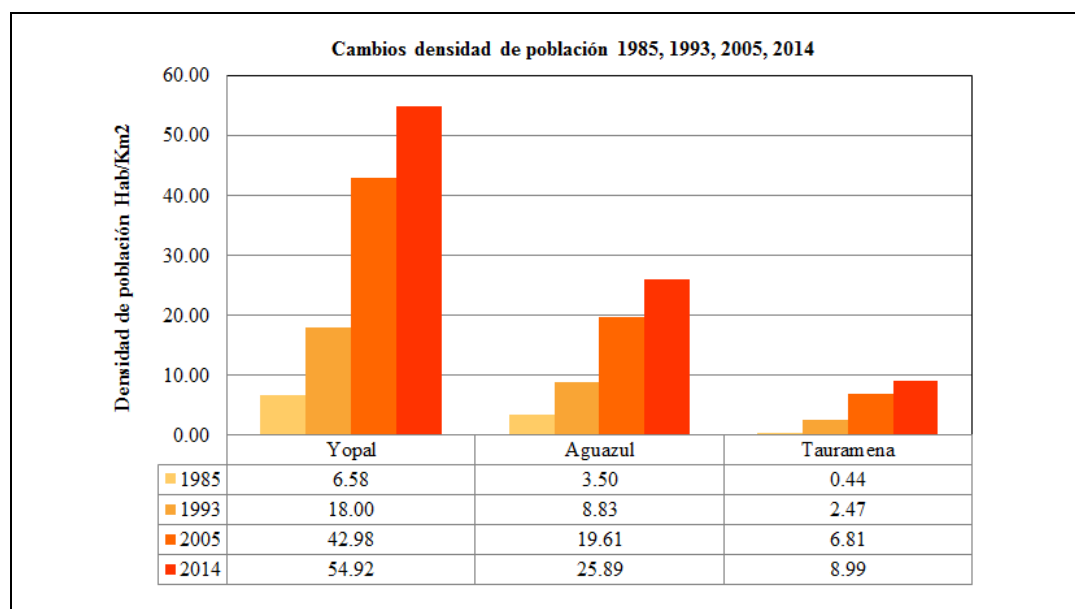


Figura 11. Densidad de población de los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena para los años 1985, 1993, 2005, 2014. Elaboración propia, con datos DANE.

Previamente el plan de desarrollo departamental (1998-2000), en su diagnóstico describe y analiza los cambios en las actividades económicas del departamento, durante la década del ochenta, período durante el cual la economía del Casanare se sustentaba en las actividades agropecuarias, que venían en expansión desde comienzos de esa década y hasta finales de la misma.

En la década del noventa, y de acuerdo al Banco de la república (2003) adquirió importancia la explotación petrolera, modificando sustancialmente la estructura social y económica del departamento, especialmente en los municipios de Aguazul, Tauramena y Yopal, dado su cercanía a las áreas de explotación.

En efecto, en el período 1991 - 1994 el sector agropecuario bajó su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) del departamento del 50% al 42% y la industria del 31% al 24 %, mientras que la minería lo aumentó del 17% al 28% y el sector terciario del 2% al 4.8% (Gobernación de Casanare, 2000).

Sobre la relación entre regalías, PIB per capita y el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) para el departamento de Casanare, Devia (2011) afirma lo siguiente “En el caso de estos departamentos hay una relación inversa en términos de ingresos por regalías y cubrimiento de las necesidades de la población”. Indicando de esta forma que si bien el departamento de Casanare desde la década de los noventa recibió grandes cantidades de regalías, esto no ha implicado un mejoramiento de alto impacto en beneficio en la calidad de vida de los habitantes en el departamento.

#### **4. ACTORES SOCIALES DE INFLUENCIA EN LA ACTIVIDAD PETROLERA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.**

De acuerdo a la Universidad Nacional (2013) son varios los actores que han tenido influencia a través de la historia del departamento de Casanare. Sin embargo las actividades y roles de algunos de estos actores tienen antecedentes relevantes en el conflicto armado, inclusive antes del desarrollo de actividades de exploración y explotación de petróleo en el departamento.

En la investigación realizada por Devia (2011), se identifican seis (6) grupos de actores que han influenciado la actividad de exploración y explotación de petróleo en el área de estudio: Actores internacionales, actores estatales del nivel local, regional y nacional, comunidad en general, empresas petroleras, empresas asociadas a la actividad petrolera, grupos armados legales e ilegales.

Es importante indicar que las actividades de actores como los grupos armados, legales e ilegales, y sus relaciones con la comunidad en general, en un contexto de conflicto armado, presentan antecedentes o son consecuencia, según el CORPES, (1996), de la desintegración social del departamento de Casanare durante el proceso de Independencia y la posterior época republicana, y que han trascendido o se han transformado durante los últimos sesenta (60) años. “Durante el periodo comprendido entre 1952 y 2002, años en los que aparecieron las guerrillas liberales, y se dio inicio a la implementación de la Política de Seguridad Democrática de Álvaro Uribe, entonces Presidente de Colombia” (Universidad Nacional, 2013. P 72).

Sobre la identificación de actores presentada en la Tabla 1, se realiza un breve énfasis en el conflicto armado en el área de estudio, ya que tiene antecedentes comunes de actores y de zonas donde han permanecido grupos ilegales como las guerrillas y las autodefensas y que coincide con la localización y distribución de las áreas de explotación en el piedemonte llanero, como se evidenciara en el siguiente capítulo.

En este sentido el gobierno nacional en el año 2013, a través de la vicepresidencia de la república, realizó análisis geográficos orientados a analizar el cambio en el

conflicto armado, luego de la desmovilización de las autodefensas entre los años 2004 y 2005, evidenciando de acuerdo a la Universidad Nacional, (2013) el incremento de acciones armadas, particularmente, en la región de la Orinoquía.

De acuerdo a los análisis espaciales realizados por el observatorio del programa presidencial de derechos humanos (2013), afinales de década de los 90 e inicio del año 2000 se incrementaron el número de eventos asociados a combates y acciones de la fuerza pública y los grupos “irregulares” se registraron alrededor de diez (10) en 1999 y veinte (20) en el año 2000, con un foco muy importante en las zonas del piedemonte llanero en el municipios de aguazul, y en áreas cercanas a los municipios de Yopal y Tauramena (Figura 12).

Para los siguientes años, si bien se observa que el número de combates permanece en la misma cantidad registrada a finales del año 1999, hay un aumento en el área de los focos, expandiéndose notoriamente hacia las áreas de piedemonte de los municipios de Yopal y Tauramena, y también las áreas de montaña en municipios como Recetor y Chameza. De igual forma en municipios localizados en la planicie, como: Sabana, Maní y parcialmente el municipio de Monterrey (Figura 13).

Sin embargo durante el año 2008, se muestra una disminución significativa de los focos y número de combates, con algunos casos en los municipios de Aguazul y Yopal (Figura 13a). Llama la atención que en el año 2011, ya no se registran eventos de combates en esta parte del piedemonte llanero (Figura 13b).

Como se evidencia en la Tabla 1 y una vez realizado el análisis de la investigación de Devia (2011) y del observatorio del programa presidencial de derechos humanos (2013), se identifica que son varios actores los que influyen e intervienen en la actividad petrolera, con relaciones bastante complejas y tensas, pero con un interés dominante común como lo es el control del territorio, esto en beneficio de intereses en su mayoría individuales o particulares que colectivos. Por otra parte aunque no se evidencie con suficiente relevancia en la investigación mencionada, el rol de la Corporación autónoma regional en el área, fue incluido en la síntesis que se presenta a continuación:

Tabla 1. Actores de influencia en la actividad petrolera en el área de estudio. Síntesis de la investigación de Devia (2011).

GRUPO ACTORES SOCIALES	ACTOR	ROL	RELACION CON OTROS ACTORES
Actores internacionales	OPEP, Organizaciones observadoras de DDHH.	OPEP: Política macroeconómica. Regular los precios para los hidrocarburos, así como su producción. Orientar la estabilidad del mercado petrolero. DDHH: Vigilar el cumplimiento de los derechos humanos.	Coordinación entre países exportadores de petróleo. Un alto porcentaje del petróleo comercializado internacionalmente, proviene de OPEP, de allí que ésta ejerce una fuerte influencia en el mercado petrolero mundial, especialmente sus decisiones de reducir o incrementar sus niveles de producción, hacen subir o bajar los precios del petróleo crudo.
Actores estatales del nivel local, regional y nacional.	Ministerio de Minas y Energía. Ministerio de Medio Ambiente. Agencia Nacional de hidrocarburos. Autoridad Nacional de licencias ambientales	Trazar las políticas en Explotación de recursos, Protección y conservación del ambiente. Promover el aprovechamiento óptimo y sostenible de los recursos hidrocarburíferos del país, Administración de los recursos naturales. Vigilancia en el cumplimiento normativo. Otorgar permisos y licencias.	Estado cedió su papel de agente de poder más relevante en la zona. Surgieron las relaciones de cooperación de entidades del Estado con actores privados corporativos y participación de organizaciones privadas en el diseño de las políticas públicas (Mayntz, 2001:1) De allí que el Estado, además de la ya mencionada presencia marginal en los Territorios nacionales se apoyara en las empresas privadas petroleras como agentes de cambio.
	Autoridades regionales: Gobernación del Casanare. Corporinoquia Alcaldías.	Gobernación: Establece la política, planeamiento y manejo de finanzas en el departamento según los lineamientos del DNP y del Fondo Nacional de Regalías. Tiene alguna influencia en aspectos operativos de la producción petrolera. Corporinoquia: Responsable de la gestión y protección de recursos medioambientales de la Orinoquia. Establece programas para el manejo de recursos naturales y monitorea el cumplimiento de las condiciones establecidas por MinAmbiente para expedir permisos ambientales. Alcaldías: Elaboran y ejecutan los planes de desarrollo municipales. Cuentan con pocos controles sobre la planeación y el desarrollo sobre la infraestructura petrolera, sin embargo trabajan en alianza con las empresas petroleras para soportar programas de desarrollo social y comunal.	El gobierno local y comunal recurre a la empresa a través de la ORC para solventar sus carencias. En el caso del gobierno local se le otorga ayuda económica para impulsar programas y proyectos, además de formación y programas de apoyo a las oficinas y despachos del orden municipal.  Corporinoquia: Se sujeta a la política diseñada por el Gobierno Nacional, partiendo del hecho que las actividades de exploración y explotación de petróleo son de interés nacional y la decisión de principal en cuanto a contratos de concesión y licencias ambientales está en manos de los ministerios y agencias nacionales. Relación de autoridad frente a las empresas, también de cooperación trabajos conjuntos para la realización de estudios técnicos. Es receptora de las quejas de la comunidad frente a problemas ambientales que ocasiona la exploración y explotación de petróleo.



Tabla 1. (Continuación)

GRUPO DE ACTORES SOCIALES	ACTOR	ROL	RELACION CON OTROS ACTORES
Empresa petrolera	ORC empresas, ejemplo: BP, Ecopetrol, Equión, PERENCO, entre otros.	<p>Exploración y explotación del recurso.</p> <p>La empresas petroleras cuentan con un área de asuntos con la comunidad, denominada Oficina de Relaciones con la Comunidad- ORC18-, la cual intermedia en las relaciones Estado – Empresa – Comunidad. Funciones comprenden conformación de asociaciones, desarrollo de relaciones de beneficio mutuo con las partes interesadas, complementar las actividades estatales en relación con la provisión de infraestructura, evaluar las necesidades básicas de las comunidades como base de las inversiones, promover la participación de la comunidad en las propuestas de inversión en el desarrollo y desarrollar relaciones tripartitas (Estado, comunidad y empresas privadas) (Davy, et.al.1999:25).</p>	<p>Cualquier empresa en estos lugares se ha concebido como una hazaña que requiere de una intervención asociada al uso de la fuerza. Las empresas en la zona apoyan la definición de políticas y la inversión. Por ejemplo, una de las funciones de la ORC es “complementar las actividades estatales en relación con la provisión de infraestructura”. También la realización de diagnóstico de las necesidades de los diferentes actores y su participación en la elaboración de políticas de desarrollo autosostenible, bajo el paradigma del desarrollo endógeno.</p> <p>Aunque las empresas petroleras cuentan con cierto dominio del territorio en términos de construcción de infraestructura vial y tránsito, no tienen en control total sobre los flujos y las redes territoriales. Relaciones de tensión entre empresas, comunidad, gobierno local. La empresa de alguna manera reemplazo en ciertos aspectos al Estado en su paternalismo para favorecer sus relaciones con la comunidad, principalmente para evitar parar sus actividades por problemas con ella. En el discurso de la comunidad se refiere que la empresa está “sacando la sangre de la tierra”.</p>
Empresas asociadas a la actividad petrolera	ExpoCasanare asociación civil para el desarrollo Económico sustentable de la región y Cámara de Comercio. Empresas contratistas de principales operadoras	<p>Trabajo en aspectos como</p> <p>Generación de empleo para pobladores locales y en pago de impuestos municipales.</p>	<p>Relación de mercado, dependencia de las grandes empresas ya que este sistema de explotación terceriza las actividades, por lo tanto existe un sistema complejo tanto de división de las labores como de subcontratación. En su mayoría estas empresas son externas, tanto las de alta calificación como las de prestación de servicios y suministros, muchas pertenecen a antiguos trabajadores del sector locales, que crean y registran sus empresas en Cámara de Comercio como uniones temporales que se crean y desaparecen rápidamente. En el caso del sector alimentos, el más codiciado por las empresas locales, se prefiere contratar con empresas del centro del país por disposición de cantidad, calidad e infraestructura empresarial.</p>

Tabla 1.(Continuación)

GRUPO DE ACTORES SOCIALES	ACTOR	ROL	RELACION CON OTROS ACTORES
Grupos armados legales e ilegales	<p>Legales: Fuerzas militares, policía y empresas privadas</p> <p>Ilegales: Grupos guerrilleros ELN- y FARC. Grupos de Autodefensas.</p>	<p>Los dos grupos han mostrado su oposición a las operaciones de empresas petroleras, en especial las foráneas, han recurrido a extorsión, ataques armados, robo y secuestro. Grupos de autodefensas que actúan en oposición a grupos guerrilleros, ofreciendo seguridad a grandes propietarios y otros, bajo esa fachada ejercen actividades delictivas de diferente tipo.</p>	<p>Relaciones de tensión y conflicto con los demás actores debido a la disputa en el control de tránsito por el territorio.</p>
Comunidad en general	<p>Sociedad civil: pobladores académicos, representantes de ONGs, productores, sector comercial, líderes comunales y representantes de Juntas de Acción comunal – JAC-, representantes de la iglesia Asociaciones campesinas, ONG</p>	<p>Participación en la elaboración y ejecución de los programas de mitigación social y programas de desarrollo impulsados por la administración municipal en asocio las ORC y ONGs o Asociaciones de trabajadores. En el caso de las ONG, han ejercido una posición muy crítica ante el actuar de las empresas petroleras, en especial en la implementación de programas sociales, aunque en algunos momentos han trabajado para las compañías en la elaboración de estudios.</p>	<p>En el caso de las tienen una relación de dependencia con las empresas, principalmente por la disputa por las cuotas laborales de mano de obra no Calificada.</p> <p>Empresas, pobladores (en especial JACs) y grupos armados (legales e ilegales) se disputan el control de tránsito por el territorio.</p> <p>Las ONGs, en particular Cemilla, intervienen en procesos como: capacitación a la comunidad, a partir de talleres de derechos y deberes. Trabajo conjunto – cooperación entre empresas, ONG y comunidad para capitales semilla con el fin de realizar proyectos productivos y construcción de vivienda.</p>

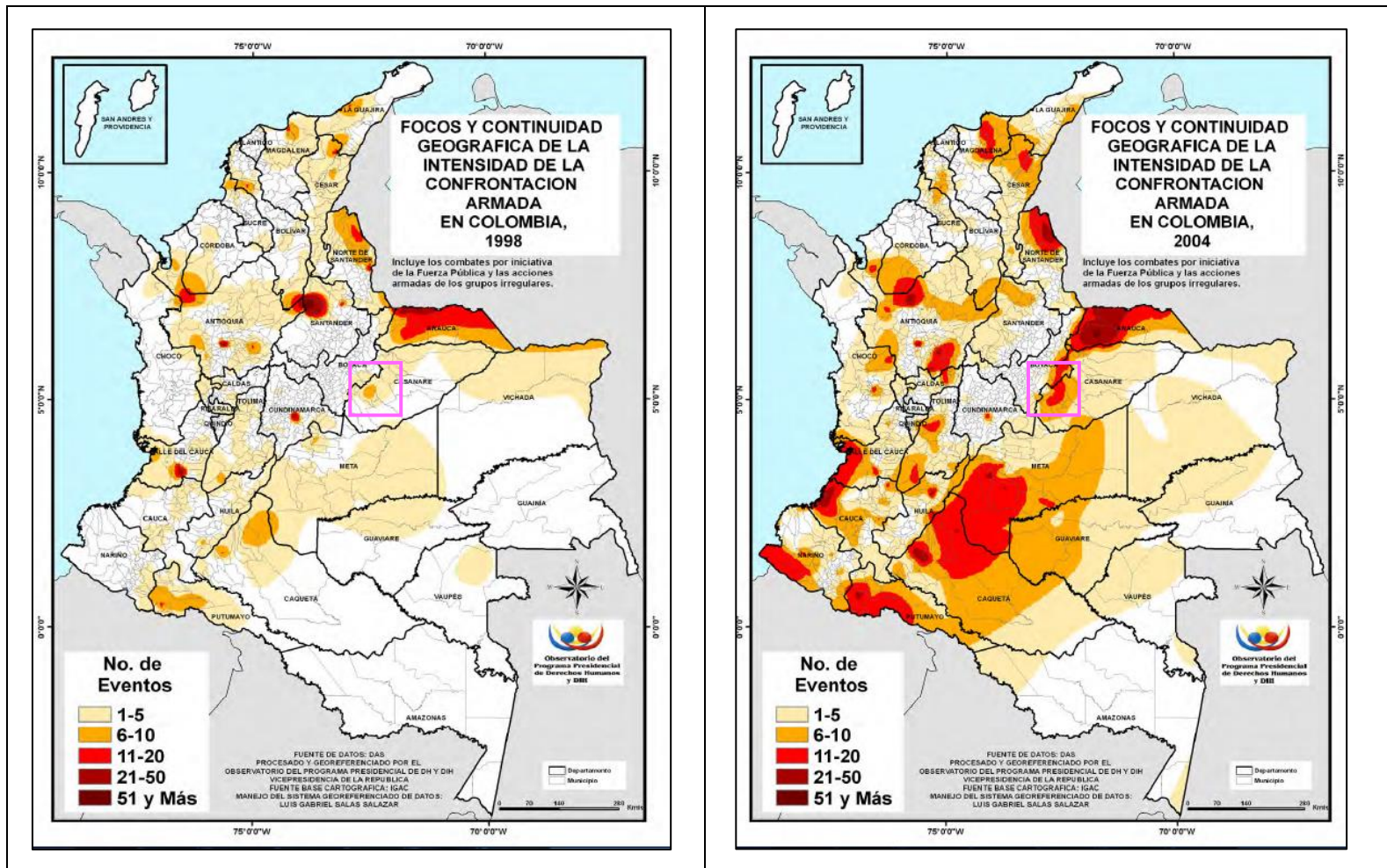


Figura 12. Cartografía de focos y continuidad geográfica de la intensidad de la confrontación armada en Colombia. Años 1998 y 2004. Fuente: Observatorio de DD.HH y DIH de la Vicepresidencia de la República, 2013

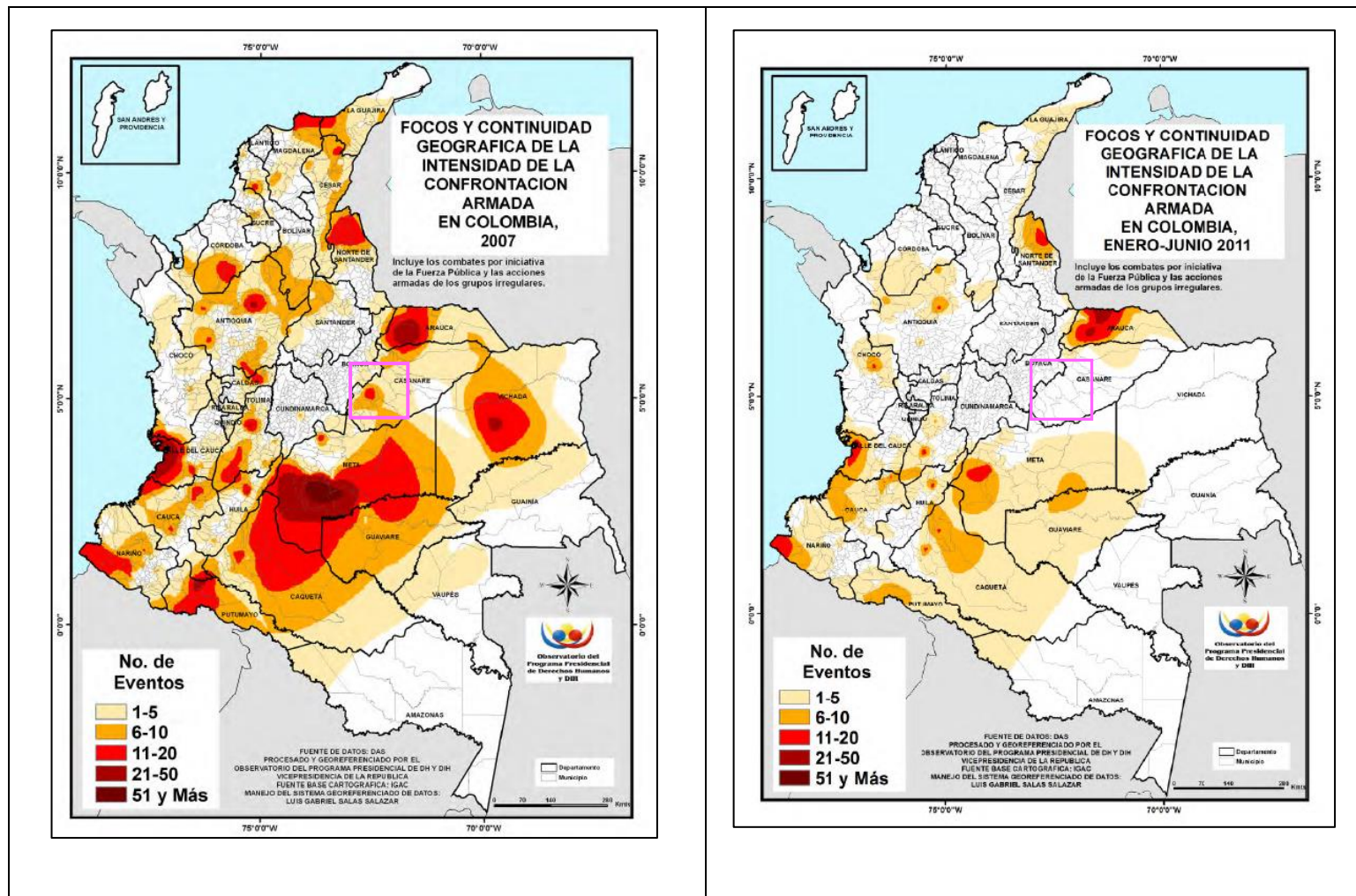


Figura 13. Cartografía de focos y continuidad geográfica de la intensidad de la confrontación armada en Colombia. Años 1998 y 2004. Fuente: Observatorio de DD.HH y DIH de la Vicepresidencia de la República, 2013.

## 5. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS ÁREAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE

El análisis se apoya en el desarrollo teórico brindado por la geografía económica y la nueva geografía económica (Teorías Clásicas y modernas de localización). En este sentido se realizó un análisis de ventajas comparativas del departamento de Casanare con respecto a la exploración y explotación de hidrocarburos en Colombia.

Teniendo en cuenta que las dinámicas espaciales asociadas a esta actividad económica no pueden ser estudiadas fuera de un contexto mundial, dicho análisis parte de considerar la situación de Colombia en la distribución espacial de las reservas mundiales de petróleo, producción y consumo, para finalmente analizar la distribución espacial de las áreas asignadas para exploración y explotación de hidrocarburos en esta región.

La Agencia Internacional de Energía (EIA), en forma periódica presenta informes sobre la distribución del mercado mundial de energía fósil y sus perspectivas de reservas futuras. Sin embargo, los diferentes informes y reportes estadísticos asociados a la cantidad de reservas probadas de petróleo suelen ser objeto de controversia, ya que las diferentes fuentes presentan variaciones en cifras, debido a que no se especifica si se hace referencia al petróleo de menor costo y de fácil recuperación o aquellos como los “*shale oil*” o “*oil sand*” que son de mayor costo o difícil recuperación.

Es importante indicar que para explicar y evidenciar patrones de oferta (reservas probadas y producción) y demanda (consumo) en el caso del petróleo, es necesario considerar un factor natural como la existencia de cuencas sedimentarias (Figura 14), ya que su presencia desde el punto de vista de la geografía económica constituye una ventaja comparativa desde el enfoque neoclásico o una fuerza centrípeta de acuerdo al modelo propuesto por Krugman (1999), a continuación se presenta la localización general a nivel mundial de estas cuencas.

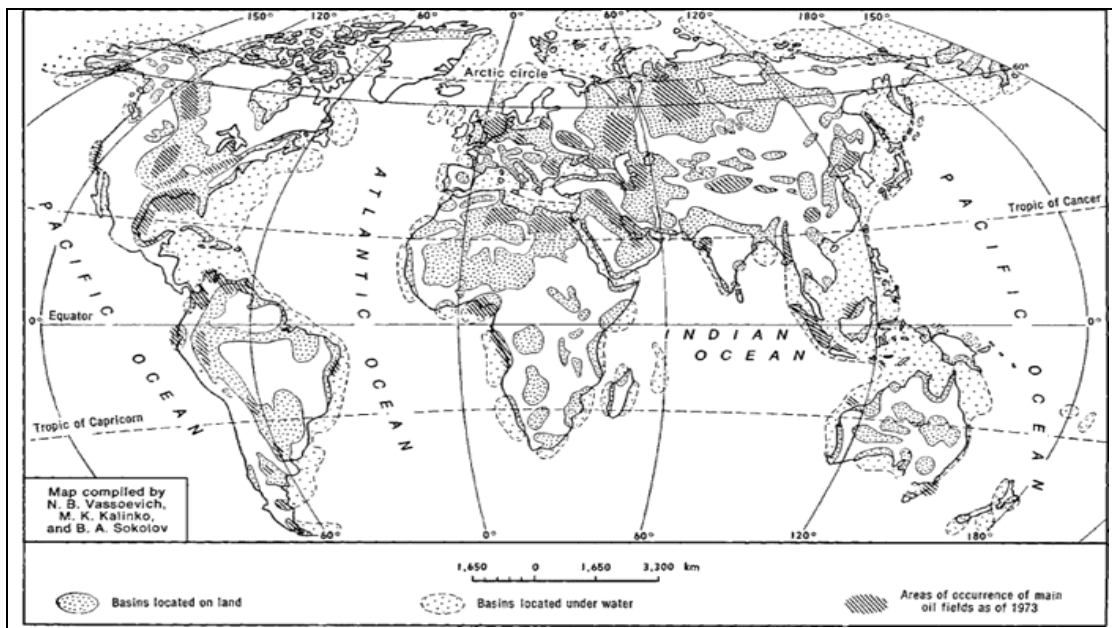


Figura 14. Localización general a nivel mundial de las cuencas sedimentarias exploradas con presencia probada de petróleo y gas. Vassoevich (1973).

A pesar de las variaciones con respecto a la ubicación exacta de los países con respecto a la cantidad de reservas probadas, las estadísticas de la Organización de los países exportadores de petróleo (OPEP, 2014), EIA (2014), y diferentes compañías en los últimos tres años, muestran que las mayores reservas probadas de petróleo en el mundo se encuentran en países como: Asia (Oriente Medio, la región del Mar Caspio, Rusia - Siberia) y en América (Estados Unidos, Canadá, México, Alaska, Venezuela). Otras reservas más pequeñas se encuentran en Europa (el Mar del Norte) y en el Norte de África.

No obstante, la espacialización de los datos de reservas probadas de la OPEP en el mundo, a partir de los registros desde 1960, permite identificar como han cambiado temporalmente la cantidad de reservas probadas por país, así como su nivel de producción y consumo. En este sentido, analizar el comportamiento de Colombia en estos tres aspectos, permite visibilizar y establecer los períodos de mayor dinámica del país en el sector petrolero; en contraste con cada uno de los períodos de gobierno partiendo de 1966-1970, con el Gobierno de Carlos Lleras Restrepo.

Teniendo en cuenta que los principales bloques para la explotación de petróleo en Colombia, datan de los años 1899, 1950 y 1974, de acuerdo al mapa de tierras <sup>5</sup> de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Este proyecto de investigación realizó la espacialización en el contexto mundial de series temporales de las reservas probadas y cantidad de petróleo en explotación, iniciando en 1960, con el primer reporte de la OPEP.

Por otra parte, esta actividad económica no debe ser analizada en forma aislada del contexto global, así que para este caso, se consideraron los datos disponibles y reportes mundiales de las siguientes fuentes: Agencia *Internacional de Energía (AIE)*, *Oil and Gas Journal*, y *el BP Statistical Review of World Energy*, que son consideradas como fuentes de referencia del sector.

Con la información mencionada, se realizó un análisis de la distribución espacial a nivel mundial de reservas probadas y producción de petróleo, en la última década <sup>6</sup>; lo anterior con el objetivo de visibilizar las variaciones en las tasas de crecimiento del país y su situación con respecto a los demás países, en los períodos definidos.

En el análisis y representación espacial de los datos de reservas probadas, producción y consumo de petróleo, se calcularon algunos indicadores de comercio internacional como la tasa de crecimiento anual. De acuerdo a la CEPAL (2008), existen dos (2) tipos de tasas, la de variación que se aplica normalmente para dos períodos subsiguientes, solamente si los períodos son dos años consecutivos. Para períodos más largos se utiliza la tasa de crecimiento.

Para el desarrollo de esta investigación, se compararon periodos de cuatro años, partiendo desde el año 1966 hasta el año 2013; se calcularon específicamente las tasas de crecimiento para los datos de reservas probadas, y producción utilizando la siguiente ecuación:

$$TC = \left( \sqrt[m]{X_t/X_n} - 1 \right) * 100$$

TC: es la tasa de crecimiento.  
X<sub>t</sub>: Valores del período final.  
X<sub>n</sub>: Valores del período anterior.  
m: Total de períodos comprendidos.

\* Fórmula para el cálculo de la tasa de crecimiento anual. (CEPAL, 2008).

<sup>5</sup> El estado de las áreas en Colombia se representa gráficamente en el Mapa de Tierras, el cual es actualizado continuamente. En él se muestran las áreas que se encuentran en exploración y explotación y las áreas disponibles para la celebración de contratos en las diferentes cuencas sedimentarias del país. ANH (2016).

<sup>6</sup> Período con información disponible.

A continuación se presenta el resultado de la espacialización de las tasas de crecimiento, así como los respectivos análisis.

### 5.1 LOS PLANES NACIONALES DE DESARROLLO Y SUS EFECTOS EN LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO A ESCALA NACIONAL, DEPARTAMENTAL Y LOCAL.

Este componente se desarrolla con base en la revisión y análisis de once períodos de gobierno nacional (Tabla 2). El análisis integral de cada plan nacional de desarrollo frente a las distribuciones espaciales de los bloques de exploración y explotación de petróleo en los niveles nacional, departamental y local, se desarrolla en once matrices de comparación, acompañadas de la cartografía con la distribución espacial de bloques de exploración y explotación de petróleo agrupados por período de gobierno, de acuerdo a fecha de oficialización del bloque, (Tablas 3-10).

Presidente	Año	Plan
MISAEAL PASTRANA	1970-1974	Las cuatro estrategias
ALFONSO LOPEZ	1974-1978	Para cerrar la brecha
JULIO CESAR TURBAY	1978-1982	Plan de Integración Nacional – PIN
BELISARIO BETANCUR	1982-1986	Cambio de Equidad
VIRGILIO BARCO	1986-1990	Plan de economía social
CESAR GAVIRIA	1990-1994	La revolución pacífica
ERNESTO SAMPER	1994-1998	El salto social
ANDRES PASTRANA	1998-2002	Cambio para construir la paz
ALVARO URIBE VELEZ	2002-2006	Hacia un estado comunitario
ALVARO URIBE VELEZ	2006-2010	Estado Comunitario: desarrollo para todos
JUAN MANUEL SANTOS	2010-2014	Prosperidad para todos

Tabla 2. Relación de planes de desarrollo y períodos de gobierno nacional (1970-2014).

Si bien, sobre el petróleo y las áreas de estudio mencionadas se han desarrollado diferentes trabajos, en este componente desde el punto de vista geográfico se pretende brindar una visión intertemporal de como se ha desarrollado la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo en a tres niveles: Nacional, Departamental y local.

La visión intertemporal de la distribución espacial, requiere de un análisis paralelo en iguales ventanas de tiempo, a los diferentes períodos de gobierno desde 1966 – 2014; con el objetivo de analizar la relación entre los diferentes planes nacionales de desarrollo, la



distribución espacial de los bloques y las tasas de crecimiento de reservas, producción y consumo de petróleo.

Este análisis se abordó con la información existente y disponible de los contratos de exploración y explotación de hidrocarburos en las bases de datos de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, Banco de información petrolera (EPIS), y ECOPETROL. Para el contexto nacional y determinar la importancia del departamento de Casanare en el problema de investigación, se inicia mostrando que si bien los primeros contratos parecen oficializados en la década de los cincuenta 50s en Santander, es en la Orinoquia en los departamentos de Casanare y Arauca en los que se intensifica la exploración de petróleo en Colombia en la década de los setenta 70s (Figura 27).

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "LAS CUATRO ESTRATEGIAS" 1970-1974					
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación	
Política/Programa/Proyectos Sectoriales Asociados a los hidrocarburos.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Local
<p><b>Las Exportaciones e Integración Económica.</b></p> <p>El café se constituía en el mayor renglón de las exportaciones. Se hace referencia a que el café y el petróleo constituían las principales exportaciones entre 1967-1970.</p>	<p>No existían metas puntuales para las exportaciones de petróleo.</p>	<p>Las tasas de crecimiento calculadas son negativas &lt;-5% (-14.38%), inferiores a las tasas de crecimiento del período 1966-1970, ubicándose entre los países con niveles más bajos de reservas probadas. Sin embargo en este período durante el año 1971, ECOPETROL adelanto varias campañas de exploración y explotación con empresas privadas, usando el sistema <i>Joint Venture</i>, en una extensa área de los llanos orientales.</p>	<p>Las tasas de crecimiento calculadas son negativas &lt;-5%, inferiores a las tasas de crecimiento del período 1966-1970, ubicándose como uno de los países con menor crecimiento en la producción de petróleo en este período. Figura 15 (b)</p>	<p>No se observa un aumento considerable en las áreas de exploración y explotación de petróleo en el país, se continúan con las primeras áreas delimitadas desde 1951 hasta 1966, que corresponden a las áreas localizadas principalmente en la cuenca sedimentaria del valle medio del Magdalena, específicamente en el departamento de Santander. También se encuentra un área en el departamento de la Guajira. Sin embargo el PND en su diagnóstico afirma que En 1970 existían 32 áreas o bloques de exploración, distribuidas en los llanos de Casanare (38,8%), departamento del Meta y Costa Atlántica (18,2%), Sucre y Guajira (11,4%). Figura 18</p>	<p>En los escenarios definidos, aunque no se han localizado áreas oficiales de exploración y explotación, específicamente en el Escenario Aguazul se registra la perforación de los pozos Unete-1 (15/02/1972), Mirador -1 (15/02/1974), Mirador -1A (31/03/1974). En el Escenario Yopal el pozo Morro-1 (19/05/1972) y escenario Tauramena Pozo Tauramena-1 (12/11/1973). Figura 19</p>
<p><b>Recursos Naturales</b></p> <p>Con respecto a Minería y Petróleo: A partir de 1951, se hace la reversión al país de la concesión de mares y se crea ECOPETROL.</p> <p>La industria del petróleo es regida por el código de petróleo y disposiciones complementarias (Ley de 1961 y Ley 20 de 1969), facultando al gobierno para declarar como reserva nacional cualquier área petrolífera del país y aportarla a ECOPETROL, para que la explore, explote (recursos petroleros y de gas natural) y administre directamente o en asocio con el capital privado. El ministerio de minas y petróleo tiene a su cargo el otorgamiento de aportes y concesiones petrolíferas y el control y fiscalización de las actividades de la industria petrolera.</p>	<p>Realizar un plan de inversiones 1971-1974, mediante la inversión en 13 proyectos de ejecución directa desarrollados por las divisiones de minas y petróleos, que tenía como fin giros de indemnizaciones y participaciones a departamentos y municipios.</p> <p>Realizar el proyecto de evaluación y control de reservas de petróleo que consistía en la revisión periódica de reservas y yacimientos de hidrocarburos y el estudio de reglamentos y normas necesarias para obtener la máxima recuperación de los mismos.</p>	<p>Para esta época las investigaciones geológicas delimitaban ocho (8 cuencas sedimentarias). 50 mill de Has con posibilidades de almacenamiento de hidrocarburos, el país se encontraba en estado de exploración de sus recursos petrolíferos. Las reservas estaban distribuidas de la siguiente forma: Valle medio del Magdalena: (54%). Putumayo y Alto Magdalena: (31%). Catatumbo-Zulia:(14%). Bajo Magdalena:(1%). Figura 15 (a)</p>			

Tabla 3. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1970-1974. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “PARA CERRAR LA BRECHA ” 1974-1978						
Política/Programa/Proyectos Sectoriales Asociados a los hidrocarburos.	Nivel Nacional			Áreas de exploración y explotación		
	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Exportaciones</b></p> <p>El Gobierno considero que para acelerar el crecimiento y la diversificación de las exportaciones colombianas, se requería estimular y orientar la actividad productiva privada en forma tal que consolide al sector exportador como el elemento más dinámico de la economía colombiana. La administración le asigno especial importancia al diseño de políticas globales que, en forma congruente y efectiva, estimularan una mayor eficiencia y capacidad en el sector exportador.</p>	<p>No existían metas puntuales para las exportaciones de petróleo.</p>	<p>La tasa de crecimiento calculada es negativa aproximada al -4.45%, un poco superior a la tasa de crecimiento del período 70-74, ubicándose entre los países con niveles bajos de reservas probadas, en la región, solo superado por Brasil y Argentina. Figura 15 (a).</p>	<p>La tasa de crecimiento muestra un ligero aumento en la producción de petróleo, sin embargo la tasa de crecimiento continua siendo negativa y de las más bajas en el mundo. Figura 15 (b).</p>	<p>Se registran e esta escala principalmente las nuevas áreas de exploración y explotación localizadas en los llanos orientales en el departamento de Casanare, Figura 18</p>	<p>Se localizan áreas de exploración y explotación en los municipios de Aguazul, Yopal, San Luis de Palenque, Paz de Ariporo. Para un total de nueve áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>No se registran áreas delimitadas con fines de exploración y explotación durante este período de Gobierno, pero es importante indicar que en los escenarios de Aguazul y Yopal se registran tres pozos perforados durante los años 72 - 74. En el escenario Tauramena se perfora el Pozo Tauramena – 2X (21/05/1975). Figura 19</p>

Tabla 4. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1974 - 1978. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

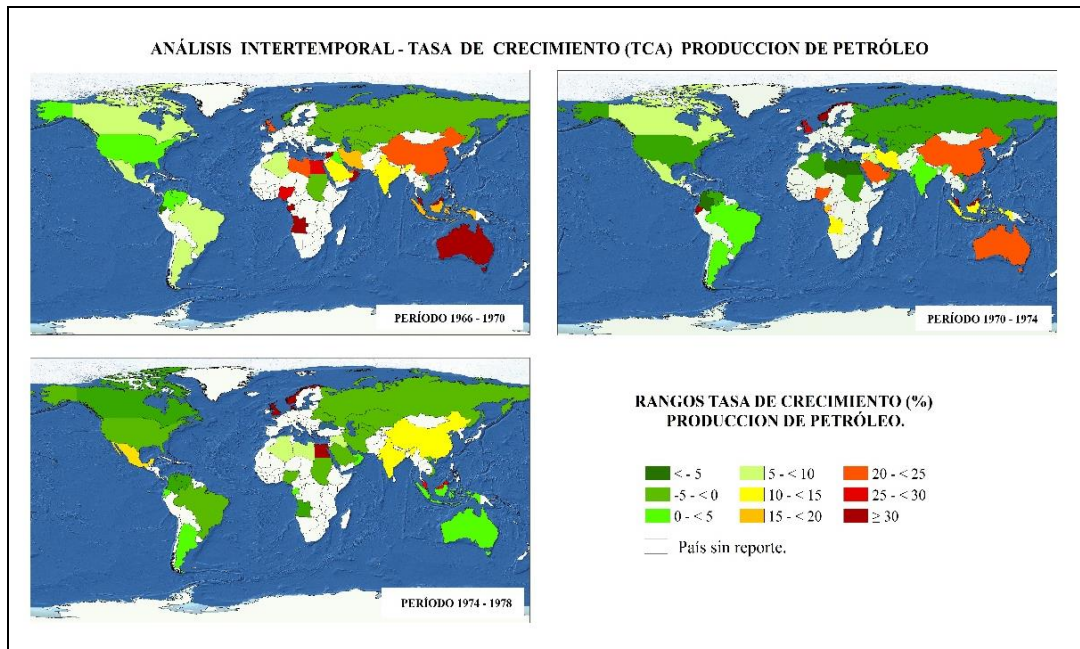
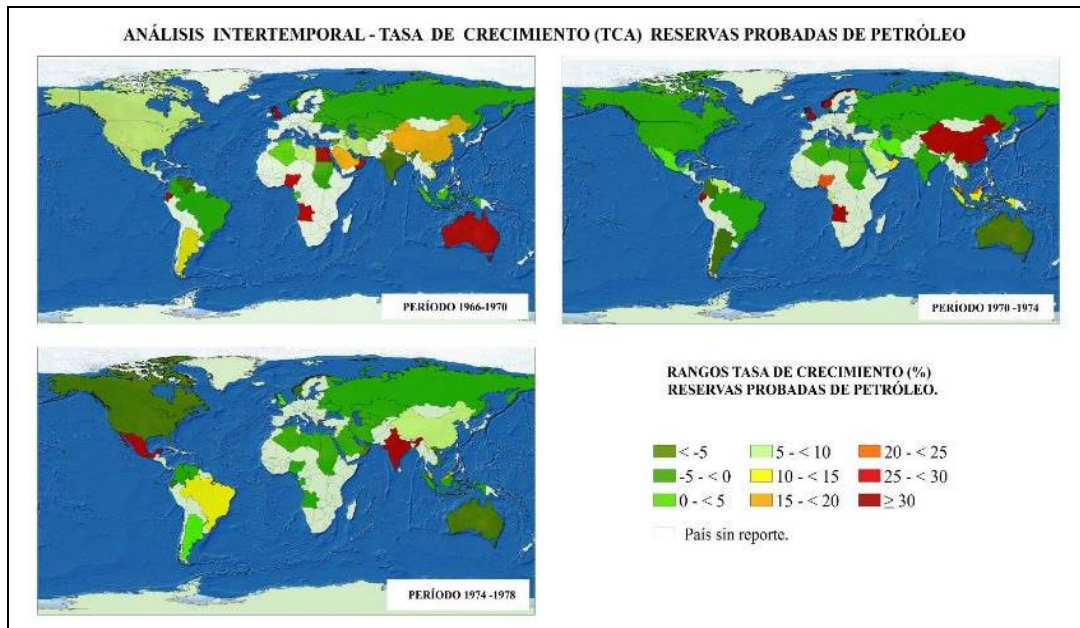


Figura 15. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas (a) y producción mundial de petróleo (b). Elaboración propia, con base en datos OPEP. Colombia en el contexto mundial, 1966-1978.

**PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “PLAN DE INTEGRACIÓN NACIONAL – PIN” 1978-1982**

Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/Proyectos Sectoriales Asociados a los hidrocarburos.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p>Antecedentes: El gobierno Nacional desde 1975 empezó aplicar medidas dirigidas a: Estimular contratos de asociación e inversión en exploración y producción de las compañías extranjeras y, a incrementar las inversiones de ECOPETROL en exploración. Estas inversiones pasaron de US 6,5 millones en 1975 a US 37,9 millones en 1979. Sin embargo los campos productores de petróleo han sido escasos, siendo en ese momento los más significativos el de Castilla y los descubrimientos de los llanos orientales en Caño Garza.</p> <p>Para esta época las investigaciones geológicas delimitaban 13 cuencas sedimentarias, con una extensión de 716.000km las cuales pueden ser potencialmente productoras de petróleo. Sin embargo, la exploración superficial tan solo ha cubierto el 25% de esta área. Adicionalmente, los estudios geológicos se han concentrado en el Valle del Magdalena, con el 43.2% de líneas sísmográficas registradas, el 53.7% de la gravimetría realizada y el 75.0% de los pozos exploratorios perforados.</p> <p>En los últimos cinco años la actividad de exploración superficial ha sido superior a la de otros períodos. Hasta 1977 se habían perforado solo 925 pozos, 84% de ellos en el Valle del Magdalena.</p>	<p>Recomienda la intensificación de la actividad exploratoria y el incremento de la actividad de recuperación secundaria, con el fin de lograr un cubrimiento mayor del país en el menor tiempo posible y así estructurar un plan de perforación con identificación de zonas específicas.</p>	<p>La intensidad exploratoria alcanzó su máximo, en cuanto a perforaciones se refiere, en la década de los años 50, con un promedio de 39 pozos anuales. Durante el período 1970-1978 la actividad de perforación fue bastante estable, con un promedio de 20 pozos por año y una profundidad promedio de 8.000 pies. De los 182 pozos perforados en el período mencionado ,38 resultaron productivos pero la adición de reservas no compensó el consumo, situación que se reflejó en una disminución de las reservas probadas en términos absolutos. Bajo estos antecedentes para este período de gobierno la tasa de crecimiento con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA continuó siendo negativa y muy baja aproximada al -5%. Figura 16 (a).</p>	<p>La tasa de crecimiento muestra un aumento en la producción de petróleo, ya no es negativa y se encuentra en el 1.77 %, con respecto al contexto internacional para este período la tasa de crecimiento de la producción es considerable y superior a la de países como Arabia Saudita, Canadá, Estados Unidos, entre otros, a nivel regional es superior a la tasa de crecimiento de Venezuela. Figura 16 (b).</p>	<p>Se registran a esta escala principalmente las nuevas áreas de exploración y explotación localizadas en los llanos orientales en el departamento de Casanare y en el departamento de Arauca.</p> <p>Figura 18</p>	<p>Se localizan seis nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Aguazul, Límites municipios Aguazul-Tauramena, Trinidad, Orocuè, Paz de Ari poro. Para un total de 15 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>Se firma el contrato del Bloque Santiago de las Atalayas en 1982, como cubrimiento en su mayoría en el área de piedemonte del municipio de Aguazul, la delimitación del área fue posterior a la perforación de los pozos realizada en el período 1970-1974. Figura 19</p>

Tabla 5. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1978 - 1982. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "CAMBIO DE EQUIDAD" 1982-1986						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/Proyecto Asociados a los hidrocarburos.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Producción</b></p> <p>El desarrollo de la minería, el carbón y los hidrocarburos es uno de los ejes de la consolidación de la economía a largo plazo, ya que el gobierno considera que dicho desarrollo permite racionalizar la utilización de fuentes de energía, al aprovechar aquellas de reconocida abundancia como el carbón y la hidroelectricidad, en contraposición con las más escasas como el petróleo.</p> <p>En síntesis, la interdependencia de la actividad extractiva con la provisión de energía y de ésta, con la actividad industrial y agropecuaria, ponen de relieve su importancia estratégica. Se requiere entonces intensificar esfuerzos de investigación y exploración en el marco de una planificación integral del aprovechamiento de las fuentes y de la explotación minera en general.</p>	<p>Creación de un mecanismo financiero que garantice la labor exploratoria directa del Estado colombiano.</p> <p>En los contratos de asociación habrá mayor injerencia de ECOPEPETROL en la supervisión de las inversiones.</p> <p>Se mantendrá la actual estructura de precios del petróleo como estímulo para incrementar la producción nacional de crudos.</p> <p>Intensificación de la perforación de pozos tanto en las explotaciones asociadas como en las áreas manejadas directamente por ECOPEPETROL.</p> <p>En el período 83-86 será preciso continuar la importación de crudos. Para cargar las Refinerías en 1983 se necesitarán 65.8 millones de barriles y en 1986 se requerirán 16.5 millones de barriles.</p> <p>También será necesario seguir importando gasolina, pero en menor cantidad: 6.0 millones de barriles en 1983 y 584 mil barriles en 1984 En 1986 no será necesario importar gasolina.</p>	<p>Un gran incremento de la tasa de crecimiento con respecto a las reservas probadas se da en este período en dónde el país en el contexto internacional presenta una T.C del 20.7%, una tasa superior a la de países como Brasil y muy similar a la de Venezuela.</p> <p>Con respecto al resto del mundo la T.C es superior a la de Estados Unidos, México, España, Noruega, China, Arabia Saudita, entre otros.</p> <p>Figura 16 (a).</p>	<p>La T.C de la producción también tuvo un gran incremento con respecto al período anterior subiendo al 20.21 %, una T.C similar a la de Brasil (21.8%), y superior a las T.C de Argentina, Ecuador y Venezuela. Y mayor que la de la mayoría de países del mundo como E.U, México, China, India, Noruega, entre otros.</p> <p>Figura 16 (b).</p>	<p>Se registran a esta escala principalmente las nuevas áreas de exploración y explotación localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare, Huila, Tolima, Cundinamarca, Cesar y Santander.</p> <p>Figura 18</p>	<p>Se localizan cuatro nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Maní, San Luis de Palenque y, Trinidad. Para un total de 19 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período.</p> <p>Figura 19</p>	<p>Si bien no existen nuevas áreas delimitadas entre los escenarios de estudio, si se perforaron cuatro pozos cercanos a las áreas de estos escenarios.</p> <p>Próximo al escenario Tauramena se perforo el pozo Leticia-1 (16/04/1985)</p> <p>Próximo al escenario Aguazul se perforaron los pozos La María-I (22/03/1985) y La Cabaña I (17/04/1984)</p> <p>Próximo al escenario Yopal, se perforo el pozo Morichal -1 (08/03/1984).</p> <p>Figura 19</p>

Tabla 6. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1982 - 1986. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "PLAN DE ECONOMÍA SOCIAL" 1986-1990						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/Proyectos Sectoriales Asociados a los hidrocarburos.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Energía</b></p> <p>En los últimos años, en el sector de hidrocarburos se asignó una gran importancia a la actividad exploratoria por parte de ECOPEPETROL y de las compañías privadas. Los resultados se reflejan en el descubrimiento de nuevos yacimientos en el Huila, Casanare, Meta y Arauca. Es el hallazgo de Cravo Norte, el cual permite al país el autoabastecimiento interno de crudos y le devuelve la condición de exportador, que había perdido desde 1974. Con los nuevos descubrimientos el país contaba, a 31 de diciembre de 1986, con reservas remanentes por 1.943 millones de barriles. Este nivel representa una relación reservas/producción de 15 años, similar al que se tenía en 1950, cuando se inició el proceso de declinación de reservas, que llegó hasta 378 millones de barriles en 1978.</p> <p>A partir de este año, como resultado del incremento en los precios internacionales, de la participación de las compañías extranjeras (mecanismo contrato de asociación) y de la fijación del precio de compra del petróleo nacional a las compañías privadas con base en el precio internacional, se recuperó de manera importante la actividad exploratoria, con los resultados antes señalados. Sin embargo, de no producirse nuevos hallazgos el país volvería a importar crudos en 1994, con los negativos efectos sobre la balanza de pagos.</p>	<p>La contribución de la Infraestructura, los servicios básicos y la minería al crecimiento económico se basa en el fortalecimiento de las exportaciones de carbón e hidrocarburos y en la provisión de los medios necesarios para un mejor desempeño del sector exportador en su conjunto (vas, puertos, ferrocarril, telecomunicaciones).</p> <p>A la vez la política está dirigida a ampliar y consolidar el mercado interno y a establecer condiciones favorables a la inversión privada, mediante el ordenamiento y la racionalización de los servicios indispensables para una producción eficiente.</p> <p>Objetivo de la política del sector petrolero es consolidar la auto-suficiencia a largo plazo, mediante el cumplimiento de un programa estricto de actividad exploratoria.</p>	<p>Aunque la T.C de crecimiento de las reservas probadas es menor comparada con el anterior periodo, se mantiene el crecimiento respecto a las reservas probadas en donde el país en el contexto internacional presenta una T.C del 11,3 %, ocupando un segundo lugar luego de Brasil.</p> <p>Con respecto al resto del mundo la T.C es superior a la de Estados Unidos, México, Noruega, China, y una T.C muy similar a la de Arabia Saudí. Figura 16 (a).</p>	<p>La T.C de la producción continuó incrementándose con respecto al período anterior subiendo al 20.21%, una T.C similar a la de países como Brasil (21.86%), Superior a la T.C de Argentina y Ecuador. Y mayor que la de la mayoría de países del mundo como E.U, México, China, Canadá, Arabia Saudita, entre otros. Figura 16 (b).</p>	<p>Se registran e esta escala principalmente nuevas áreas de exploración localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare y Meta, Huila, Tolima, Cundinamarca, Cesar, Santander, Sucre. Figura 18</p>	<p>Se localizan tres nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Maní, Tauramena y Orocué. Para un total de 22 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>Se localizaron dos nuevas áreas en el área de estudio. Estas corresponden a los contratos Recetor-A (Yopal-Aguazul) el 30 de mayo de 1989 y el contrato Tauramena (Aguazul-Tauramena) el 04 de Julio de 1989.</p> <p>En este período se perforaron cinco pozos. Figura 19</p>

Tabla 7. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1986 - 1990. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

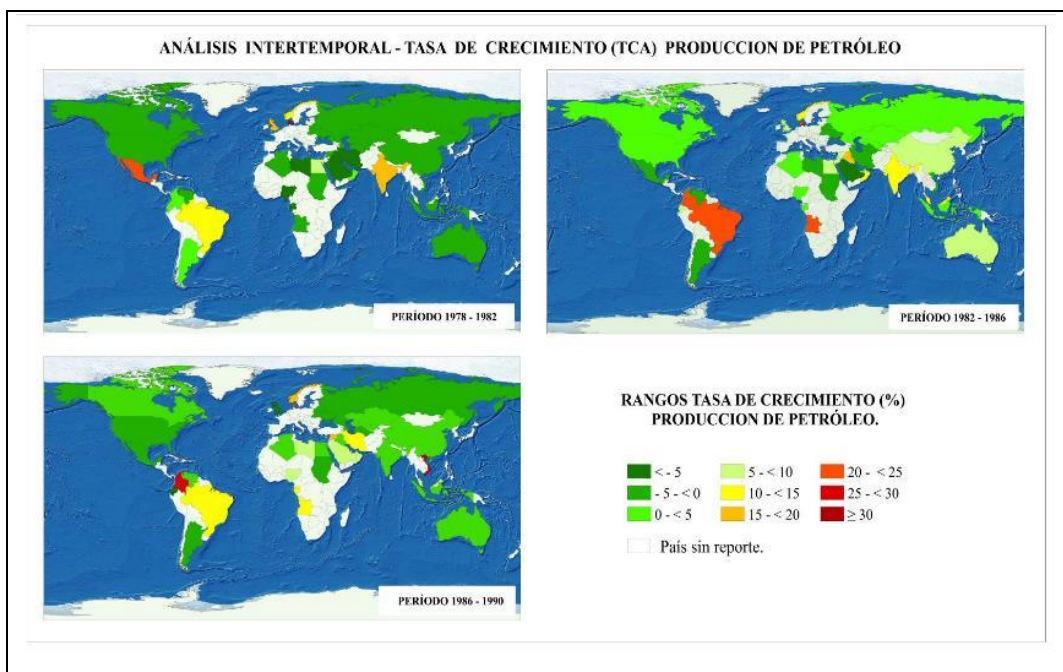
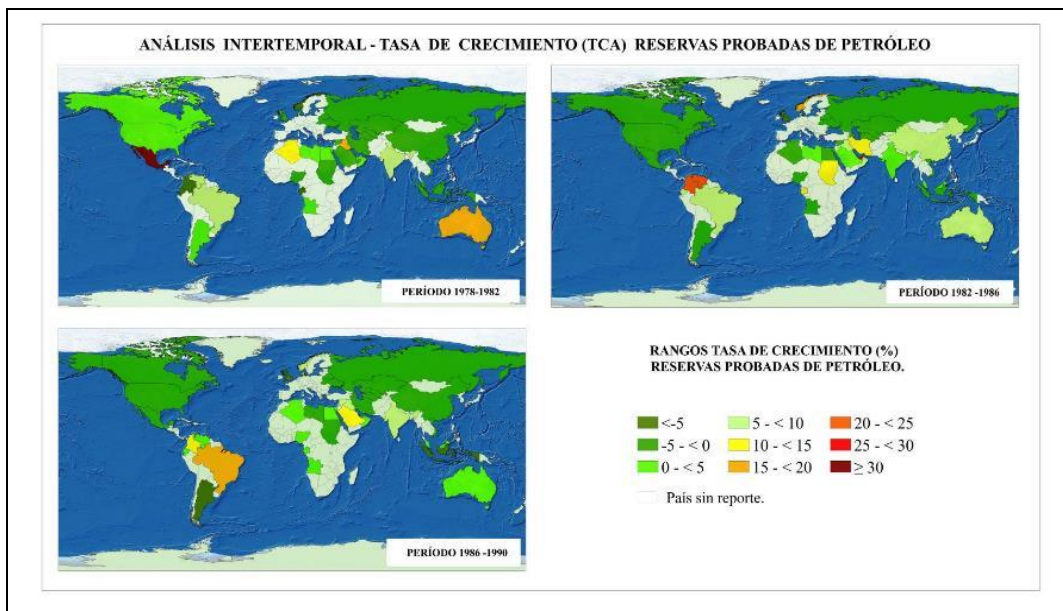


Figura 16. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas y producción mundial de petróleo. Elaboración propia, con base en datos OPEP. Colombia en el contexto mundial, 1978-1990.



PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "PLAN DE ECONOMÍA SOCIAL" 1990-1994						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/ Proyectos Sectoriales Hidrocarburos.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Energía</b></p> <p>La producción de petróleo en los últimos años se basó en el máximo aprovechamiento de las reservas existentes, mediante esfuerzos tecnológicos y de capital con inversiones en proyectos como la recuperación secundada del Campo Casabe. La producción total se incrementó en un 142% entre 1980 y 1986, cuando pasó de 124.600 a 302.100 barriles diarios. Esta mayor producción se origina esencialmente en la extracción del crudo en campos en asociación, puesto que la producción directa de ECOPETROL se ha mantenido en un nivel estable.</p>	<p>Para cumplir el objetivo el Plan Quinquenal de exploración de ECOPETROL contempla la perforación de 23 pozos anuales y el desarrollo de una intensa actividad sísmográfica. En este sentido, se constituyó el Fondo de Exploración, como mecanismo para garantizar a mediano plazo recursos para cumplir la meta propuesta. Este fondo se capitaliza con parte de los ingresos brutos de las exportaciones petroleras de la empresa. Las políticas buscan a su vez, aumentar de manera eficiente la explotación de aquellos recursos abundantes, que generen divisas y recursos fiscales.</p> <p>En hidrocarburos las prioridades están encaminadas hacia un énfasis en la actividad exploratoria, que garantice el autoabastecimiento a mediano plazo, y la masticación del uso del gas en los sectores residenciales y de transporte, dentro de un marco de sustitución de electricidad y combustibles líquidos.</p> <p>Con el fin de garantizar una política energética integral se presentó al Congreso un proyecto de Ley para la creación de la Comisión Nacional de Energía, unidad administrativa especial del Ministerio de Minas y Energía, que tendrá por objeto organizar y regular la utilización racional e integral de las distintas fuentes de energía, de acuerdo con los requerimientos y el desarrollo económico y social del país.</p>	<p>Aunque la T.C de crecimiento de las reservas probadas es menor comparada con el anterior periodo, se mantiene el crecimiento respecto a las reservas probadas en dónde el país en el contexto internacional presenta una T.C del 11,3 %, ocupando un segundo lugar luego de Brasil.</p> <p>Con respecto al resto del mundo la T.C es superior a la de Estados Unidos, México, Noruega, China, y una T.C muy similar a la de Arabia Saudí.</p>	<p>La T.C de la producción continuo incremento incrementándose con respecto al período anterior subiendo al 20.21%, una T.C similar a la de países como Brasil (21.86%), Superior a la T.C de Argentina y Ecuador. Y mayor que la de la mayoría de países del mundo como E.U, México, China, Canadá, Arabia Saudita, entre otros.</p>	<p>Se registran a esta escala principalmente nuevas áreas de exploración localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare y Meta, Huila, Tolima, Cundinamarca, Cesar, Santander, Sucre. Figura 18</p>	<p>Se localizan tres nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Maní, Tauramena y Orocuè. Para un total de 22 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>Escenario Tauramena se perforo el pozo Buenos Aires -1 (British Petroleum ) (13/10/1990)</p> <p>Escenario Aguazul se perforaron los pozos Cusiana M-I (British Petroleum ) (29/10/1987) y Cupiagua YB-28 (British Petroleum)(15/10/1988) Cusiana K-2 (British Petroleum) (14/04/1989) Figura 19</p>

Tabla 8. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1994. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “ LA REVOLUCIÓN PACÍFICA” 1990-1994						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/ Proyectos Sectoriales.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<i>Programa de ciencia y tecnología de energía y minería</i>	<p>La meta de pagos de inversión en el período 1992-1995 asciende a US\$ 1.563 millones. Las inversiones se dirigirán prioritariamente a la prospección sísmica y la perforación de pozos exploratorios. La finalidad de estas inversiones, conjuntamente con las actividades de las compañías asociadas, es la de mantener la posición del país como exportador neto de hidrocarburos más allá del año 2000.</p> <p>Recursos cercanos a los US \$500 millones se destinarán a la red de transporte de crudo y derivados, y a programas de refinación y petroquímica.</p> <p>Debido al escaso nivel de desarrollo en el campo Cusiana, no se ha definido un monto de inversión a cargo por parte de ECOPETROL.</p> <p>Impulsar acciones de investigación que permitan el desarrollo tecnológico y económico de la minería no energética, mejorando los métodos de prospección y explotación. Se buscará coordinar las acciones de las entidades del Estado y de los particulares en la búsqueda del fortalecimiento científico.</p>	<p>Aunque la T.C de crecimiento de las reservas probadas es menor comparada con el anterior período, se mantiene el crecimiento respecto a las reservas probadas en dónde el país en el contexto internacional presenta una T.C del 12,45 %, ocupando un segundo lugar después de Ecuador.</p> <p>Con respecto al resto del mundo la T.C es superior a la de Estados Unidos, México, Noruega, China, Canadá, entre otros. Figura 17 (a)</p>	<p>La T.C de la producción disminuyó de forma considerable con respecto al período anterior 0.77 %, en este período en general a nivel internacional no hubo grandes incrementos en la T.C de producción. Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Kuwait, Noruega y Uzbekistán. Figura 17 (b)</p>	<p>Solo se registran nuevas áreas de exploración en el departamento de Casanare. Figura 18</p>	<p>Se localizan cuatro nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Yopal, Tauramena, Maní y Orocué. Para un total de 26 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>Se localizaron dos nuevas áreas en los escenarios de estudio, con un gran cubrimiento de los escenarios de estudio.</p> <p>Estas correspondieron a los contratos Piedemonte (Yopal) el 30 de Enero de 1992 y el contrato Río Chitamena (Tauramena) el 01 de Febrero de 1989.</p> <p>En este período se perforaron 28 pozos. Tauramena 17 pozos, Aguazul 8 pozos (Cusiana, Cupiagua), Yopal, 3 Pozos, todos operados por la British Petroleum. Figura 19</p>

Tabla 8. (Continuación)

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO "EL SALTO SOCIAL" 1994-1998						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/ Proyectos Sectoriales.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<i>Energía y Petróleo</i>	<p>Los objetivos de los programas para el desarrollo de la actividad petrolera incluyen el incremento de la actividad exploratoria, asegurar la autosuficiencia, el adecuado y oportuno abastecimiento de combustibles líquidos y derivados del petróleo, así como el mejoramiento de la posición exportadora del país, promoviendo la participación de la iniciativa privada en las actividades: exploración, explotación, transporte, petroquímica, distribución y comercialización, y gestión ambiental. El programa estará enmarcado dentro del concepto de propiedad estatal del subsuelo, establecido en el artículo 332 de la Constitución Nacional.</p> <p>En la actividad de exploración básica de petróleo, se ha previsto perforar 40 pozos exploratorios, con recursos de ECOPETROL durante el período.</p> <p>En producción de petróleo se proyecta, por parte de ECOPETROL, incrementar la producción de crudos de 378 kbpdc (miles de barriles de petróleo por día calendario) en 1995 a 615 kbpdc en 1998.</p>	<p>Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, disminuyo considerablemente volviendo a tener valores muy bajos aproximados al -5%, tendencia que no se presentaba desde el período 1978-1982.Figura 17 (a)</p>	<p>La T.C de la producción tiene un incremento considerable con respecto al período anterior pasando de 0.2% a 13, 2%, una T.C de producción.</p> <p>Superior a la de Brasil, Venezuela y Ecuador.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Sudan, Iraq, Turkmenistán, Uzbekistán y Vietnam. Figura 17 (b)</p>	<p>Se registran e esta escala principalmente nuevas áreas de exploración localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare y Arauca, Huila, Tolima, Cundinamarca, Cesar, Santander. Figura 18</p>	<p>Se localizan nuevas áreas de exploración y explotación en el municipio de Orocué. Para un total de 27 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>No se delimitaron nuevas áreas de exploración o explotación en los escenarios de estudio definidos.</p> <p>En este período se perforaron 61 pozos. Tauramena 41 pozos aprx, Aguazul, 15 pozos, Yopal 5 Pozos, todos operados por la British Petroleum. Figura 19</p>

Tabla 9. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1994-1998. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “ CAMBIO PARA CONSTRUIR LA PAZ ” 1998-2002						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/ Programa/ Proyectos	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<b>Infraestructura y Productividad Regional (Minas y Energía).</b>	<p>Desarrollo de actividades para evitar que Colombia se convierta en un país importador de crudo y a la fecha, solamente 112.600 Km del total de áreas sedimentarias se encuentra en exploración, equivalentes al 9.23% del área total y en producción el 1.63%, quedando el 89.1% de la extensión total de cuencas sedimentarias por explorar.</p> <p>En el año 2002, se requiere entregar en exploración un mínimo de 50 bloques anuales para identificar 110 áreas prospectivas por año, que se convierten en 75 prospectos para perforación de mínimo 50 pozos anuales. Con un factor de éxito del 20%, la perforación de 50 nuevos pozos por año podría llevar al descubrimiento de 500 millones de barriles año, en promedio.</p> <p>Para evitar que Colombia se convierta en un país importador de crudo y satisfacer la demanda local se requiere descubrir más de 2.000 MbIs entre 1999 y 2002 y 4.000 MbIs para 2002-2007, así como adelantar un plan de recuperación de las reservas existentes.</p> <p>Intensificar la actividad de exploración en el país,. A la fecha, solamente 112.600 Km del total de áreas sedimentarias se encuentra en exploración, equivalentes al 9.23% del área total y en producción el 1.63%, quedando el 89.1% de la extensión total de cuencas sedimentarias por explorar.</p>	<p>Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, presento la menor T.C de los periodos analizados volviendo a tener valores muy bajos aproximados al -9.9 %, siendo la más baja de la región y de las más bajas a nivel mundial. Figura 17 (a).</p>	<p>La T.C de la producción disminuyo considerablemente del 13, 2% a - 7.02 %, siendo la más baja de toda la región. La mayor T.C de producción en la región la tuvo Brasil.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Rusia, Kazakstán, Dinamarca, y Sudan. Figura 17 (b).</p>	<p>Se registran a esta escala principalmente nuevas áreas de exploración localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare, Arauca, Meta, Guajira, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Norte de Santander. Figura 18</p>	<p>Se localizan dos áreas en los municipios de Sabanalarga, Maní, Yopal. Para un total de 29 áreas de interés en el departamento de Casanare en este período. Figura 19</p>	<p>Los escenarios están totalmente ocupados por áreas de exploración y explotación.</p> <p>En este período se registran 61 pozos.</p> <p>Tauramena 3 pozos aproximado, 2 operados por Equión y 1 por ANH.</p> <p>Aguazul, 3 pozos, 2 operados por BP y 1 por Ecopetrol. Escenario Yopal, 3 Pozos, Equion Figura 19</p>

Tabla 10. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-1998-2002. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

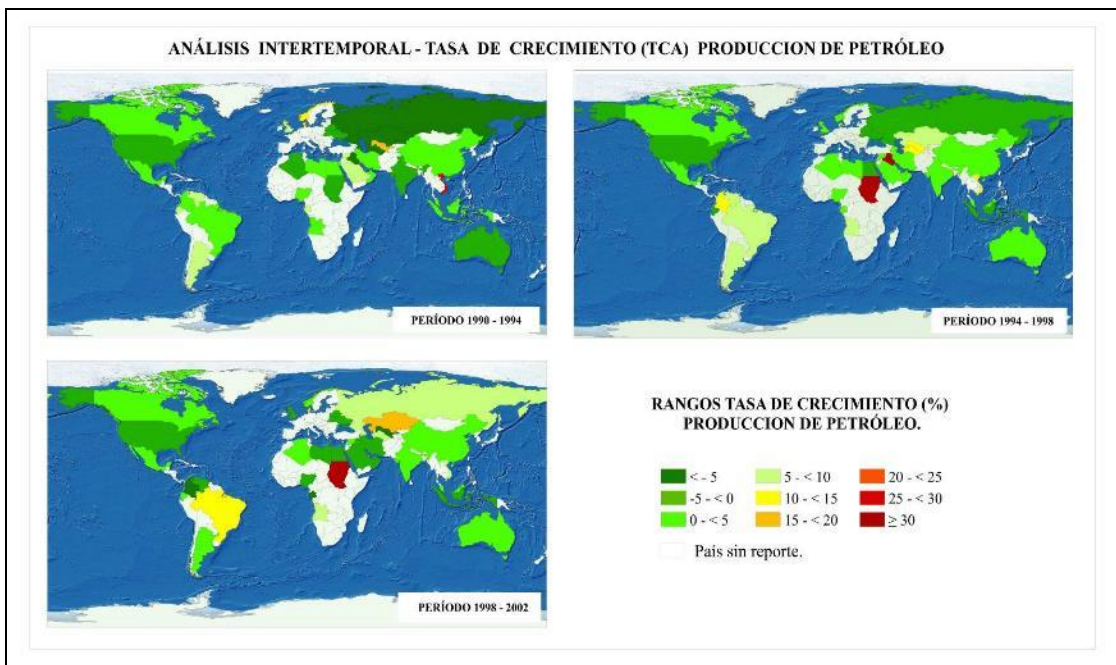
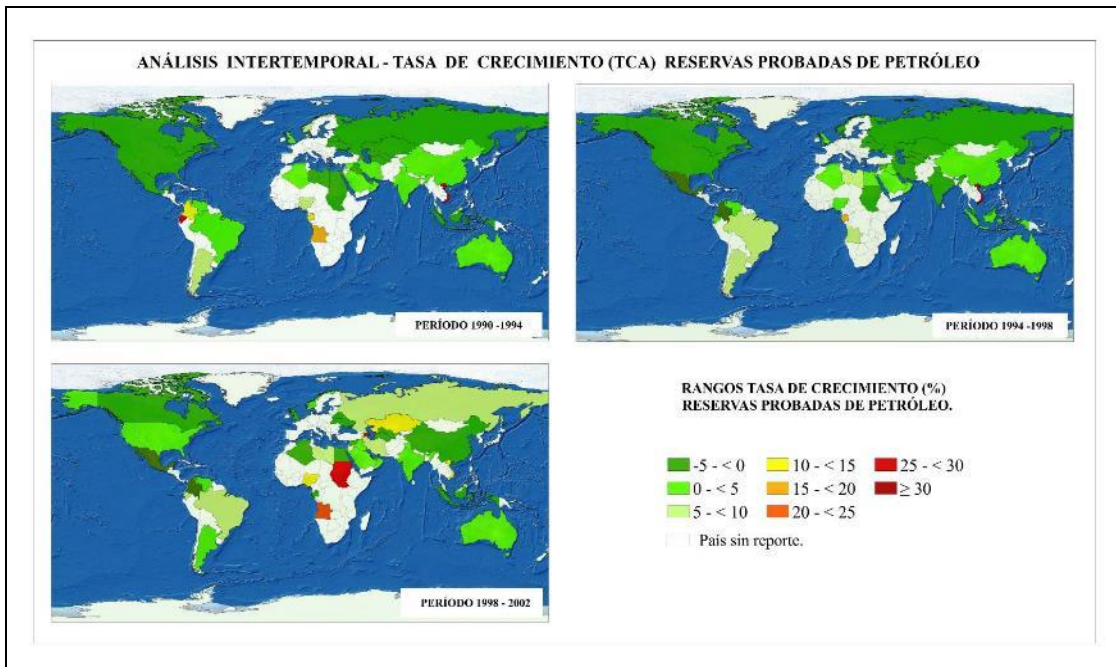


Figura 17. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento de reservas probadas y producción mundial de petróleo. Elaboración propia, con base en datos OPEP. Colombia en el contexto mundial, 1990-2002.

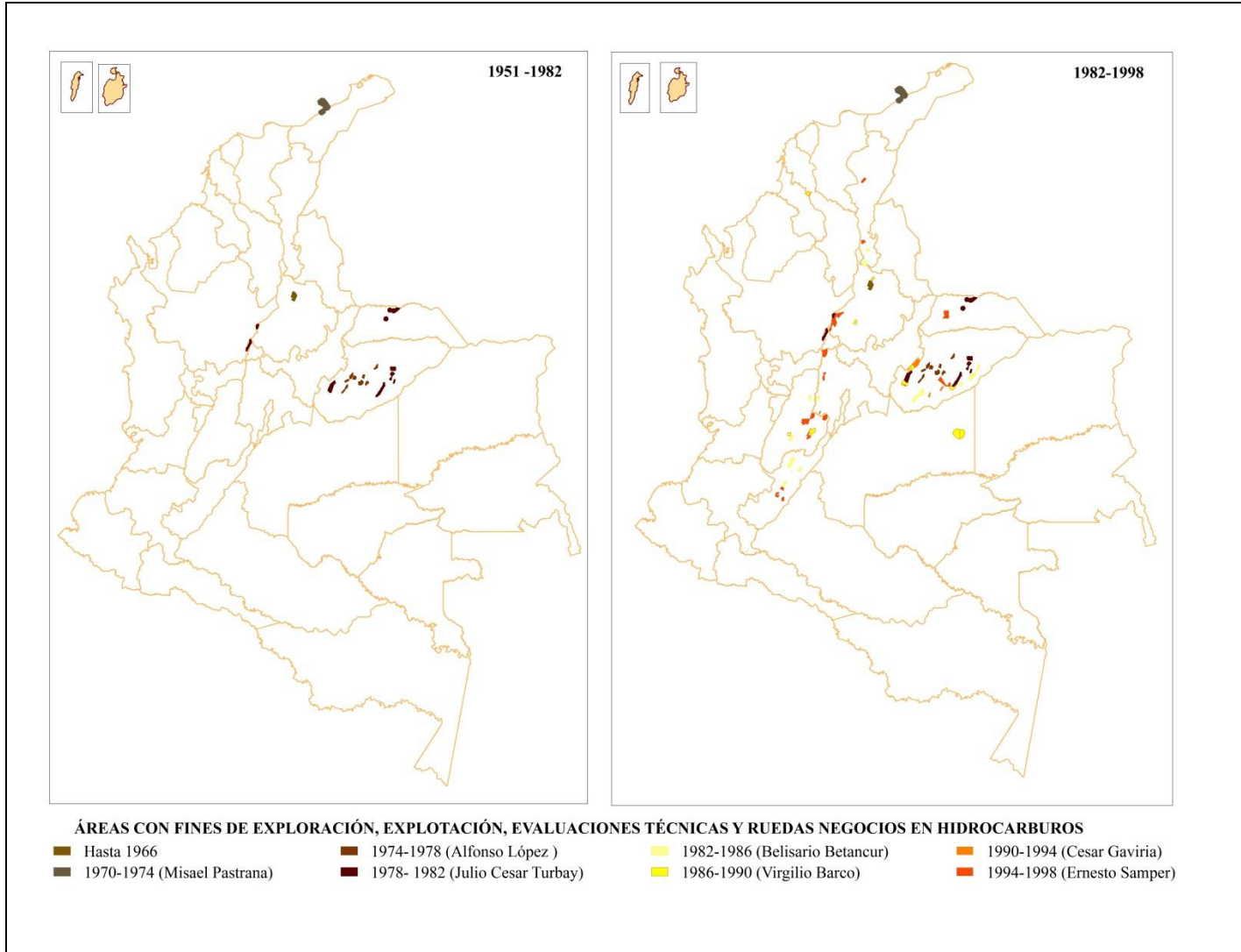


Figura 18. Evolución de la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo a nivel nacional, durante los periodos de gobierno de 1966 a 1998. Fuente: El estudio. Con base en las bases de datos de la ANH.

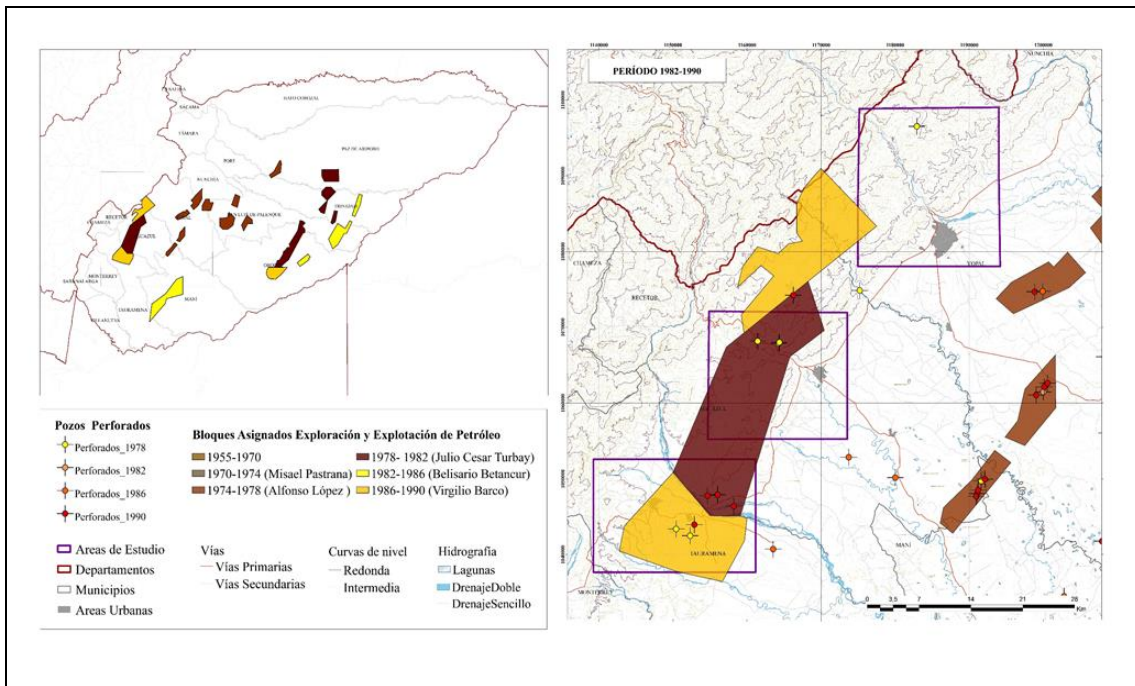
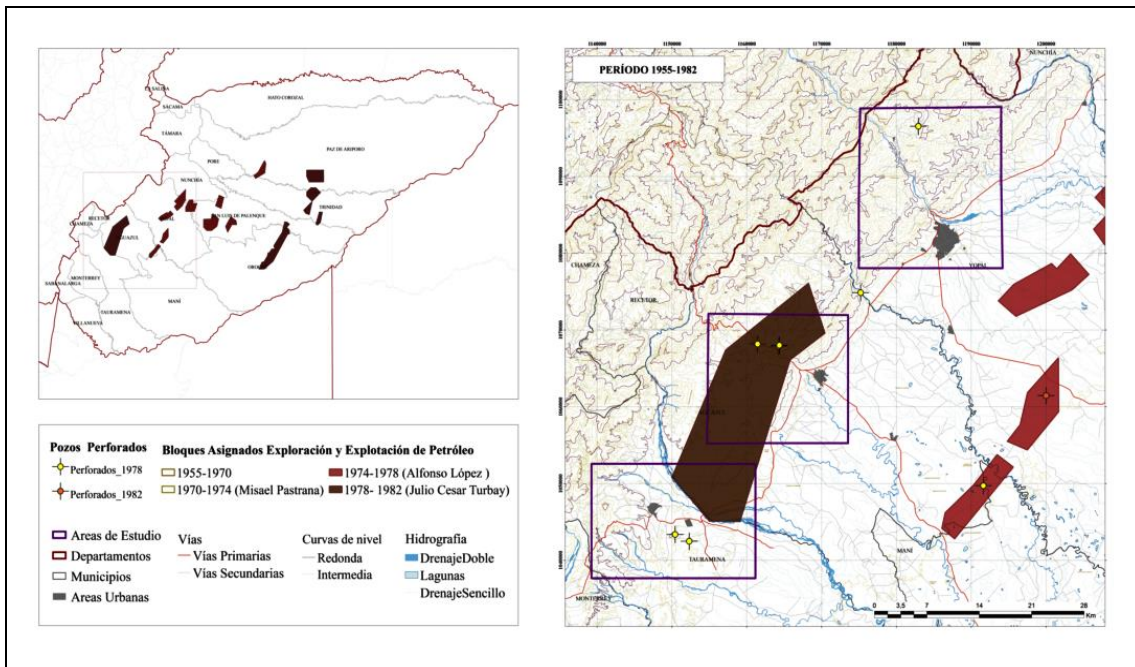


Figura 19. Análisis intertemporal de la distribución espacial de los bloques de exploración, explotación y pozos perforados con base en información del mapa de tierras de la ANH y el Banco de información petrolera (EPIS). Período 1955-1990. Fuente: Elaboración propia.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “ HACIA UN ESTADO COMUNITARIO ” 2002-2006						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/Proyectos Sectoriales.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Impulso a la exploración y explotación de hidrocarburos y minería.</b></p> <p>La disminución gradual de las reservas de los campos en producción amenaza la autosuficiencia petrolera del país. Estas pasaron de 2.577 a 1.840 millones de barriles entre 1997 y 2001. La producción nacional es suficiente para abastecer el consumo interno de combustibles sólo hasta el año 2005.</p> <p>La ausencia de nuevos hallazgos se explica por la disminución de la actividad exploratoria, que pasó de 73 pozos perforados por año en 1988 a 14 en el año.</p>	<p>Mejoramiento de las condiciones de la actividad petrolera.</p> <p>El Gobierno promoverá la inversión privada nacional y extranjera en la actividad petrolera. Se tiene la meta de incorporar 1.000 millones de barriles de petróleo en reservas durante el período 2002-2006.</p> <p>Para alcanzar este objetivo se desarrollarán 10.000 km de exploración sísmica en dos dimensiones (2D), se perforarán 150 pozos exploratorios y se suscribirán, en promedio, 20 contratos anuales de asociación.</p> <p>Se exigirá, durante la fase exploratoria, un mejor aprovechamiento de la información básica suministrada por Ecopetrol a las compañías asociadas.</p>	<p>Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, presento un incremento de la T.C sin embargo continua siendo negativa -1.93%, (Período anterior: -9.9%) siendo la más baja de la región junto con Argentina.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Siria, Qatar, Sudan. Figura 20 (a).</p>	<p>La T.C de la producción tiene un incremento con respecto al período anterior pasando de -7.2 % a -2.17%, sin embargo continúa siendo la más baja en la región y de las más bajas en el mundo.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Rusia, Kazakstán, Azerbaiyán, Sudan, libia, Angola. Figura 20 (b).</p>	<p>Se registran e esta escala principalmente nuevas áreas de exploración localizadas en los llanos orientales en los departamentos de Casanare, Arauca, Meta, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Cauca, Putumayo, Norte de Santander, Cesar, Bolívar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico y áreas costa fuera en el mar Atlántico. Figura 21</p>	<p>Se localizan 31 áreas en los municipios de Villanueva, Maní, Monterrey, Tauramena, Orocué, Yopal, Nunchia, Pore, Tamara, Trinidad, San Luis de Palenque, Paz de Ariporo, Tamara, Sacama, Hatocorozal.</p> <p>Para un total aproximado de 60 áreas de interés, que cubren un 40% del área del departamento de Casanare. Figura 22</p>	<p>En el escenario Yopal aparecen dos nuevas áreas correspondientes a los contratos de exploración: Mundo Nuevo (HOCOL S.A, 29/12/2001), Tangara (ANH, 29/12/2001).</p> <p>En este período se registran 35 pozos.</p> <p>Tauramena 6 pozos aprx, todos operados por la British Petroleum.</p> <p>Aguazul, 12 pozos, todos operados por la British Petroleum.</p> <p>Yopal, 1Pozos, todos operados por la British Petroleum. Figura 22</p>

Tabla 11. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2002-2006. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.



**PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “ESTADO COMUNITARIO: DESARROLLO PARA TODOS” 2006-2010**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “ESTADO COMUNITARIO: DESARROLLO PARA TODOS” 2006-2010						
Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/ Sectoriales.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Crecimiento alto y sostenido: la condición para un desarrollo con equidad.</b></p> <p><i>Hydrocarburos y carbón.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración y explotación de hidrocarburos y carbón.</li> <li>• Formación de precios de energéticos.</li> <li>• Regulación del sector de hidrocarburos</li> </ul>	<p>Ministerio de Minas y Energía promoverá el desarrollo de proyectos de explotación integrada de campos de producción de gas, para lo cual estudiará ajustes en las regalías aplicables a este tipo de proyectos, en especial en lo relacionado con la inyección de gas entre campos para optimizar la explotación del recurso.</p> <p>Ecopetrol S.A, en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, pondrá en marcha las actividades tendientes a capitalizar la empresa hasta en un 20% de su valor patrimonial, con el fin de destinar prioritariamente esos recursos a la actividad de exploración y explotación de hidrocarburos.</p> <p>La ANH y el Ingeominas (Servicio Geológico), bajo el liderazgo del Ministerio de Minas y Energía, pondrán en marcha un proceso de coordinación de sus actividades de exploración geológica básica y administración de la información geológica, de esta manera se buscará la generación de sinergias y el aprovechamiento de economías de alcance en la promoción de la exploración y explotación de hidrocarburos y carbón.</p>	<p>Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, presento un incremento de la T.C sin embargo continua siendo negativa - 1.93%, (Período anterior: - 9.9%) siendo la más baja de la región junto con Argentina.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Siria, Qatar, Sudan. Figura 20 (a).</p>	<p>La T.C de la producción tiene un incremento con respecto al período anterior pasando de - 2.17%, a 10.38 %, siendo la mayor tasa de crecimiento en la región y la segunda más alta del mundo, después de Azerbaiyán.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Rusia, Kazakstán, Azerbaiyán, Sudan, Libia, Angola. Figura 20 (b).</p>	<p>En este periodo se registran a esta escala áreas de exploración y evaluación técnica con un cubrimiento aproximado del 50% del territorio nacional , las nuevas áreas se localizan en los llanos orientales en los departamentos de Casanare, Arauca, Meta, Vichada, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Choco, Antioquia, Risaralda, Quindío, Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Putumayo, Norte de Santander , Cesar, Bolívar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico y áreas costa fuera en el mar Atlántico y Pacífico. Figura 21</p>	<p>A esta escala y en este período prácticamente el 90% del área del departamento se encuentra dividida o con presencia de diferentes bloques de exploración. Los únicos municipios que presentan áreas sin bloques petroleros definidos son aquellos que se encuentran en la parte de topografía más abrupta del departamento como: Recetor, Chameza, Tamara Sácamá y la Salina. Figura 22</p>	<p>En Tauramena aparecen nuevas áreas correspondientes a los contratos de exploración: LLA 25 (Petrominerales, 16/02/2009), ODISEA (Ecopetrol, 06/08/2008).</p> <p>En Aguazul, aparecen nuevas áreas ODISEA (Ecopetrol, 06/08/2008), LLA 22 (CEPSA COL, 25/02/2014), El EDEN (Parex Resources, 10/09/2007).</p> <p>En Yopal, aparecen nuevas áreas LLA 22 (CEPSA COL, 25/02/2014), El Portón (CEPSA COL, 10/09/2007) En este período se registran 34 pozos. Tauramena 16 pozos aprx, operados por Equion Energy (Transición BP-Equion).Aguazul, 12 pozos, 2 operados por CEPSA, 13 operados por la British Petroleum. Escenario Yopal, 4 Pozos, 1 operados por Equion Energy, 3 operados por la British Petroleum. Figura 22</p>

Tabla 12. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2006-2010. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “PROSPERIDAD PARA TODOS” PERIODO: 2010-2014

Nivel Nacional				Áreas de exploración y explotación		
Política/Programa/ Sectoriales.	Metas	T.C Reservas probadas	T.C Producción	Nivel Nacional	Nivel Departamental	Nivel Local
<p><b>Locomotoras para el crecimiento y la generación de empleo. (Desarrollo minero y expansión energética).</b></p> <p>El sector minero-energético representa la oportunidad de aprovechar de manera responsable la riqueza en recursos naturales para generar crecimiento sostenible y mayor equidad social, regional e inter-generacional. Las elevadas proyecciones de producción de petróleo y carbón para los próximos años, las estimaciones al alza de los precios internacionales de la canasta minero-energética y la creciente actividad de exploración en el territorio nacional, muestran claramente el papel crucial que tendrá este sector en la economía colombiana en los próximos años. El desarrollo de esta locomotora no puede ir en contravía del desarrollo sostenible del país y de su conservación para las próximas generaciones.</p>	<p>Producción de petróleo y gas: 1.420.000 de Barriles de petróleo equivalentes diarios (BPED). Nuevos contratos suscritos por la ANH: 205 Nuevos pozos exploratorios (A3): 570.</p> <p>Consolidar los incentivos para atraer inversión al sector: mantener las condiciones económicas, la seguridad física, y las reglas vigentes en materia contractual, ampliar el nivel de conocimiento del subsuelo.</p> <p>Identificar y materializar el potencial en yacimientos no convencionales.</p> <p>Promover la inversión nacional y extranjera en el sector, con reglas de juego claras y un mejoramiento en el entorno de negocios.</p> <p>Diseñar e implementar políticas para enfrentar los retos que se derivan de una situación de auge de recursos naturales: Manejo ambiental, la gestión y el buen uso de los recursos, y políticas para enfrentar la volatilidad y tendencia revaloracionista de la tasa de cambio.</p>	<p>Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, presento un incremento de la T.C, pasando de -1.93% a 7.75%, junto con Ecuador presentan la mayor tasa de crecimiento de reservas.</p> <p>Las tasas más relevantes por su incremento se presentaron en países como Estados Unidos, Iraq, Noruega, Angola. Figura 20 (a).</p>	<p>La T.C de la producción tiene un descenso respecto al período anterior pasando de 10.38 % a 8.5%, siendo la mayor tasa de crecimiento en la región. Una tasa de crecimiento similar a la de Estados Unidos y Canadá. Figura 20 (a).</p>	<p>En este periodo se registran a esta escala áreas de exploración y evaluación técnica con un cubrimiento aproximado del 50% del territorio nacional continental, las nuevas áreas de exploración y evaluación técnica son menor número que las del período anterior. Para este período casi todos los departamentos tienen bloques en exploración y evaluación técnica, con algunas “excepciones” como Amazonas, Vaupés (Pozo estratigráfico), Guainía y parcialmente áreas considerables de los departamentos de Caquetá y Guaviare. Figura 21</p>	<p>A esta escala y en este período prácticamente el 90% del área del departamento se encuentra dividida o con presencia de diferentes bloques de exploración. Se otorgan nuevos contratos de exploración en algunas de las pocas áreas libres en los municipios de: Aguazul, Villanueva, Maní, Monterrey, Tauramena, Orocué, Yopal, Nunchia, Pore, Tamara, Trinidad, San Luis de Palenque, Paz de Ariporo, Tamara, Sacama, Hatocorozal. Figura 22</p>	<p>En el escenario Tauramena aparecen nuevas áreas correspondientes a los contratos de exploración: LLA 25 (Petrominerales, 16/02/2009), ODISEA (Ecopetrol, 06/08/2008).</p> <p>En el escenario Aguazul, aparecen nuevas áreas ODISEA (Ecopetrol, 06/08/2008), LLA 22 (CEPSA COL, 25/02/2014), El EDEN (Parex Resources, 10/09/2007).</p> <p>En el escenario Yopal, aparecen nuevas áreas LLA 22 (CEPSA COL, 25/02/2014), El Portón (CEPSA COL, 10/09/2007)</p> <p>En este período se registran 34 pozos. Tauramena 16 pozos operados por Equion Energy (Transición BP-Equion). Aguazul, 12 pozos, 2 operados por CEPSA, 13 operados por la British Petroleum. Escenario Yopal, 4 Pozos, 1 operados por Equion Energy, 3 operados por la British Petroleum. Figura 22</p>

Tabla 13. Aspectos de los PND asociados al desarrollo del sector petrolero, contrastada con la distribución espacial de las áreas de exploración y explotación. Período 1990-2010-2014. Fuente: Elaboración propia, construida con información de los PND, EPIS, Estadísticas de la OPEP y la EIA.

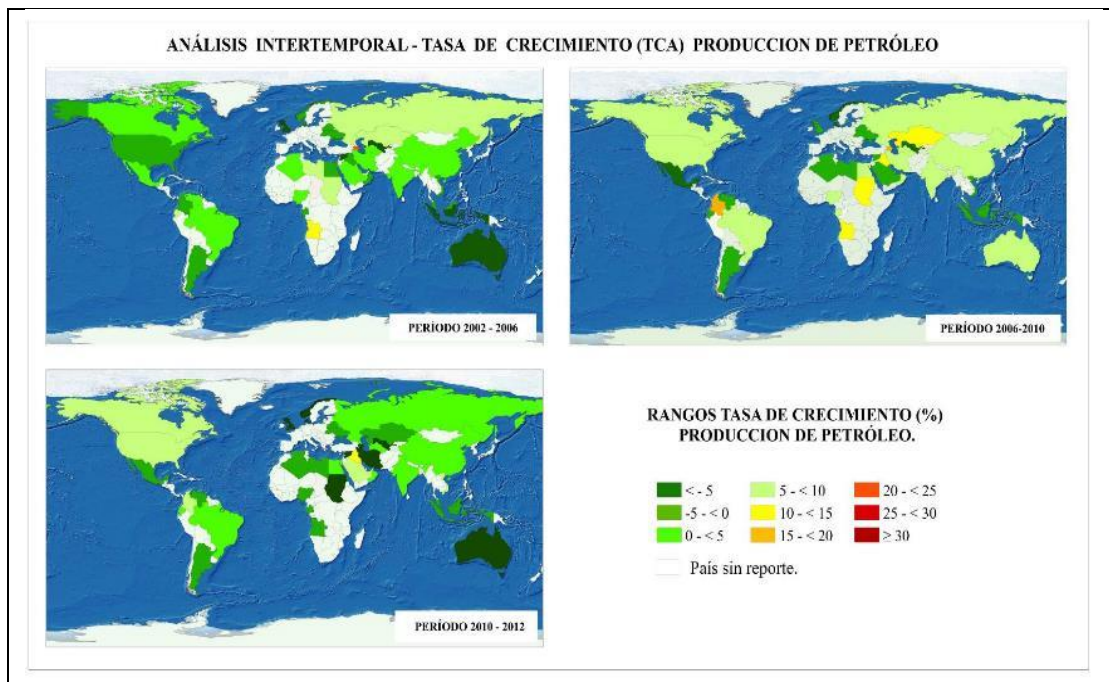
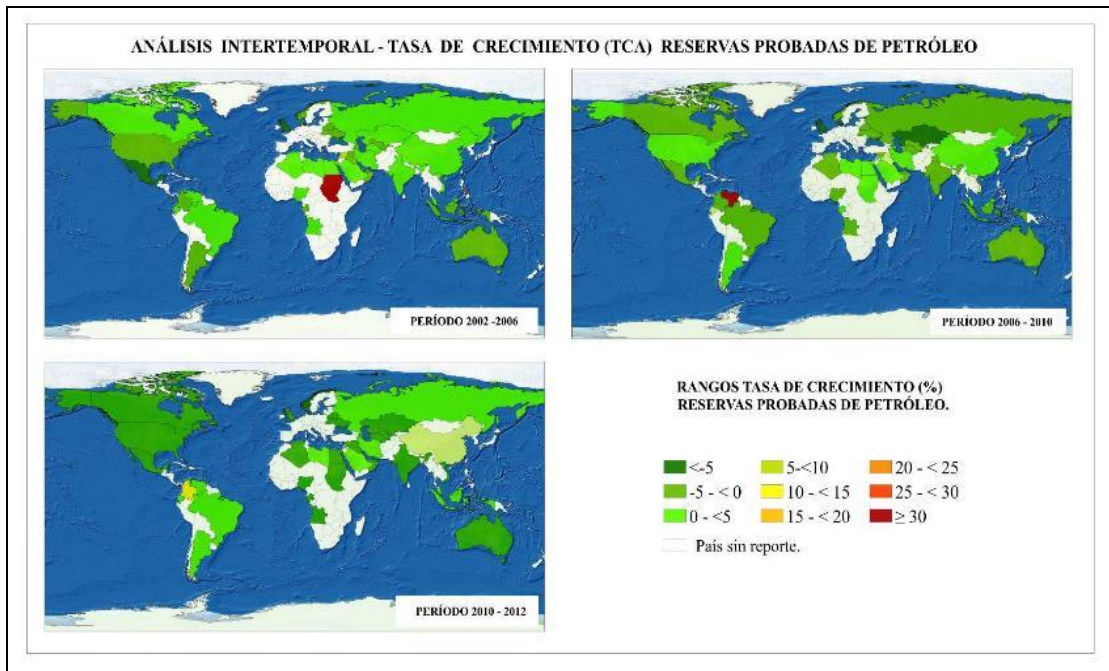


Figura 20. Análisis intertemporal de la distribución espacial de las tasas de crecimiento sobre el hallazgo de reservas probadas de petróleo, y cantidad de petróleo en extracción. Realizado con base en los datos de reservas de la OPEP Elaboración propia, con base en datos OPEP. Colombia en el contexto mundial, 2002-2014.

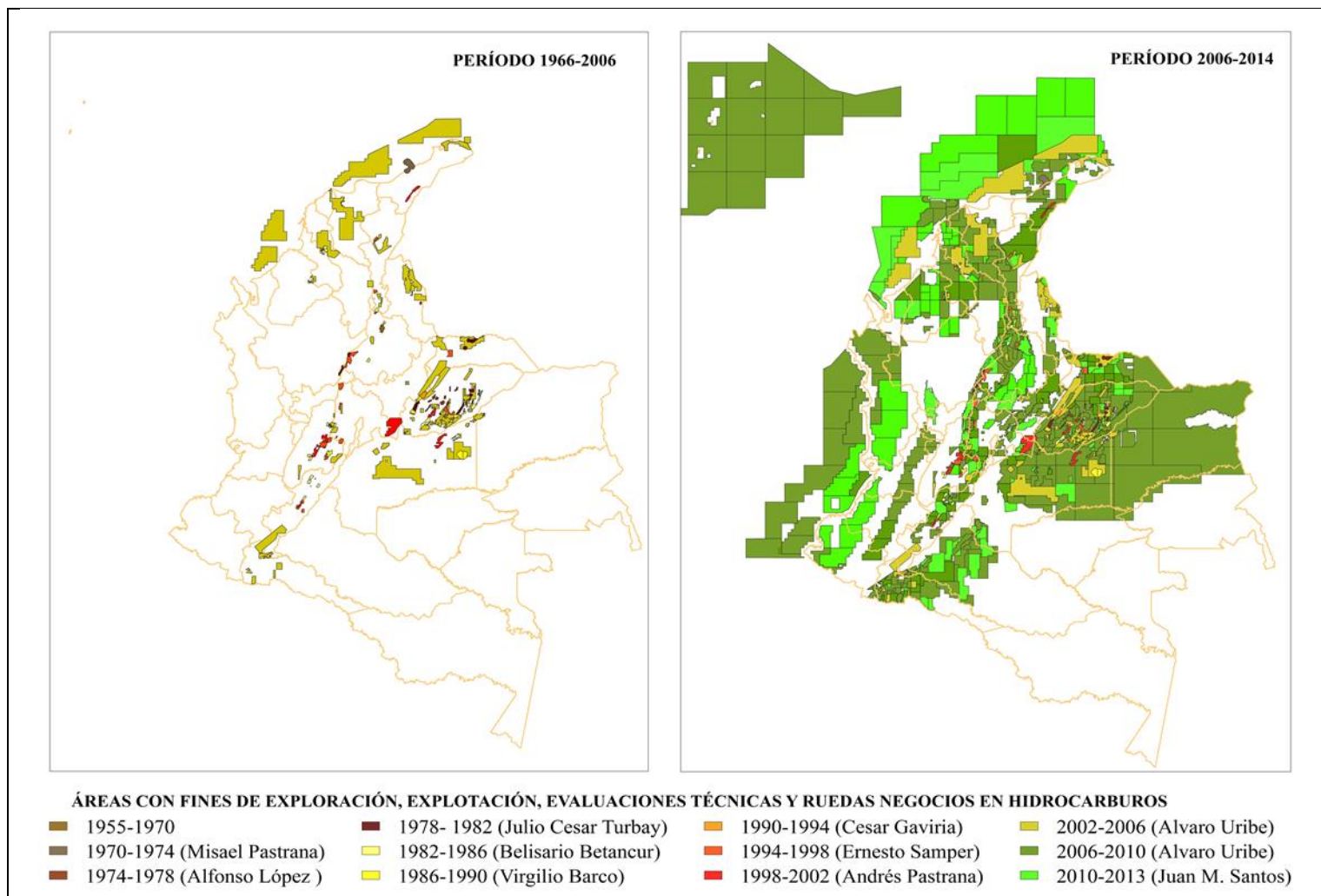


Figura 21. Evolución de la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo a nivel nacional durante los periodos de gobiernos de 1998 a 2014.

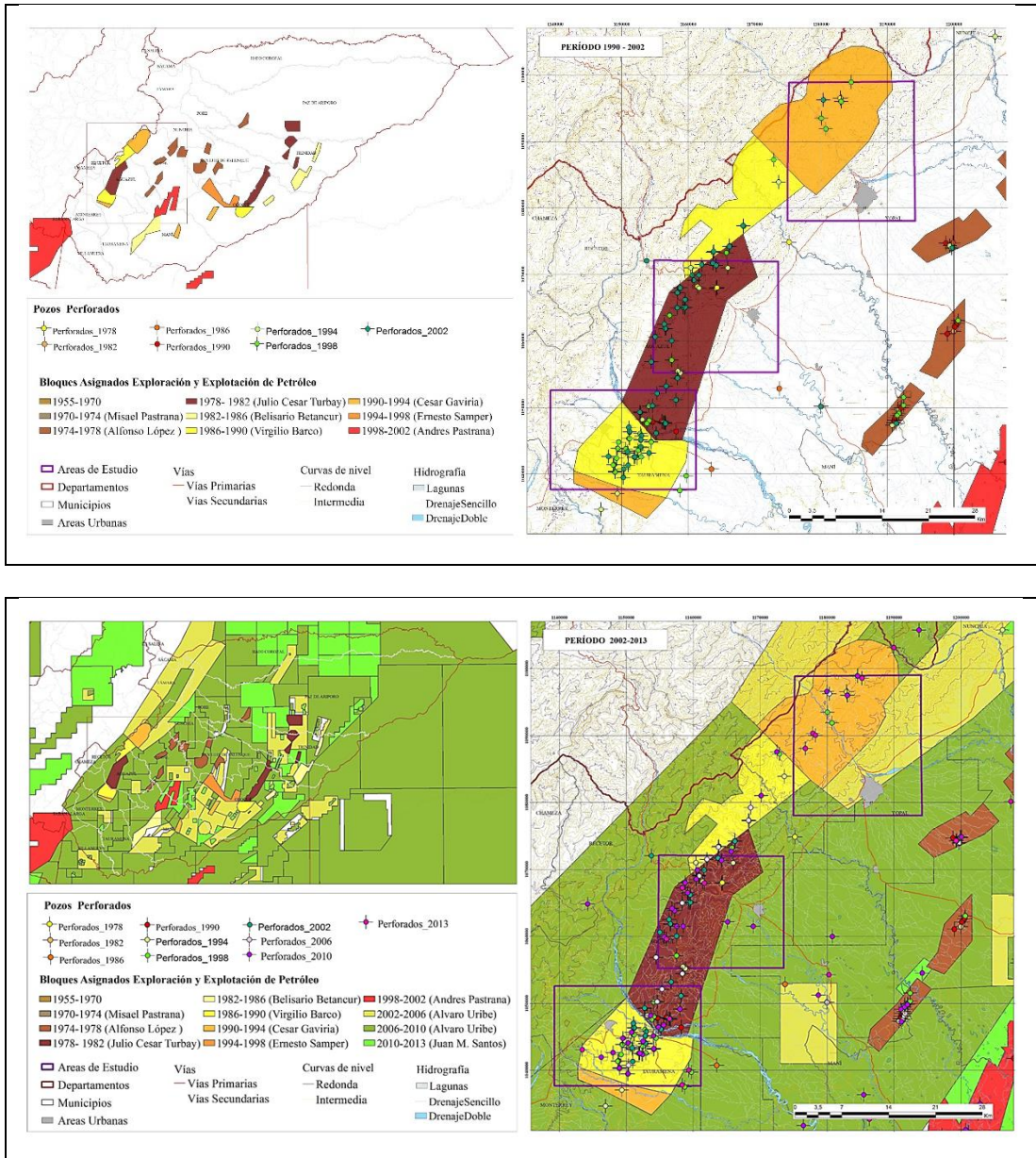


Figura 22. Análisis intertemporal de la distribución espacial de los bloques de exploración, explotación y pozos perforados con base en información del mapa de tierras de la ANH y el Banco de información petrolera (EPIS). Período 1998-2002. Elaboración propia, con datos ANH-EPIS (2015).

Como parte del análisis sobre los efectos de los planes nacionales de desarrollo del gobierno nacional, durante los últimos once (11) años, en la exploración y explotación de petróleo, a continuación se presenta una síntesis de los resultados de las tasas de crecimiento en reservas y cantidad de petróleo en explotación Figura 23.

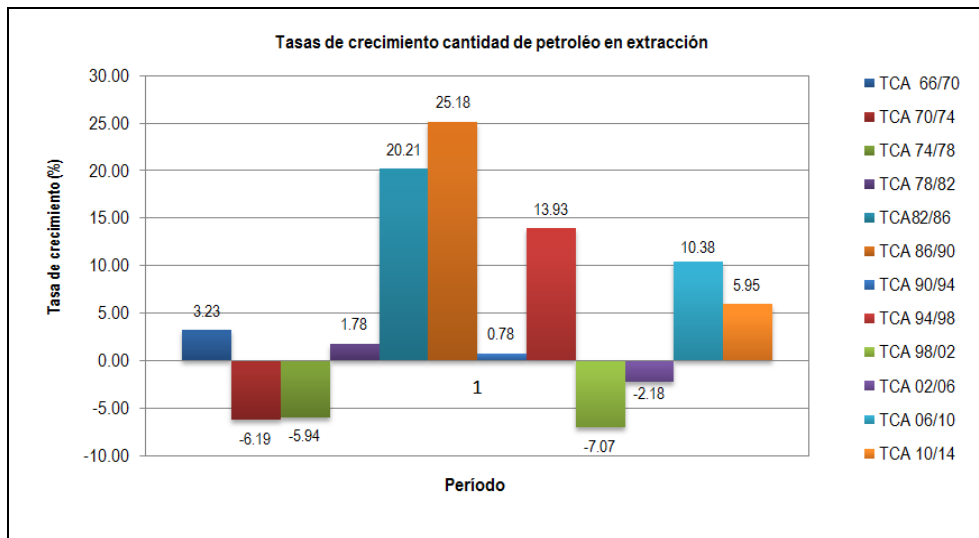
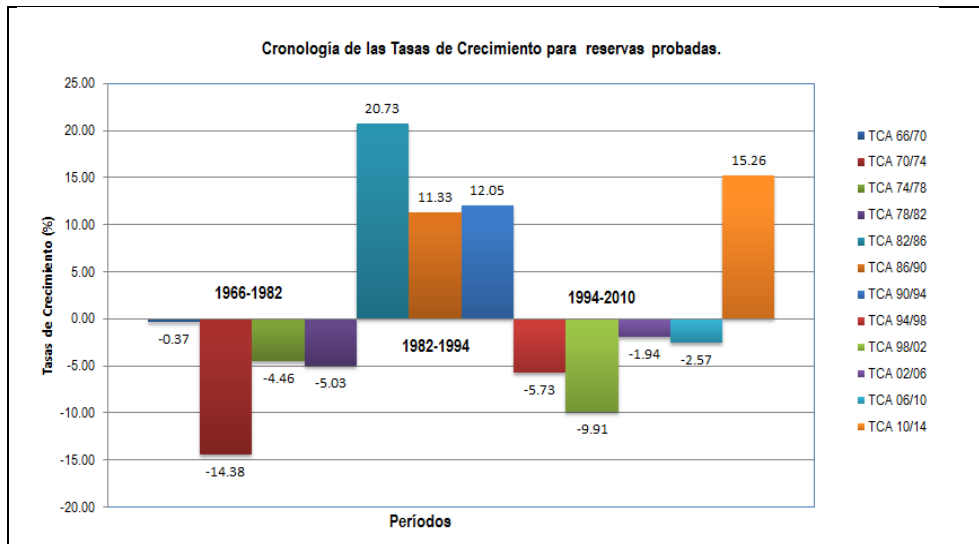


Figura 23. Cronología de las tasas de crecimiento de reservas probadas y explotación de petróleo en Colombia, período (1966-2014). Elaboración propia.

La figura anterior indica que las mayores tasas de crecimiento en el país, para reservas probadas, se presentaron en los periodos de 1982-1994, y el último período 2010-2014, coincidente con los períodos de gobierno de Belisario Betancur, Virgilio Barco, Cesar Gaviria y Juan Manuel Santos. Sin embargo llama la atención que en los períodos 1994-1998 y 2006-2010, se presenta un incremento considerable de la tasa de crecimiento en explotación de petróleo, pero no hay crecimiento positivo en las reservas probadas. Esto

indicaría que no se tuvo éxito en el hallazgo de nuevos yacimientos pese a las metas de exploración definidas en estos períodos.

De igual forma, se evidencia que los mayores incrementos en la tasa de crecimiento de reservas probadas es el período 1982-1994. Especialmente en la década de los noventa el fuerte incremento de la tasa de crecimiento, coincide con el descubrimiento y oficialización de los campos Cusiana y Cupiagua en Casanare.

## **5.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS INTERTEMPORAL DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS BLOQUES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE.**

De acuerdo a Devia (2011), el petróleo es un agente ubicado en un entorno global, por ende dentro de este componente se identificaron los países de origen de varias de las empresas que desarrollaron o aun desarrollan actividades de exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare y que han contribuido, en conjunto con las políticas de estado en la configuración actual del territorio del departamento y en especial en el área de estudio definida.

Además de la distribución espacial de las áreas de interés dentro del departamento de Casanare, es importante indicar como las actividades asociadas al sector de hidrocarburos se convierten en fuerzas centrípetas que han atraído capitales extranjeros representados por la presencia de empresas con diferentes países de origen (Figura 24), todos confluyendo en una misma área geográfica, algunas de ellas grandes trasnacionales como British Petroleum, Petrobras, REPSOL y otras de menor capital que actúan solas o en uniones de empresas extranjeras y nacionales, de carácter público o privado y en forma de alianzas público privadas.

En esta identificación y posterior espacialización, llama la atención que además de Reino Unido, Canadá, Estados Unidos y España, se encuentran empresas que tienen sus orígenes en países como Australia, Barbados, China, India, Rusia, Korea, y del continente americano se encuentran: Brasil, Perú, Ecuador, Argentina, Chile, Méjico (Figura 24).

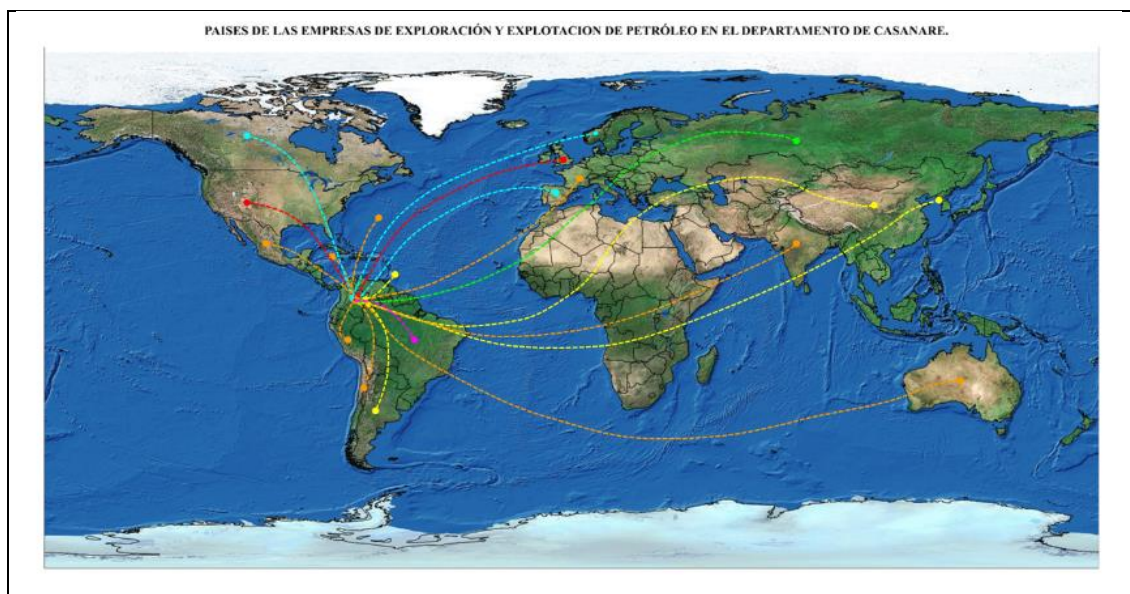


Figura 24. Mapa de los Países de Origen de las empresas que han realizado o aun realizan actividades de exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare, realizado con base en información de las bases de datos de las operadoras y empresas de exploración disponible en la ANH así como la búsqueda de información de cada una de estas empresas.

Sobre la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare, es importante indicar que la descripción detallada de la evolución el número de áreas, así como la presencia de pozos, a nivel departamental y local (en el área de estudio), se realizó en las matrices de comparación en el numeral anterior (4.1). En las Figura 25 y 26, se presenta la síntesis de los resultados obtenidos.

Como se observa en la Figura 25, el mayor número de áreas fueron otorgadas en el departamento de Casanare, durante el período 2006-2010, pero la dinámica se intensifico a partir del período 1998-2002. Sin embargo es claro de acuerdo a las metas del PND de estos períodos de gobierno, que el incremento significativo de áreas es consecuencia de la planeación y metas definidas también a partir de la planeación de gobiernos anteriores.



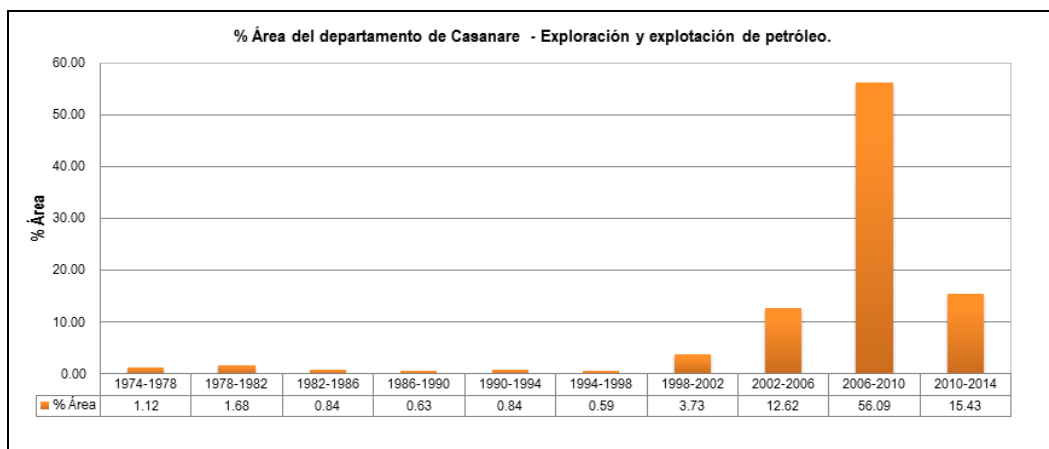
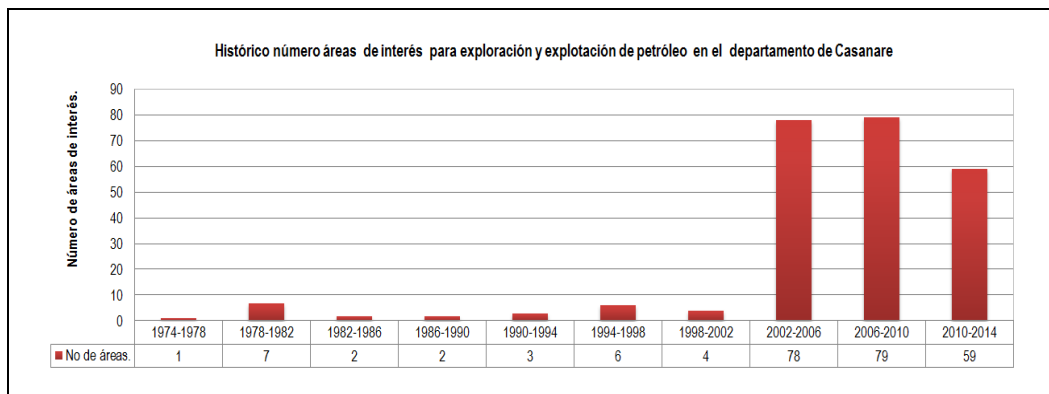


Figura 25. Cronología del número de áreas otorgadas por el gobierno nacional para interés del sector en materia de exploración y explotación de petróleo (1974-2014) a. Número de áreas, b. Porcentaje con respecto al área del departamento. Elaboración propia.

En la figura 33, se observa el estado de las áreas otorgadas para exploración y explotación de petróleo hasta el año 2014, en dónde se observa el corredor petrolero de piedemonte ya consolidado con cuatro áreas o bloques en estado de explotación, al año 2015 se encuentran dos centros de producción y facilidades (Cupiagua y Cusiana) en la región de piedemonte de los municipios de Aguazul y Tauramena, así como centro de procesamiento de hidrocarburos de gran envergadura llamado “Floreña”, localizado en el municipio de Yopal.

Otra de las características en la distribución espacial de los bloques, es que la mayoría de ellos se encuentra administrados u operados por empresas privadas multinacionales extranjeras. En el caso del corredor petrolero piedemonte, aunque a 2015, aparece operado

por la unión de empresas público privadas, debido a la finalización del contrato de asociación de British Petroleum (BP) y pasando a control de Ecopetrol a partir del año 2010, es importante indicar que BP fue la principal operadora con presencia en el área por más de veinte años.

Como se observa en la Figura 25, el mayor número de áreas fueron otorgadas en el departamento de Casanare, durante el período 2006-2010, pero la dinámica se intensificó a partir del período 1998-2002. Sin embargo es claro de acuerdo a las metas del PND de estos períodos de gobierno, que el incremento significativo de áreas es consecuencia de la planeación y metas definidas también a partir de la planeación de gobiernos anteriores.

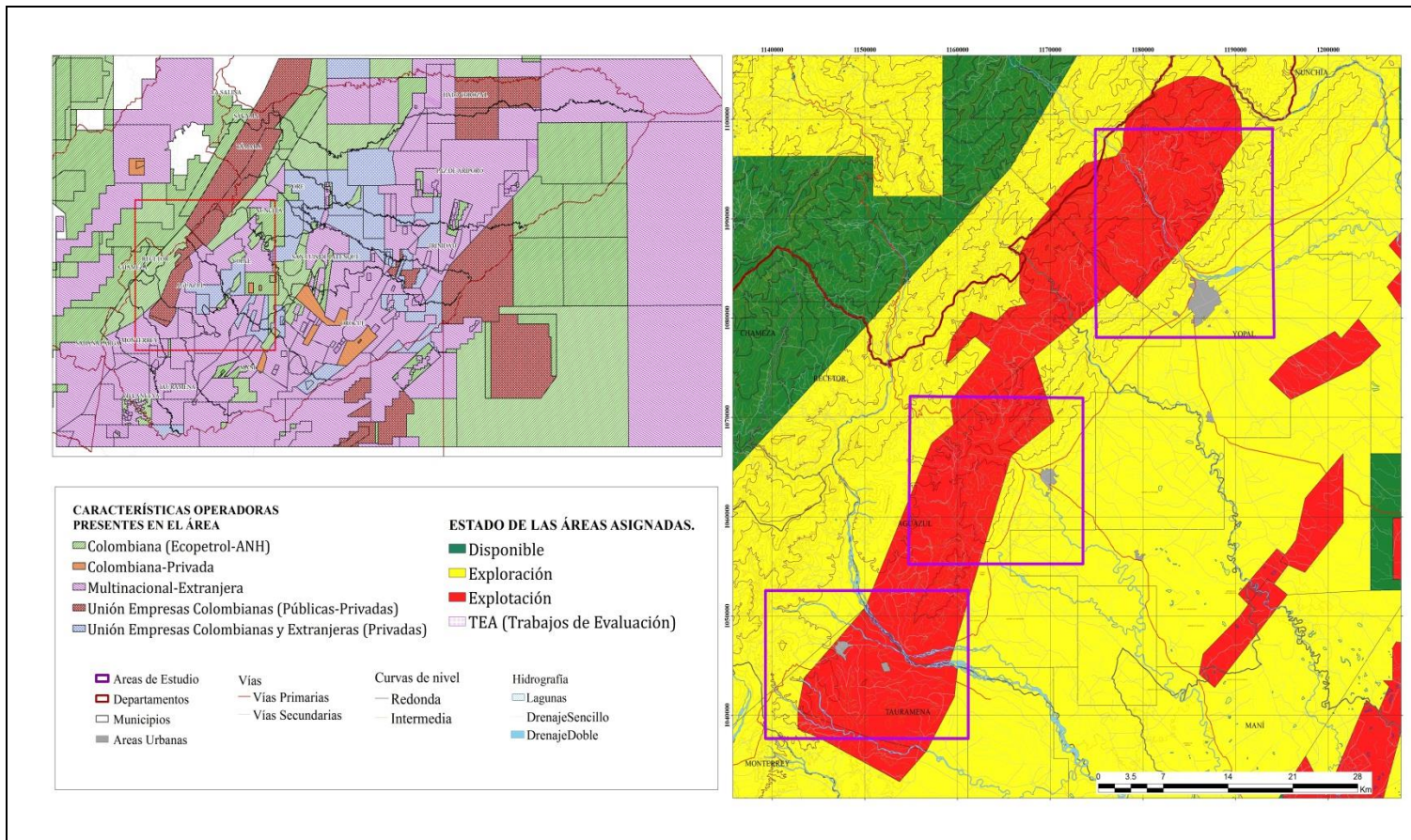


Figura 26. Mapa de tierras a Marzo de 2014 de la distribución de las áreas de exploración y explotación de petróleo en los escenarios de estudio Yopal, Aguazul, Tauramena, y características generales de las operadoras en el contexto departamental. Fuente: Elaboración propia, con datos ANH.

## **6. EFECTOS DE LA IMPLEMENTACION DE POLÍTICAS AMBIENTALES.**

Efecto ambiental se refiere a cualquier variación o modificación de los factores ambientales por la acción o desarrollo de proyectos y por tanto, se verifican durante o después del mismo, mientras que impacto ambiental implica o vincula la valoración de la significancia positiva o negativa producida sobre la calidad ambiental (Mendoza, 2002).

Conforme a lo anterior, los efectos ambientales de las actividades económicas que giran alrededor del petróleo y que actúan sobre sistemas socio-ecológicos, son determinados por la interacción de los proyectos de petróleo y gas con diferentes factores sociales y biofísicos de un contexto específico. De acuerdo a (McDowell & Ford, 2014) la evaluación de las repercusiones de los proyectos de hidrocarburos, requieren de una cuidadosa atención a las condiciones socio-ecológicas existentes y los cambios producidos.

Para identificar algunos de estos efectos, se analizaron los siguientes aspectos: a. Generalidades de la política ambiental global y la evolución de las políticas ambientales en Colombia, b. Caracterización del área de estudio (Capítulo 2) e identificación de los actores sociales de influencia en la exploración y explotación de petróleo (Capítulo 4) , c. Evaluación espacial cuantitativa de los cambios en la cobertura de la tierra.

### **6.1 POLÍTICA AMBIENTAL GLOBAL**

Dentro de los hechos más importantes de la política ambiental global de acuerdo a Pérez (2002), se encuentra la evolución de la concepción y visión del problema del medio ambiente en la década de los setenta y los ochenta, llegando a uno de sus momentos más sobresaliente en la reunión de Rio en 1992. De forma general se describen algunos de los acuerdos o sucesos en la evolución de esta política:

La primera reunión de carácter mundial sobre medio ambiente fue la Conferencia de las Naciones sobre el medio ambiente humano, realizada en Estocolmo en 1972. Se cuestionó el modelo de desarrollo económico, depredador de los recursos naturales y degradador del medio ambiente y según Vargas (2008), esta conferencia determina que el subdesarrollo es

la principal causa de los problemas ambientales de los países en desarrollo. Por otra parte Pérez (2002), indica que en esta conferencia se hizo énfasis en la contaminación provocada por la industrialización acelerada, la explosión demográfica y la intensificación del proceso de crecimiento urbano.

En 1983, la ONU establece la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo que en 1987 emite el Informe Brundland, que afirma: “Los recursos naturales son finitos y constituyen un factor limitante del desarrollo en el Siglo XXI. El desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades” (Informe Brundland, 1987). En 1992 en Rio, Brasil, se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo o Cumbre de la Tierra. Vargas (2008) y Pérez (2002) sintetizan sus resultados de la siguiente forma:

Esta conferencia representó avances importantes en la comprensión de la relación desarrollo y medio ambiente. Intentó definir el rumbo ambiental de la Tierra para el final del siglo XX con la elaboración de la Agenda 21 como referencia para determinar las políticas gubernamentales y empresariales. También se emitieron Declaración de Río, la Convención sobre cambio climático, la Convención sobre biodiversidad y la Declaración sobre bosques.

En el 2002, la Cumbre de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sustentable evalúa los avances de la Agenda XXI, su cumplimiento, instituciones y medios de ejecución que se ha convertido en un continuo debate. En el 2012, se realiza la cumbre Río +20 en dónde se manifiestan varios puntos sobre la crisis económica de los países desarrollados y modelos económicos, afirmando lo siguiente:

Más de cuatro años después de que se iniciara la crisis financiera, las economías de los países más avanzados del mundo permanecen profundamente deprimidas, en una escena que recuerda la de los 1930. La razón es simple: estamos dependiendo de las mismas ideas que gobernaron la política durante aquella década. Tales ideas, desde entonces largamente refutadas, contenían profundos errores acerca de las causas de la crisis y su naturaleza y la respuesta apropiada.

De forma general podría considerarse que estos acuerdos internacionales como afirma Vargas (2008) “Son una forma relativamente reciente de tratar de solucionar los viejos problemas ambientales que ya se dan cuenta desde las más antiguas sociedades”.

Por otra parte, sobre el efecto de las cumbres de la tierra y los acuerdos en la política nacional, según Rodríguez, (1994, 1997) han permitido generar cambios sustanciales en la gestión ambiental nacional, en temas como la diversidad biológica, cambio climático, el fortalecimiento de las instituciones ambientales, así como el desarrollo de varios programas de cooperación internacional en virtud del diverso patrimonio natural del país. Sin embargo también afirma que “En síntesis, Colombia es un país de importancia intermedia en materia ambiental a nivel global. Cuenta con recursos naturales renovables que conllevan oportunidades y amenazas para su política exterior”

## **6.2 EVOLUCIÓN DE LAS POLÍTICAS AMBIENTALES EN COLOMBIA.**

La política ambiental puede ser definida de la siguiente forma “Conjunto de las relaciones – y la evolución de éstas en el transcurso del tiempo- entre las instituciones estatales y los recursos y las condiciones naturales” (Roth, 2007). En este sentido Pérez (2002) indica que la administración y de los recursos naturales en el país se ha caracterizado por la evolución de la legislación ambiental y ha estado influenciada por la política internacional en la materia, también realiza la siguiente afirmación:

Hasta la expedición del Código de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente en 1974, los recursos naturales se manejaron de una manera puntual con un criterio patrimonial y de explotación más que de conservación y su manejo se hizo a través de la creación de organismos que se ocupaban de la explotación de un recurso determinado hasta la utilización integrada y múltiple de varios de ellos. (Pérez, 2002. P 88)

Sin embargo, Rodríguez (2002) indica que en Colombia desde 1974 cada cuatro años se expide una política nacional ambiental y realiza la siguiente afirmación “Los elementos de la política ambiental de más alta jerarquía de un país se encuentran consagrados en la Constitución y en la ley y son por su naturaleza los más permanentes, los que orientan la acción de una sociedad en el largo plazo”.

Con respecto al conjunto de relaciones que define a la política ambiental, Muñoz (2011) considera que las relaciones estado, medio natural y sociedad en Colombia, experimentaron un gran cambio con la expedición de la ley 99 de 1993 (CC, 1993), ya que con esta ley “se establecieron los principios que orientarían el manejo de los asuntos ambientales del país y se redefiniría la estructura institucional para el logro de los objetivos de la política”. Otro aspecto importante que indican Rodríguez (2002) y Muñoz (2011) es que los objetivos estuvieron orientados, hacia el desarrollo sostenible, en articulación con la cumbre de Río de 1992.

Por lo tanto con la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales (CNR) en 1974 y la Ley 99 de 1993 se evidencia la influencia de la política global y los acuerdos internacionales, Tobasura (2006) afirma “ La Conferencia de Estocolmo (1972) influyo para que en Colombia se promulgara el Código de los Recursos Naturales y Protección del Ambiente, y la Declaración de Río-92 sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, específicamente la Agenda 21, fue definitiva en la creación del Sistema Nacional Ambiental” (Tobasura Acuña, 2006. P 10). A continuación se presenta una síntesis realizada por diferentes autores sobre de la política ambiental en los planes nacionales de desarrollo a partir de la expedición de la ley 99 de 1993.

La Red de Desarrollo Sostenible de Colombia (RDS) hace referencia a que en los tres PND expedidos en la década de los noventa se advierte continuidad y la paulatina incorporación de la dimensión ambiental en algunas políticas sectoriales, un hecho que se relaciona con las competencias que tiene el Ministerio del Medio Ambiente en materia de su definición, conjuntamente con otros ministerios.

Lo anterior contrasta con los planes nacionales de desarrollo del 2002 – 2010, que de acuerdo a Rudas (2010), su política ambiental estuvo profundamente relacionada con las tendencias generales y dinámica de la economía. El autor indica que durante la primera década del siglo XXI la economía estaba creciendo de manera más acelerada que la capacidad de respuesta del sector ambiental en su conjunto, máxime teniendo en cuenta el aporte económico de las actividades minero energéticas al crecimiento económico y a la financiación del Estado, así como el incremento de la explotación de recursos naturales no renovables como el petróleo en períodos muy definidos y analizados en el capítulo 5.

Por lo tanto, como afirma Pérez (2002), “Ambiente y desarrollo son conceptos que no se miran por separado dentro del contexto actual de la economía. En Colombia, como en

cualquier país, el modelo de desarrollo adoptado determina en cierta medida cómo el sector productivo se interrelaciona e influye en el ambiente y por ende el uso de los recursos naturales”.

Tobasura (2006) , propone que el país ha tenido tres tipos de política ambiental, clasificadas de la siguiente forma: Clásica, enfoque productivista, y de desarrollo sostenible. A esta clasificación se adiciona las características de la política ambiental en Colombia de acuerdo a Guhl Nannetti & Leyva (2015) pero teniendo en cuenta el enfoque Advocacy Coalitions (AC) propuesto por Tobasura (Tabla 14). En contraste con lo anterior Guhl Nannetti & Leyva (2015) indican que la política ambiental en Colombia, puede ser agrupada en tres grandes etapas: a. La Conservacionista, b. Del desarrollo sostenible, c. De la privatización de la gestión ambiental. En la Tabla 15 se presentan principales hitos del desarrollo ambiental en el país para cada una de las etapas mencionadas.

Tabla 14. Tipos de política ambiental en Colombia. Tobasura (2006) , adaptado de Roth Deubel, Andre Noel, 2004.

Componentes	Clásica S XIX- 1936	Productivista 1936- 1991	Desarrollo Sostenible 1991-2002	Privatización de la gestión ambiental. 2002-2014
Valores políticos	Estado guardián del orden natural. Hombre domina la naturaleza. Conservadurismo.	Estado motor del desarrollo. Hombre domina la naturaleza. Social-liberalismo.	Libre mercado. Estado orientador. ¿Hombre parte de la naturaleza?	Visión del medioambiente como espacio para los negocios. Absorción de lo ambiental, por el modelo económico.
Principios	Conquista territorial. Derechos de propiedad.	Explotación intensiva y científica de los recursos vs. Conservación	Agenda 21. Conferencia de Río-92	Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Johannesburgo 2002 Cumbre Mundial de la Tierra. Río +20 2012
Instrumentos	P. Reglamentaria. Fisco. Código de 1912.	Planeación centralizada. Política reglamentaria	Leyes marco: CP. Ley 99/93. Planeación descentralizada Decreto 1753 de 1994 reglamentación de licencias ambientales.	Ley 1263 de 2008. Decreto 3570 de 2011, Decreto 3573 (ANLA). Expedición de 12 Decretos orientados al uso de las tasas retributivas, el sistema de información ambiental, protección y control de la calidad del agua para consumo humano, entre otros.
Institucionalidad	Difusa	INDERENA. CAR. Minsalud. EPM.	SINA, Minambiente, CAR, Institutos, entre otros.	Min del medioambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2003. Min de ambiente y desarrollo sostenible, (MADS) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), 2011.

El análisis general de la evolución de la política ambiental en Colombia, sugiere que estas políticas no se han logrado integrar con las políticas sectoriales, debido a la ausencia de una



visión integral del territorio, sobre todo en áreas en donde se desarrollan actividades de explotación de recursos naturales no renovables, en donde la identificación de actores sociales (Capítulo 4) muestra que son varios los intereses sobre estas áreas. En otras palabras cuestionar la dimensión territorial de las políticas ambientales, como afirma Rebotier (2013) sobre estas políticas: “Son obvios los límites de aquellas herramientas reglamentarias y de gestión que demuestran pocas consideraciones para los contextos locales (para los territorios, a pesar de lo pregonado), para la complejidad de los factores involucrados y sus interacciones, y para las dimensiones sociales y humanas de los riesgos. (Rebotier, 2013. P 6)

Tabla 15. Etapas de las políticas ambientales en Colombia. Fuente: (Guhl Nannetti & Leyva, 2015)

Etapa	Características	Hitos
<b>Conservacionista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trataba de preservar los ecosistemas para evitar su deterioro con diversas medidas como el establecimiento de áreas protegidas y la expedición de normas de calidad ambiental para la explotación y el uso de los recursos naturales</li> <li>• Visión sectorial rural y no integral del medioambiente.</li> <li>• Papel del estado reducido y centrado en la conservación.</li> <li>• Se ignora el territorio como una unidad funcional urbano – rural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de INDERENA, 1968.</li> <li>• Expedición del Código de los recursos naturales, 1974.</li> <li>• Creación de áreas protegidas, parques y resguardos.</li> <li>• Promoción de la participación en la gestión ambiental.</li> <li>• Expedición de normas de calidad ambiental.</li> </ul>
<b>Desarrollo sostenible</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión integrada, holística, y sistémica del medioambiente, considerado como bien público.</li> <li>• Fuerte liderazgo estatal, regulación, y control de las actividades de desarrollo e instrumentos públicos de planeación.</li> <li>• Participación pública moderada.</li> <li>• Cooperación internacional e intención de transferir con facilidad y bajo costo.</li> <li>• Incremento de los fondos para ayudar al desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de lo ambiental en la constitución política de 1991.</li> <li>• Creación del Ministerio del medioambiente y organización del SINA, ley 99 de 1993.</li> <li>• Creación de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.</li> <li>• Firma y ratificación de convenios internacionales.</li> <li>• Creación de áreas protegidas.</li> <li>• Expedición de normas de calidad ambiental y uso de instrumentos económicos.</li> </ul>
<b>Privatización de la gestión ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión del medioambiente como espacio para los negocios. Absorción de lo ambiental, por el modelo económico.</li> <li>• Debilitamiento de las instituciones y flexibilización de la regulación.</li> <li>• Fuerte liderazgo del sector privado, reduccionismo del medioambiente a lo empresarial.</li> <li>• Concentración del rol del estado en la conservación y el estado en el desarrollo.</li> <li>• Reducción de la participación pública.</li> <li>• Venta de tecnología sin condiciones preferenciales.</li> <li>• Disminución de la cooperación internacional y ayuda al desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del Ministerio del medioambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2003.</li> <li>• Pérdida de posición política de lo ambiental.</li> <li>• Desarticulación del Sistema Nacional Ambiental, SINA.</li> <li>• Creación de áreas protegidas.</li> <li>• Debilitamiento del licenciamiento y los instrumentos de gestión ambiental.</li> <li>• Creación del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, (MADS) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), 2011.</li> <li>• Incremento de los conflictos centro-periferia.</li> </ul>

### 6.3 Áreas Protegidas

Uno de los efectos en el área de estudio, de las políticas y normatividad ambiental en el país, fue la declaratoria a nivel local de áreas protegidas. De acuerdo al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) del SINAP, creado por el decreto 2372 de 2010 para que las autoridades ambientales registren las áreas protegidas de su jurisdicción. En este sentido, el Sistema Ambiental de Colombia, la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), y la asociación red colombiana de reservas naturales de la sociedad civil, reportan la declaratoria y delimitación dos (2) parques naturales regionales y diez (10) áreas de protección local que se relacionan en la Tabla 18.

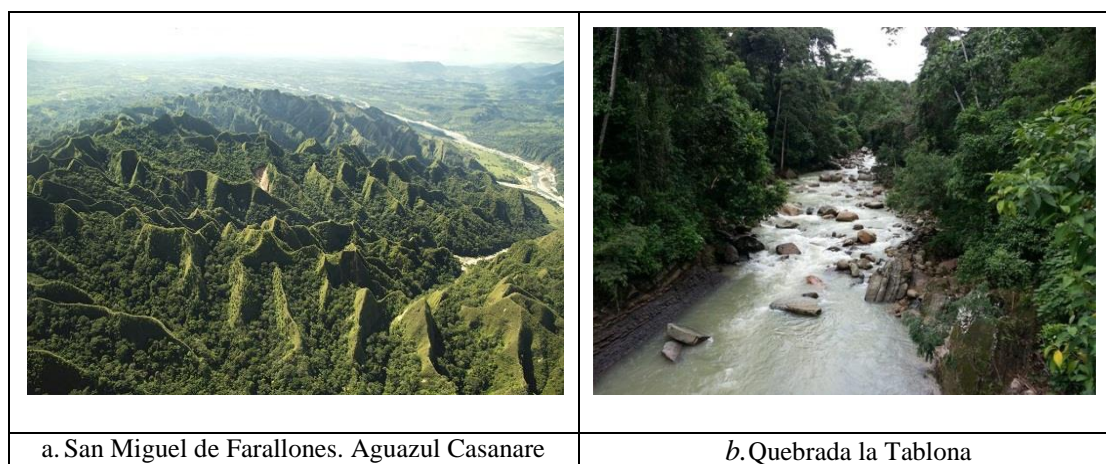


Figura 27. Imágenes de las áreas de protección regional. a. San Miguel de Farallones – Aguazul, b. Quebrada la Tablona-Yopal. Fuente: Alcaldías municipales (2014).

Es importante considerar que la identificación y protección de áreas para conservación inició en 1941, con el PND (1970-1974) que definió en el Programa de investigación en parques, la realización por parte del INDERENA del inventario de áreas a ser declaradas de protección y conservación, a fin de reservarlas antes que se modificaran por la intervención antrópica. En este sentido, un ejemplo es la declaración de la microcuenca de la Quebrada La Tablona como reserva forestal protectora en 1981, considerada como un área estratégica debido a que es la proveedora del recurso hídrico para el acueducto de la Ciudad de Yopal.

Sin embargo, Devia (2011) indica que mediante escrito del 02 de enero de 1997, la empresa BP Exploration Company Colombia Limited, solicitó licencia ambiental para la construcción de las líneas de flujo del proyecto fase 3 en la Reserva La Tablona y el Ministerio la otorgó mediante la Resolución 595 del 19 de junio de 2000. Sobre este caso, se observa como otros actores sociales del área organizados en ONG, mantuvieron una posición crítica sobre las actividades de la empresa y las autoridades ambientales, acudiendo al artículo 7 de la ley 99 de 1993, y con el ejercicio de audiencias, lograron frenar los trabajos de exploración y explotación en la Reserva La Tablona.

En otras palabras, si bien las autoridades ambientales de orden nacional y regional han facilitado el desarrollo de actividades e infraestructura asociada a la exploración y explotación de petróleo en estas áreas de protección y conservación, especialmente cuando no son PNN, la declaración y delimitación técnica y oficial de áreas de protección y conservación sea de nivel nacional, regional o local, ha servido para que las administraciones municipales y la comunidad las apropie de acuerdo al beneficio común que prestan, y así mismo realicen veeduría sobre las afectaciones en estas zonas.

Sin embargo, institucional y legalmente la delimitación de estas áreas, por si solas no es una limitante para el desarrollo de estas actividades como se observa en el análisis de las licencias ambientales por período de gobierno en el departamento de Casanare, particularmente cuando los proyectos minero-energéticos son considerados de interés nacional y los instrumentos normativos con el que trabaja el país en materia técnica del petróleo como lo es el código colombiano de petróleos que data de 1953, tiene un enfoque netamente productivista y de mercado, como denomina Tobasura (2006) a esta época. En otras palabras es necesario territorializar también las políticas sectoriales del desarrollo económico.

Tabla 16. Áreas protegidas identificadas en el área de estudio. Fuente: ANLA, CORPORINOQUIA, Esquemas de ordenamiento territorial municipios de Aguazul y Tauramena, Planes de ordenamiento territorial del municipio de Yopal, Sistema de información ambiental de Colombia, RUNAP, SILAP.

Municipio	Nombre	Categoría	Área (Ha)	Año
El Yopal	Cuenca hidrográfica de la Quebrada la Tablona.	Reserva Forestal Protectora Nacional.	2.678,97	INDERENA- Acuerdo 010 1981, aprobado por Resolución N° 245 de 1981 – Ministerio de Agricultura y ampliada por Acuerdo 030 de 1991 - INDERENA.
		Suelo de Protección y Patrimonio Ecológico		Concejo Municipal - 1998.
El Yopal	Parque Natural Regional La Tablona	Parque Natural Regional.	1.420	PNR La Tablona. Acuerdo N° 1100.02.2.11.013 del 26 de agosto de 2011 – CORPORINOQUIA.
El Yopal	La Iguana.	Áreas de protección local.	700,21	Áreas de Protección declaradas por el municipio: Parque Municipal La Iguana. (241 ha) Acuerdos 007 y 023 de 1998 del Concejo Municipal
El Yopal	Relictos boscosos de las Microcuencas Abastecedoras de acueductos: Quebradas La Tablona, La Calabozza, Agualinda, La Morreña y Rio Cravo Sur, Aguazula;	Áreas de protección local	-	Denominaciones. POT – Municipio de El Yopal (2013). Acuerdo 024 del 29 de Diciembre de 2013. Áreas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios.
El Yopal	Q. La Upamena.	Áreas de protección local	92	Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Cagüi- La Upamena. Certificado Resnatur 2008.
Aguazul	Distrito de manejo integrado “El Cerro San Miguel de Farallones”.	Distrito de manejo integrado el cerro "San miguel de los farallones”	3.379,45	Declarada Reserva y Patrimonio Ecológico y Cultural del municipio de Aguazul por medio del Acuerdo 006 de Febrero 17 de 1993; de igual manera, fue declarada como Área de Utilidad Pública e Interés Social la zona que ocupan las montañas de los Farallones desde la periferia hasta 300 metros a la redonda. El Plan de Manejo Ambiental representa el principal referente de gestión de suelo para lo cual la Administración Municipal garantizará la disponibilidad de recursos para la financiación de los programas y proyectos que allí se describen.

Tabla 17. (Continuación)

Municipio	Nombre	Categoría	Área (Ha)	Año
	San Miguel de Farallones	Parque natural regional de la Orinoquia	3379.45	Declarada Área Protegida de Orden Regional por la Corporación Autónoma de la Orinoquia CORPORINOQUIA mediante Acuerdo N° 1100-02-2-08-005 de 11 de julio de 2008 Acuerdo no. 1100.02-2 —11.012 del 26 de agosto de 2011 por medio del cual se re categorizó el distrito de manejo integrado el cerro "san miguel de los farallones a parque natural regional"
Aguazul	Microcuencas quebradas La Cascada, San Juan y Miquira.	Áreas de protección local.	3313	Zona de utilidad pública, interés social y patrimonio ecológico y suelo de protección del Municipio de Aguazul aprobado por el Concejo Municipal. Catalogadas según acto administrativo del orden Municipal, según Acuerdo 016 de 22 de Mayo de 1999 por medio del cual se declara.
Aguazul	Río Únete.	Áreas de protección local	4628.09	Reserva Forestal, Hidrográfica y Patrimonio Ecológico. Acuerdo 010 de Marzo 8 de 1995, modificado por el Acuerdo 018 de junio 14 de 1995, fue declarada. De igual manera, fue declarada como Área de Utilidad Pública e Interés Social la denominada "Cuenca Hidrográfica del río Únete". Acuerdo N°006 (Marzo 01 de 2011), es declarada como área de reserva y patrimonio municipal.
Tauramena	Q. Tauramenera.	Áreas de protección local	505.07	Acuerdo No. 005(08 de abril de 2010). Microcuencas abastecedoras de acueductos.
Tauramena	Río Chitamena.	Áreas de protección local	2116.31	Acuerdo No. 001(08 de abril de 2014). Microcuencas abastecedoras de acueductos. La adquisición de predios en aplicación del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, la cual fue modificada por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 y por el decreto 953 de 2013 que reglamento en particular el artículo 111 de la ley 99; deberán realizarse sobre dichas áreas; así mismo, las acciones de manejo deberán garantizar su delimitación, alínderamiento, protección y conservación, empezando por los predios ya adquiridos, así mismo se deberá iniciar la gestión y trámites respectivos para su declaratoria como áreas de reserva y/o parque Nacional natural, ante las autoridades e instancias con competencia en el tema.

#### **6.4 Las licencias ambientales.**

De acuerdo a Rodríguez, (2011), la evaluación ambiental en Colombia se realiza desde los años setenta, cuando apareció el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (CNR), que claramente indico que el desarrollo de cualquier actividad susceptible de ocasionar deterioro ambiental, debe declarar el peligro que pueda ocasionar.

De igual forma, el código antes de modificaciones posteriores ordenaba que el desarrollo de actividades que generaran deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introdujeran modificaciones considerables o notorias al paisaje, requerirían del estudio ecológico y ambiental previo, y además, obtener licencia. En dicho estudio era necesario analizar además de los factores físicos, los de orden económico y social, para determinar la incidencia que la ejecución de las obras mencionadas pueda tener sobre la región.

Los artículos referidos anteriormente del CNR fueron reemplazados por los artículos 49 a 62 de la ley 99 de 1993, que tienen por objetivo la implementación de las licencias ambientales, concebidas como instrumentos para prevenir, mitigar, corregir, compensar, manejar y controlar los impactos al ambiente generados por la actividad humana. La ley 99 de 1993, estableció cuales actividades se sujetaban a la expedición de la licencia pero es a partir del decreto 1753 de 1994 que se reglamentan las licencias, sin embargo posteriormente el gobierno nacional ha expedido numerosas leyes, decretos y sentencias asociadas para reglamentar el licenciamiento ambiental y pronunciarse sobre casos específicos, llevando a un retroceso de este instrumento desde su concepción y función inicial.

De forma general varios autores señalan que durante los años noventa el proceso de licenciamiento mantuvo un rigor conceptual y metodológico, pero que a partir de 2002, con el decreto 1728, y los que le siguieron (1180 de 2003, 1220 de 2005 y 2820 de 2010), se fue modificando, restringiendo y limitando el proceso de licenciamiento, hasta convertirlo en un trámite. Posteriormente, con la creación de la ANLA, el Ministerio perdió la función de licenciamiento ambiental, una de sus funciones principales (Rodríguez, 2011) y (Guhl Nannetti & Leyva, 2015),

Con respecto a lo anterior, de acuerdo a Rodríguez (2013) no se puede esperar tampoco grandes avances en materia de adecuadas o apropiadas licencias ambientales, no referidas

a la cantidad de licencias a emitir, si no a la contundencia técnica de las licencias, entre otras razones porque no quedó estructuralmente articulada con aquellas dependencias del Ministerio que trabajan por la preservación de los ecosistemas del país y del ordenamiento ambiental, (Enfoque a largo plazo del territorio). En palabras del mismo Rodríguez (2013). “El Ministerio es algo así como un invitado de piedra en un proceso crucial para la protección ambiental”.

Con respecto a los cambios en la reglamentación y el tiempo definido para las expedición de licencias ambientales, se ha presentado una fuerte tendencia a la flexibilización de los procesos de licenciamiento, acortando tiempos y excluyendo cada vez más actividades y requisitos relevantes sobre la afectación que realmente pueden ocasionar actividades como la exploración y explotación de recursos naturales no renovables, convirtiéndose el otorgamiento de la licencia en solo un trámite administrativo, que permita facilitar beneficios económicos a corto plazo. (Guhl Nannetti & Leyva, 2015),

En este sentido, es importante indicar que dentro de las actividades que no requieren licenciamiento ambiental en materia de exploración y explotación de petróleo, se encuentran: La exploración sísmica y el transporte de hidrocarburos, siendo la primera la que inicialmente se desarrolla en campo, generando los primeros efectos en el entorno natural y social en dónde se lleva a cabo.

Con el inicio de la implementación de la forma de licenciamiento ambiental establecida en ley 99 de 1993, y teniendo en cuenta que para este período ya se habían definido varias áreas para la exploración de hidrocarburos, y por ende ya se habían realizado durante la década de los setenta y ochenta varias campañas de exploración sísmica y perforación de pozos de exploración. Es importante indicar que las actividades mencionadas inician su ejecución (Año 1971) prácticamente unos pocos años antes a la expedición del Código Colombiano de los Recursos Naturales, como se evidencia en el apartado de la cuantificación de los cambios de la cobertura de la tierra que se desarrollara posteriormente.

En síntesis, la responsabilidad de las afectaciones ambientales ocasionadas por la exploración y explotación de petróleo, durante el período de estudio, no es solo la débil y desarticulada institucionalidad ambiental actual del país, también lo es la falta de conocimiento de nuestro territorio y en gran medida del gobierno y las decisiones económicas que han enfocado la economía del país hacia un modelo económico

principalmente extractivista, sin adecuado aprovechamiento de las materias primas como el petróleo y carbón, y sin un arreglo institucional de todos los sectores lo suficientemente articulado para que el país en realidad trabajara en pro del desarrollo sostenible. Lo anterior lleva al cuestionamiento sobre la ausencia de un marco normativo coherente y contundente con la realidad ambiental del País, que permita involucrar y orientar a los diferentes actores que hacen parte de la misma, lo que Bertrand (1991) denomina como “La territorialización del ambiente”

Con el fin de evidenciar lo expuesto anteriormente sobre los procesos licenciamiento ambiental y su evolución o desarrollo en el área de estudio, se siguió la metodología de la cartografía histórica de la información existente sobre la distribución espacial de las licencias ambientales otorgadas para las actividades asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, a continuación se presentan los resultados por períodos de cuatro años, de una forma muy aproximada a los períodos de gobierno, comparando la información de nivel departamental y local del área de estudio (Figuras 28 y 29).

Este análisis es importante para comprender de igual forma los cambios en la cobertura vegetal en el área de estudio y poder aportar a la discusión sobre los efectos ambientales de la exploración y explotación de petróleo.

A continuación se presentan algunos de los efectos de las formas de licenciamiento ambiental en el área de estudio:

#### ***6.4.1 Período 1994 - 1998***

En el departamento de Casanare, en total se autorizaron diez (115) licencias ambientales, de treinta y cinco (35) áreas y ochenta (80) pozos con diferente objetivo (exploratorios, desarrollo, múltiples) principalmente al oeste del departamento de Casanare, en un área aproximada de 47.513 Ha (1,06 % del departamento), en seis municipios como: Nunchia, Aguazul, Monterrey, El Yopal, Orocuè y Villanueva. El principal objeto fue la realización de actividades de exploración como la perforación de pozos exploratorios y en su orden la principales empresas solicitantes fueron: BP Exploration Company (Colombia) Ltd, Exxon mobil de Colombia S.A., ECOPETROL S.A, Harken de Colombia Limited, PETROLCO S. A. Sociedad Petróleos Colombianos S. A.



En el área de estudio definida se otorgaron quince (15) de las treinta y cinco (35) licencias ambientales (42.8%) con un cubrimiento de 12.807,5 Ha, (13.5% del área total del departamento con licencia ambiental) y cincuenta y cinco (55) licencias ambientales para pozos. (68 % de las licencias otorgada en el departamento). Las principales empresas solicitantes en el área fueron BP Exploration Company (Colombia) LTD y ECOPETROL.

Es importante indicar que 200 Ha de la entonces reserva forestal protectora la Tablona se encontraban dentro del área de licencia ambiental LAM0222, solicitada por la empresa BP Exploration, para el proyecto de perforación exploratoria del área de pozos Payero a. Piedemonte sur pauto c, Floreña n c, b, d, e, j, o, k. a

#### ***6.4.2 Período 1998 - 2002***

En total se autorizaron setenta y dos (72) licencias ambientales, de cuarenta (40) áreas y setenta y siete (77) de pozos con diferente objetivo (interés exploratorio, plataformas multipozos, pozos de desarrollo) principalmente al este del departamento de Casanare, en un área aproximada de 93.525 Ha (2,1% del departamento), en seis municipios como: Aguazul, Hatocorozal, Mani, Paz de Ariporo, Monterrey, Tauramena y Nunchia. Las principales empresas solicitantes fueron: S.A. En el Bp Exploration Company (Colombia) Ltd, Ecopetrol S.A, Hocol S.A, Perenco, Petrominerales, Parko Services, entre otros.

En el área de estudio definida se otorgaron nueve de las setenta y dos (72) licencias ambientales (12,5%) con un cubrimiento de 27.596 Ha, (29.5 % del área total del departamento con licencia ambiental), y treinta y ocho (38) licencias ambientales para pozos, (50 % de las licencias otorgada en el departamento. Es importante indicar que algunos de los pozos se localizaban muy cerca (En el límite del área) al área de protección local de la cuenca del río Únete (1995), y del parque natural regional San Miguel de Farallones, aproximadamente a dos (2) km de su límite oriental. Las principales empresas solicitantes en el área fueron HOCOL S.A Y BP Exploration Company (Colombia) Ltda.

#### ***6.4.3 Período 2002-2006***

En total se autorizaron ciento treinta y cuatro (157) licencias ambientales, ciento treinta y cuatro (134) áreas y veintitrés (23) pozos con diferente objetivo (interés exploratorio,

pozos de desarrollo, vías de acceso, líneas de flujo) principalmente al oeste, noreste y suroeste del departamento de Casanare, en un área aproximada de 436.468,72 Ha (9.81 % del departamento), en catorce (14) de los diez y nueve (19) municipios, estos fueron : Mani, Orocuè, Paz de Ariporo, Tamara, Monterrey, Tauramena, Nunchia, San Luis de Palenque, Pore, Paz de Ariporo, Recetor, Sabanalarga, Trinidad, Yopal .

Las principales empresas solicitantes fueron: *Solana Petroleum Exploration* Colombia limited, Hocol S.A, *Emerald energy plc*, Gas petróleo y derivados de Colombia S.A, Petrocolombia S.A, Parko services S.A, Hupecol llc, Union temporal andina, sucursal Colombia, Petróleos del mar.

En el área de estudio definida se otorgaron diez de las ciento cincuenta y siete (157) licencias ambientales (6,36%) con un cubrimiento de 9.828 Ha, (2,25 % del área total del departamento con licencia ambiental), y siete (7) licencias ambientales para pozos, (30,4 % de las licencias otorgada en el departamento. Localizadas principalmente en Aguazul y El Yopal, es importante indicar que algunos de los pozos se localizaban muy cerca (6 Km aproximadamente) al área de protección local de la cuenca del río Únete (1995), y del parque natural regional La Tablona. Las principales empresas solicitantes en el área fueron HOCOL S.A y BP Exploration Company (Colombia) LTDA, Harken de Colombia Limited.

#### **6.4.4 Período 2006-2010**

En total se autorizaron trescientos setenta y un (371) licencias ambientales, trescientos sesenta y dos (362) áreas y nueve (9) pozos de producción, distribuidos en todo departamento de Casanare, en un área aproximada de 1'014.742,8 Ha (22,8 % del departamento), en trece (13) de los diez y nueve (19) municipios, estos fueron : Aguazul, Mani, Orocuè, Monterrey, Tauramena, Nunchia, San Luis de Palenque, Pore, Paz de Ariporo, Sabanalarga, Trinidad, Villanueva, Yopal.

Las principales empresas solicitantes fueron: Petrominerales, Perenco Colombia Limited, Cepsa Colombia, Solana Petroleum Exploration Colombia limited, Hocol S.A, Emerald energy plc, Gas petróleo y derivados de Colombia S.A, Petrocolombia S.A, Parko services S.A, Ramshorn International Limited, Great North Energy Colombia, Colombia energy

development, Winchester oil and gas S.A, Columbus energy sucursal Colombia, Petropuli Ltda, Interoil colombia exploration and production, entre otros.

En el área de estudio definida se otorgaron treinta (30) licencias ambientales (8,09%) con un cubrimiento de 9.828 Ha, (1,34 % del área total del departamento con licencia ambiental), y dos (2) licencias ambientales para pozos, (22 % de las licencias otorgada en el departamento. Localizadas principalmente en Aguazul, El Yopal, Tauramena. Es importante indicar que algunas áreas con licencia ambiental tienen un cubrimiento parcial (290 Ha) al este del parque natural regional de La Tablona, específicamente la licencia LAM4021 del 09 de noviembre de 2008, solicitada por la empresa multinacional BP Exploration Company (Colombia) LTDA.

#### ***6.4.5 Período 2010-2014***

En total se autorizaron ciento setenta y seis (176) licencias ambientales, ciento setenta y cinco (175) áreas y un (1) pozo de desarrollo, principalmente para explotación de hidrocarburos y bloques de perforación exploratoria, distribuidos principalmente al noreste y suroeste del departamento de Casanare, en un área aproximada de 867.252,4 Ha (19,49 % del departamento), en trece (13) de los diez y nueve (19) municipios, estos fueron : Orocuè, San Luis de Palenque, Mani, Villanueva, Trinidad, Pore, Paz de ariporo, Tauramena, Yopal, Aguazul, Sabanalarga, Monterrey, Hatocorozal.

Las principales empresas solicitantes fueron: Columbus energy, NCT energy group s.a. Colombia, Petrominerales, Ramshorn International Limited, P1 Energy Delta Corp sucursal Colombia, Grupo c&c energia (barbados), pacific stratus energy, BD production co inc, CEPSA S.A., Thorneloe Energy, Petrominerales, Hocol s.a, Winchester oil and gas s.a, Petrobras Colombia limited, Parex resources, LOH energy sucursal colombia, Suelopetrol C.A.S.A.C.A, Advantage energy sucursal Colombia, Canacol Energy Colombia S.A, P1 Energy delta corp. sucursal Colombia

En el área de estudio definida se otorgaron diez (10) licencias ambientales (2,69%) con un cubrimiento de 17.150 Ha, (2,69 % del área total del departamento con licencia ambiental), en este período debido a los cambios en la normatividad, ya no se otorgan licencias por pozos. Localizadas principalmente en Aguazul, El Yopal, principalmente para

bloques de perforación exploratoria. Solicitadas por las empresas: CEPSA S.A, Petrominerales, Grupo C&C energía (barbados)

Es importante indicar que algunas áreas con licencia ambiental tienen un cubrimiento parcial (290 Ha) en las áreas de protección local Caño Grande y Calabacera, en el municipio de monterrey, específicamente la licencia LAM4804 del 28 de noviembre de 2011, solicitada por la empresa multinacional Petrominerales, para el proyecto área de perforación exploratoria Llanos 25.

#### ***6.4.6 Análisis de la distribución espacial de las licencias ambientales***

De los análisis realizados por período de gobiernos a partir de la década de los 90, así como de acuerdo a los resultados de la distribución espacial de las licencias otorgadas con fines de exploración y explotación, a continuación se presentan algunas consideraciones (Figura 28).

Durante el período 2006-2010, correspondiente al segundo período de gobierno de Álvaro Uribe Vélez, fue en el que se otorgaron mayor número de licencias ambientales en el departamento de Casanare (más de 350), descendiendo durante el siguiente período de gobierno, sin embargo esto no quiere decir que el descenso se deba a la disminución de estas actividades en el departamento, particularmente teniendo en cuenta que la exploración sísmica no requiere de licenciamiento ambiental. Lo anterior también se evidencia ya que de la gran cantidad de área otorgada para exploración y explotación durante el 2006-2010, solo el 40 % tiene licencia ambiental.

De igual forma como se observa en la Figura 28, sobre casi todas las áreas que han sido identificadas como áreas de protección y conservación regional y local, en el área muestra definida dentro del piedemonte llanero, con excepción del parque natural de San Miguel de Farallones y La Tablona, se han otorgado licencias ambientales para desarrollar actividades asociadas al petróleo especialmente en las áreas de reserva de la sociedad civil. Razón por la cual se han presentado conflictos como fue el caso explicado anteriormente en la microcuenca de la quebrada La Tablona mencionada en el componente de áreas protegidas de este capítulo.

Por otra parte al identificar las empresas solicitantes de las licencias ambientales, que implican la utilización de varios servicios ambientales, se observan que en su gran mayoría son empresas trasnacionales que tienen origen en diferentes países, como se indicó previamente en la Figura 24. Lo anterior es importante, ya que estas empresas tienden a considerar a los recursos naturales como un capital natural, más no como un patrimonio natural. “Considerando la naturaleza como factor productivo y su preservación como una forma de inversión ligada a los intereses particulares. Bajo esta idea se imponen esos criterios sobre la soberanía de los Estados, mientras sus habitantes sufren el desperdicio y usurpación de sus recursos, especialmente el agua” (Ramírez & Yepes, 2011).

De igual forma es necesario considerar que aunque existen una gran cantidad de áreas y pozos que cuentan con licencia ambiental, algunas de ellas ya archivadas o en estado seguimiento, y aun cuando existen o implicaron medidas de compensación, es importante cuestionar hasta qué punto compensaran el pasivo ambiental dejado en el departamento, que como refleja los análisis de la distribución de bloques de exploración y explotación así como el de licencias ambientales ha sido sometido a una fuerte presión especialmente desde la década de los noventa e intensificándose en la primera década del siglo XXI.

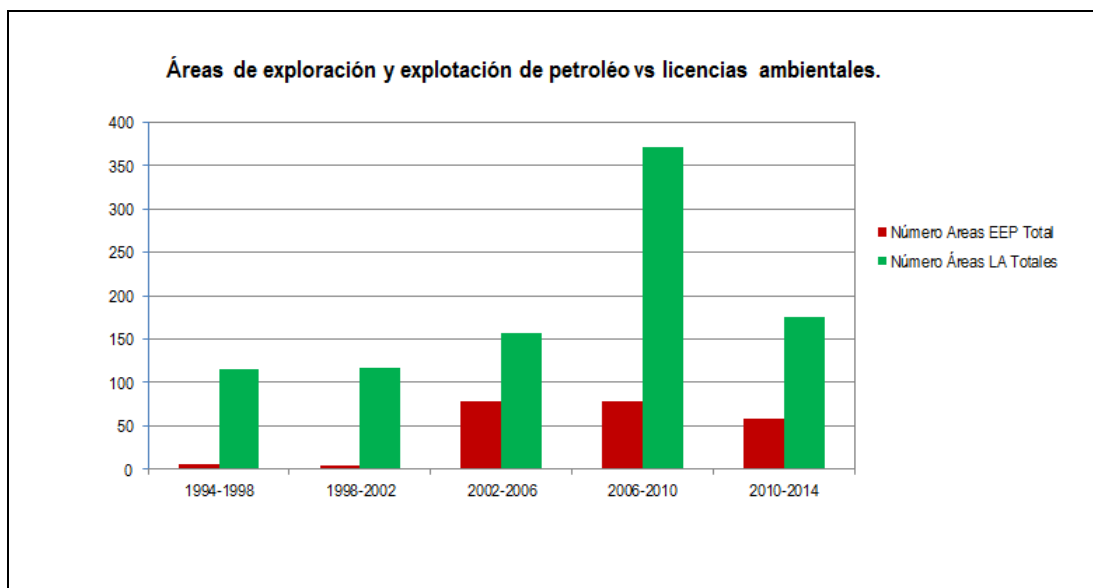


Figura 28 a. Relación del número y áreas para exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare con respecto al número y áreas de licenciamiento ambiental del sector hidrocarburos otorgadas en el departamento de Casanare. Elaboración propia

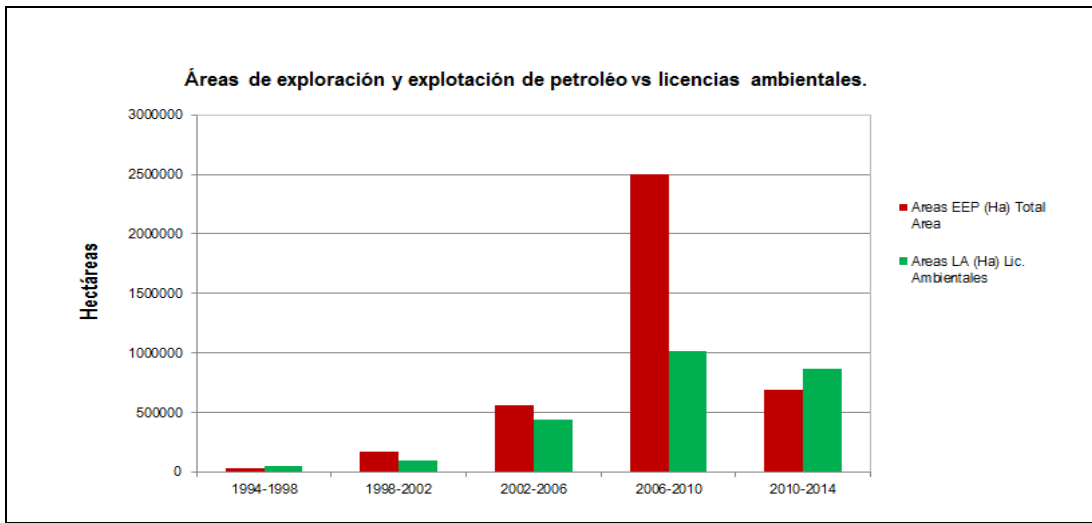


Figura 28 b. Relación del número y áreas para exploración y explotación de petróleo en el departamento de Casanare con respecto al número y áreas de licenciamiento ambiental del sector hidrocarburos otorgadas en el departamento de Casanare. Elaboración propia.

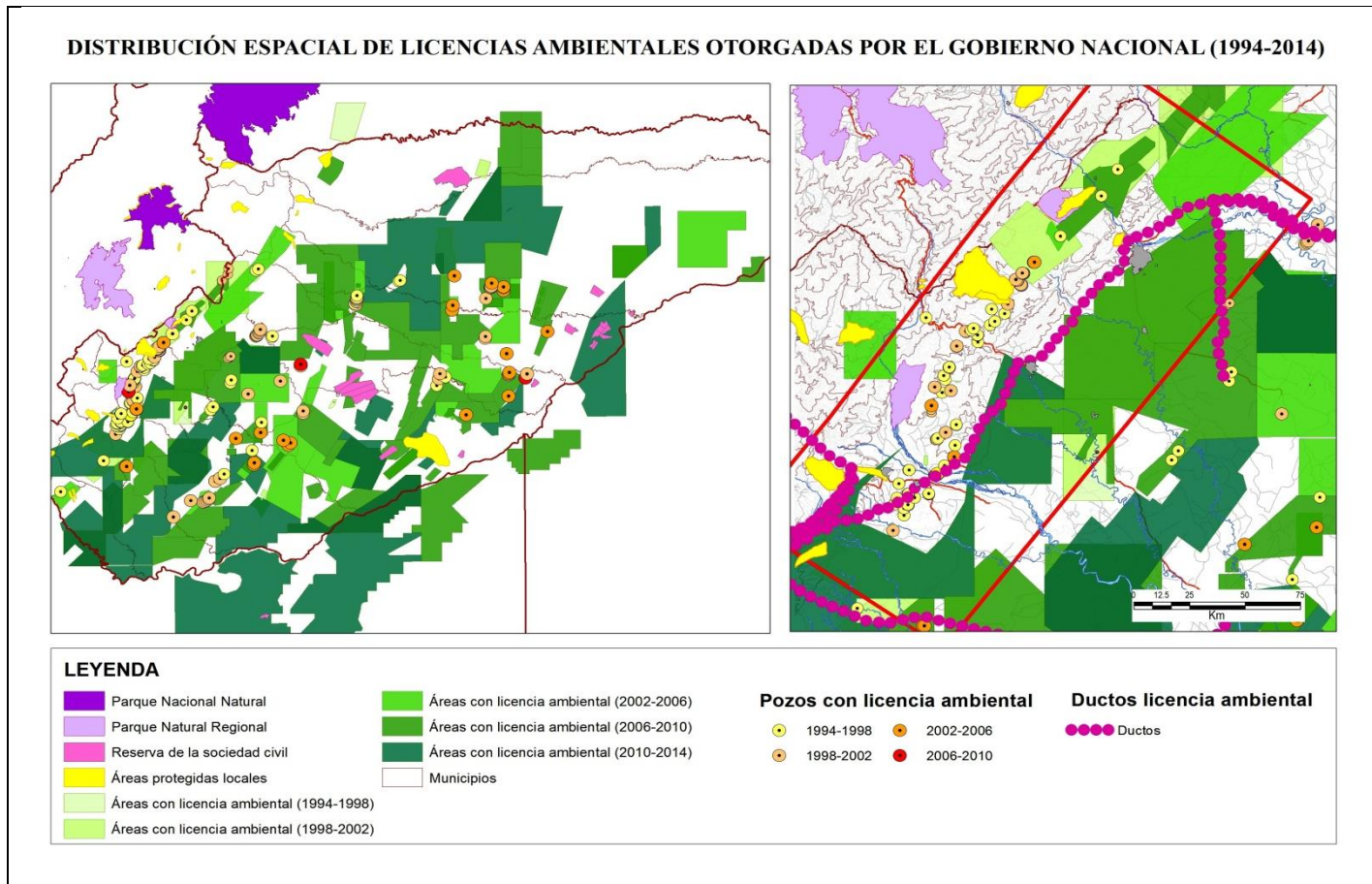


Figura 29. Distribución espacial de las licencias ambientales otorgadas por el gobierno nacional para realizar actividades asociadas a la exploración y explotación de hidrocarburos, agrupados en los períodos 1994-1998, 1998-2002, 2002-2006, 2010-2014. Fuente: Elaboración propia con base a los datos del sistema de información ambiental de Colombia. Izq: Distribución en el departamento. Der: Distribución dentro del área de estudio.

### *6.5 Análisis de cambios en la cobertura de la tierra.*

Uno de los aspectos de gran relevancia en el estudio de los efectos y/o transformaciones de los elementos del paisaje a lo largo del tiempo, es el análisis de cambios de coberturas y usos del suelo. Vitousek et al. (1997) indica que la importancia proviene del reconocimiento de los cambios de cobertura como uno de los principales motores de cambio global por sus efectos en el clima, los procesos ecosistémicos, los ciclos biogeoquímicos y la biodiversidad de los ecosistemas naturales.

Los efectos de las transformaciones en la cobertura y uso del suelo, generan impactos ambientales a nivel local, como: erosión del suelo, cambios en el microclima, disminución de la diversidad de especies vegetales y animales. En el contexto socioeconómico, afectan la calidad de vida de los habitantes que dependen de los ecosistemas y sus servicios ambientales (Pérez, et al. 2012).

De acuerdo a Lambin (1994), los tres factores que por lo general dan lugar a los cambios de cobertura son: a. Conversión de la vegetación del terreno, b. Degradación, c. Intensificación en el uso del suelo. Estos factores a su vez pueden tener causas naturales o antrópicas. En el primer caso pueden ser la ocurrencia de eventos de origen natural como: inundaciones, incendios espontáneos de cobertura, huracanes, entre otros. En el segundo caso, pueden ser actividades socioeconómicas o la implementación de políticas aplicadas en agricultura, ganadería, industria y urbanización (Vitousek et al. 1997, Bocco et al. 2001, Lambin et al. 2001, Olaya R & Rojas, 2014).

Específicamente en la Orinoquia Colombiana, de acuerdo a IDEAM (1997) advirtió que en la década de los 90, los descubrimientos de los yacimientos petroleros de Caño Limón en Arauca, Apiay en Meta, Cusiana y Cupiagua en Casanare, habían ocasionado severas alteraciones de los ecosistemas de la región, como la pérdida de hábitat, migración a fuerza de la fauna, erosión de los suelos, lo anterior también como consecuencia de las campañas de prospección sísmica. “Por otra parte la explotación de hidrocarburos genera intensificación de los procesos masivos de colonización que traen consigo una demanda mayor de recursos naturales, además de procesos de contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, contaminación atmosférica” (IDEAM, FAO 1997).



Con el fin de realizar un acercamiento a los cambios en la cobertura que puede generar la actividad de exploración y explotación de petróleo, en el desarrollo de este componente, se utilizaron veinte (20) imágenes de los sensores Landsat, ya que son satélites y sensores que debido a sus características técnicas de cubrimiento temporal, escala de estudio definida y la política de uso y acceso, permiten realizar un seguimiento a través del tiempo de cambios sobre la superficie de la tierra.

Las capas de cobertura de la tierra fueron agrupadas de acuerdo a los períodos de gobierno en Colombia, y los cambios identificados fueron puestos en el contexto de cambios en la población y la principal actividad económica del área de estudio.

#### *6.5.1 Clasificación de cobertura de la tierra.*

Se realizaron ocho mapas de cobertura de la tierra a escala 1:100.000, para los siguientes períodos: 1970 -1974, 1978-1982, 1982-1986, 1986-1990, 1990-1994, 1994-1998, 2006-2010, 2010-2014. Con respecto al período 1974-1978, no se realizó mapa de cobertura debido a la ausencia de imágenes de satélite dentro de este período. Para los años 1998 – 2002, y 2006 – 2010, se utilizaron los mapas oficiales de cobertura de la tierra realizada con imágenes Landsat, mediante la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM et al. 2010) para los periodos 2000-2002 y 2005-2009. Esta metodología se fundamenta en la interpretación visual y fue la utilizada para generar los mapas de los períodos restantes.

Las categorías de cobertura utilizadas corresponden a en su mayoría al nivel II de leyenda de Corine Land Cover (IDEAM, 2010). Excepto para los territorios agrícolas en donde se utilizó el Nivel I. Posteriormente, estas categorías fueron divididas en dos clases (Natural, No Natural) haciendo una pequeña variación a la Leyenda-CLC, como lo sugieren varias metodologías (Romero-Ruiz, Flantua, Tansey, & Berrio, 2012) y (Olaya Rodríguez & Rojas, 2014). En total se definieron 8 categorías, como se indica en la Tabla 18.

El área y porcentaje de cada categoría en el área de estudio durante los períodos seleccionados se presentan en la Figura 30. Serie de tiempo de los porcentajes de las áreas de cobertura en el área de estudio. (1970-2014). En cada uno de los períodos se indica la fecha de la imagen utilizada.

Tabla 18. Descripción de unidades de cobertura de la tierra definidas para el área de estudio, de acuerdo a la Leyenda Nacional CLC. (IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA, 2008)

CLASE	CATEGORIA		Descripción
	NIVEL I	NIVEL II	
No Natural	I.Territorios Artificializados.	1.1 Áreas Urbanas	Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados a ella que configuran un tejido urbano. Presenta dos unidades: Tejido urbano continuo y Tejido Urbano discontinuo.
		1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.	Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad. En el área de estudio se identifican las siguientes unidades: Redes viales y Aeropuertos.
		1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras.	Aunque la leyenda CLC solo define esta categoría como áreas dedicadas a la extracción de minerales a cielo abierto. La metodología indica que dentro de esta unidad puede ser utilizado un cuarto nivel de detalle para identificar zonas de explotación de petróleo y otros minerales, con ayuda de fotografías aéreas y otros datos auxiliares.
	II.Territorios Agrícolas.		Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas.
Natural	III. Bosques y áreas seminaturales.	3.1 Bosques	Comprende las áreas naturales o semi-naturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas.
		3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva.	Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural, cuyo hábito es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica. En esta categoría también se encuentra la vegetación secundaria, la cual comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.
		3.3 Áreas abiertas sin o con poca vegetación.	Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos.
	V. Superficies de Agua	5.1 Aguas continentales.	Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente. Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (o sea no salino), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales.

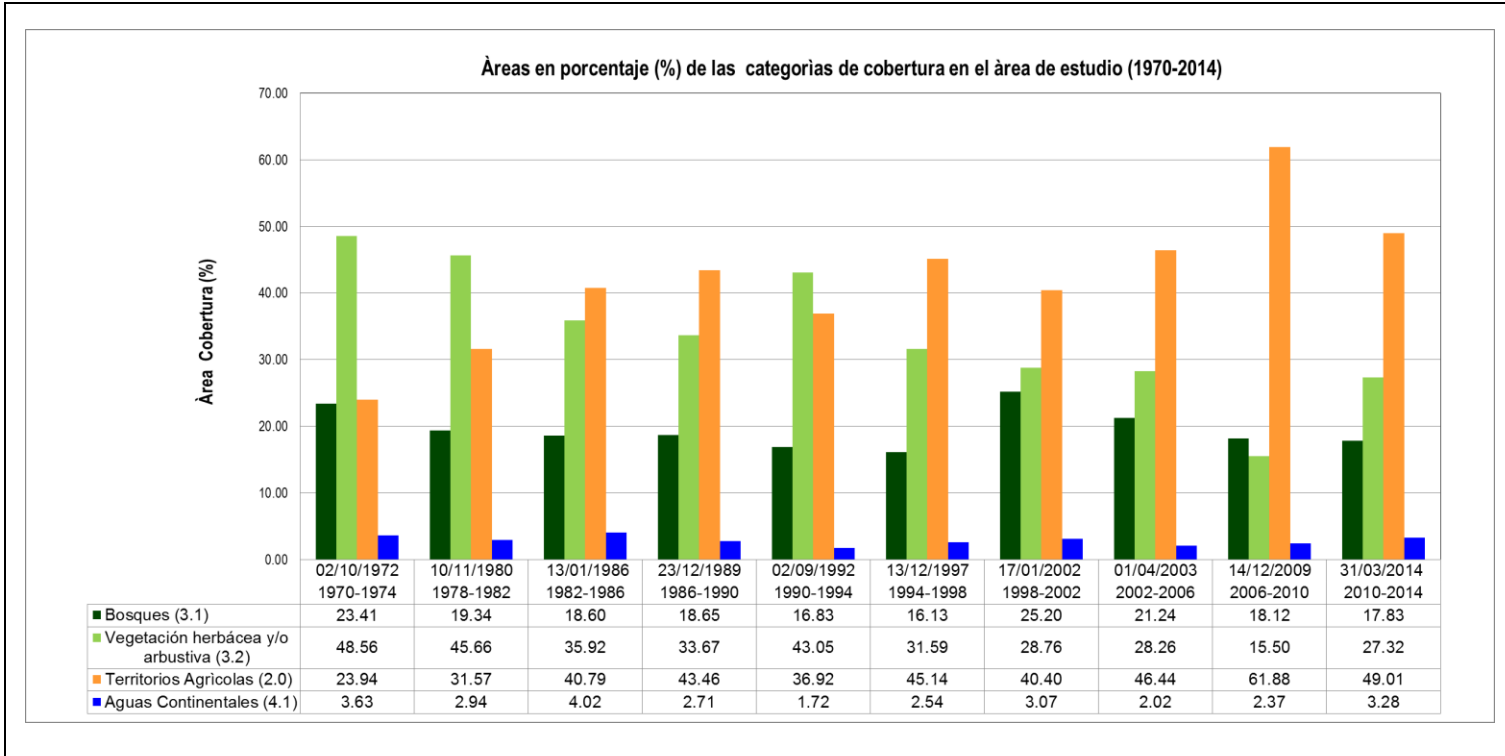


Figura 30. Serie de tiempo de los porcentajes de las áreas de cobertura en el área de estudio. (1970-2014). En cada uno de los períodos se indica la fecha de la imagen utilizada.

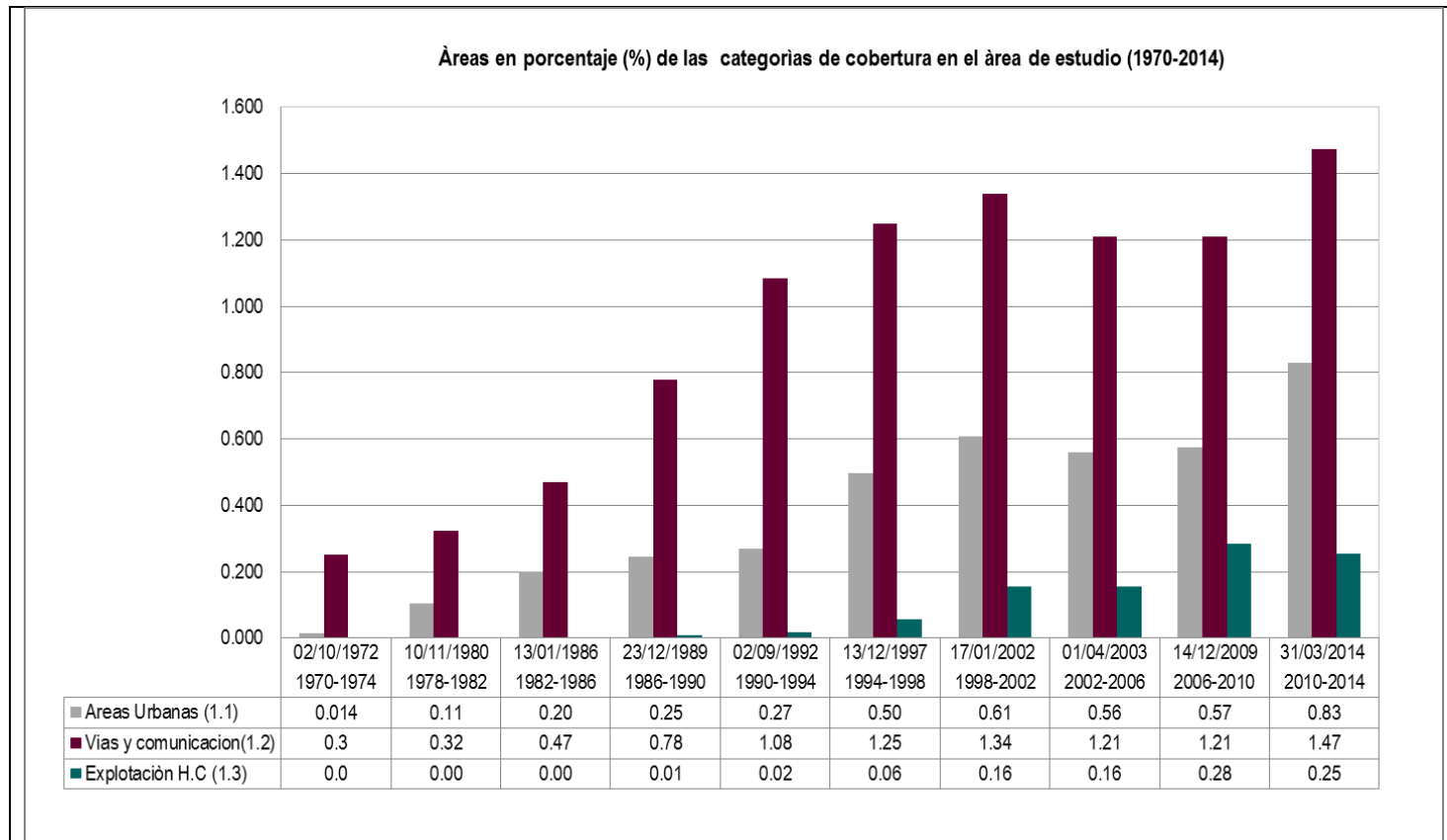


Figura 31. Serie de tiempo de los porcentajes de las áreas de coberturas no naturales en el área de estudio. (1970-1974). En cada uno de los períodos se indica la fecha de la imagen utilizada.

En la Figura 31, se observa la tendencia en el aumento de los territorios agrícolas en la zona del corredor petrolero Yopal, Aguazul, Tauramena, frente a la disminución de la cobertura de bosques y la vegetación herbácea y arbustiva. La disminución de la cobertura boscosa se acentúa en la década de los noventa, época en donde se descubrieron los yacimientos de Cupiagua y Cusiana, también se presenta un incremento en la década del 2000. Sin embargo es necesario tener en cuenta que los mapas oficiales de cobertura vegetal en el área de estudio (2003 y 2009) evidencian diferencias notables en los criterios de interpretación, cambiando la densidad de captura de la información entre la región nororiental del área de estudio (Municipio de Yopal) y la región suroccidental en los municipios de Aguazul y Tauramena.

Las superficies de agua varían entre el 2 al 4% del área presentando la mayor disminución en el año de 1992, y que corresponde a uno de los años de mayor intensidad del evento El Niño en el país ( IDEAM. Instituto de Hidrología, 2012)

Con respecto a coberturas no naturales Figura 32, como las áreas urbanizadas, redes viales, y zonas de explotación de petróleo, se observa un crecimiento periódico de 1970 a 2014, con incrementos importantes en los años 1997, 2002, 2010, con excepción del año 2014 en donde hay una disminución del 0.03% debido al cierre de áreas por aparente agotamiento del recurso (petróleo) en alguna zonas de explotación en el municipio de Tauramena. (Figura 31).

Aunque las figuras, anteriores permiten identificar algunas tendencias generales, es necesario entrar a detallar los cambios de las coberturas vegetales contrastadas con capas de información disponibles sobre las actividades de exploración y explotación de petróleo con el objetivo de identificar patrones en los cambios, para esto a continuación se realiza la cuantificación de cambios (pérdidas y ganancias)

### **6.5.2 Cuantificación de los cambios de cobertura de la tierra.**

Con base a lo anterior y teniendo en cuenta que las principales actividades económicas en el área de estudio durante el período 1970-2014, se encuentran alrededor de la exploración y explotación de petróleo, la cuantificación de los cambios de cobertura, apoya el análisis sobre como los procesos económicos alrededor del petróleo han producido cambios en las condiciones ambientales que son importantes para la subsistencia de las personas. (Bridge, 2008, 2010).

Existen diversas metodologías para el análisis de cambios en la cobertura (Pontius, Shusas, & McEachern, 2004). La metodología aplicada en este caso se enfocó principalmente a la estimación de áreas de pérdida, ganancia y persistencia en el área de estudio entre dos fechas diferentes. En general, este tipo de análisis permite realizar aproximaciones sobre las dinámicas de la cobertura de la tierra, y se basa en el cambio neto de las clases de cobertura entre los tiempos 1 y 2, la tasa de cambio (que resulta de dividir el cambio neto, entre el número de años entre los tiempos 1 y 2), o grandes transiciones entre categorías en términos de porcentaje del área total de estudio (Mertens & Lambin, 2000).

Como se mencionó anteriormente, la cuantificación se realizó mediante la comparación de los mapas de cobertura analizados en el *numeral 5.1*. Cada mapa obtenido representa la distribución espacial de la cobertura del suelo en ese período, teniendo en cuenta que debido a la disponibilidad y calidad de imágenes existentes, para cada período de gobierno, solo se encontró una imagen óptima para dicho análisis. A continuación se presenta los resultados obtenidos.

- ***Cuantificación de los cambios de cobertura en la década de los Setenta (70s)***

En este análisis fueron utilizados los mapas de cobertura del suelo de las siguientes fechas: 02/10/1972 y 10/11/1980, período durante el cual se desarrollaron los gobiernos de *Misael Pastrana Borrero-Las cuatro estrategias (1970-1974)*, *Alfonso López (1974-1978) - Para cerrar la brecha*, *Julio Cesar Turbay - Plan de Integración Nacional – PIN (1978-1982)*.

Para este período el cambio total fue del 21.7 %. Las coberturas más dinámicas fueron los bosques y la vegetación herbácea y arbustiva, que presentaron pérdidas en el área de

estudio del orden del 5.5% y 9.7%, respectivamente. Es importante indicar que el análisis de cambios muestra que no solo se presentaron pérdidas, también hay ganancias en las áreas de estas coberturas, alrededor del 3.57 % para bosques y 8.36 % en el caso de la vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 19.

Una vez realizado el análisis del cambio neto por categoría y teniendo en cuenta las áreas y porcentajes de pérdidas y ganancias, se observa que la cobertura de bosques y la vegetación herbácea y arbustiva fueron las categorías con mayores pérdidas, en contraste con los territorios agrícolas que presentaron un cambio neto de 25574 Ha, correspondiente a un incremento del 3.5%.

En el análisis de los cambios netos por categoría, muestra que en las áreas de pérdidas de bosque existente en 1972, el 71.06 % se convirtió en áreas de vegetación herbácea y arbustiva (9904 Ha) y el 27.4 % en territorios agrícolas (3820 Ha) en 1980. En el primer caso, específicamente vegetación secundaria que es el tipo de cobertura que se presenta luego de la intervención o destrucción de la vegetación primaria. En el caso de las áreas con pérdida de vegetación herbácea y arbustiva, estas se convirtieron principalmente en áreas de territorios agrícolas (19823 Ha), redes viales (3820 Ha) y áreas urbanas (144 Ha). Finalmente 1980 Ha de superficies de agua, se convirtieron en territorios agrícolas.

Como se observa en la Figura 33, las zonas en las que se presentan mayores pérdidas de coberturas boscosas están ubicadas en las zonas de Piedemonte de los municipios de Aguazul y El Yopal, cercanas a las líneas sísmicas realizadas durante los años 1971 a 1975. De igual forma, se observa la pérdida de cobertura boscosa al Suroccidente del municipio de Aguazul, específicamente al occidente del corregimiento de San José del Bubuy, Bosques de galería en la ribera del Río Únete, y áreas cercanas a la trayectoria de las líneas sísmicas LLANOS SECTOR-475 realizadas en el año 1975.

En el área de estudio dentro de los municipios de Aguazul y Tauramena también se encuentran áreas de expansión de territorios agrícolas en áreas cercanas a la trayectoria de las líneas sísmicas LLANOS SECTOR-475, realizadas en el año 1975 y la planicie de inundación en la margen derecha del río Cusiana. En el municipio de Yopal una de las áreas de mayor expansión de esta categoría, es el área del corregimiento de la Chaparrera, en dónde se registra cartografía de la trayectoria de líneas sísmicas realizadas en 1971

(CH-1971-10A1, SECTOR CHARTE 71) y 1975 (L71975-01, SECTOR 775). Lo anterior en contraste con el municipio de aguazul en dónde las áreas de territorios agrícolas persistieron con respecto a las coberturas del año 1972. En total en el área de estudio durante este período se realizaron noventa y nueve (99) líneas para prospección sísmica.

- *Cuantificación de los cambios de cobertura en la década de los Ochenta (80s)*

El análisis intertemporal en esta década, fueron utilizados los mapas de cobertura del suelo de las siguientes fechas: 10/11/1980, 13/01/1986 y 23/12/1989, período durante el cual se desarrollaron los gobiernos de *Julio Cesar Turbay - Plan de Integración Nacional – PIN (1978-1982)*. *Belisario Betancur - Cambio de Equidad (1982-1990)*.

- *Período 1980-1986.*

El cambio total en el área de estudio, fue del 18.46 %, en contraste con el cambio del 21.7% del período 1972-1980. Las coberturas que presentaron mayores valores pérdidas, fueron: bosques, vegetación herbácea y arbustiva y territorios agrícolas con valores del 3.56%, 11.3% y 3.19%, respectivamente. Es importante indicar que el análisis de cambios muestra que no solo se presentaron pérdidas, también hay ganancias en las áreas de estas coberturas, alrededor del 3 % para bosques que corresponden a áreas en transición y 5.18 % en el caso de la vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria y 9.26% para los territorios agrícolas. Los resultados detallados se presentan en la *Tabla 20*.

En el caso de coberturas no naturales como redes viales y áreas urbanas, estas presentaron los mayores porcentajes de cambio con un 59.5 % y 81.2 % de ganancia. En este período las vías existentes presentaron modificaciones en algunas de sus trayectorias y las áreas urbanas también cambiaron su morfología, particularmente en El Yopal en dónde el tejido urbano comienza un crecimiento de tipo discontinuo.

Una vez realizado el análisis de cambio neto, se observa que la cobertura de vegetación herbácea continúa presentando pérdidas, en contraste con los territorios agrícolas que presentaron en este período un cambio neto de 43098 Ha, correspondiente a un incremento del 6.08% con respecto al año 1980.



Tabla 19. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1972-1980.

CATEGORIA	P (Ha)	G (Ha)	P (%Cambio) <sup>7</sup>	G (%Cambio)	P(% Área) <sup>8</sup>	G (% Área)
Bosques	-39404	25467	-49.66	38.94	-5.52	3.57
Veg Herbácea Arbustiva	-69060	59692	-42.13	38.62	-9.67	8.36
Áreas Abiertas sin o poca vegetación.	-622	128	-94.66	78.48	-0.09	0.02
Agua	-9152	6826	-74.28	68.29	-1.28	0.96
Áreas Urbanas	-17	329	-36.33	91.65	0	0.05
Vías	-652	891	-76.95	82.03	-0.09	0.12
Territorios Agrícolas.	-36047	61621	-44.49	57.8	-5.05	8.63

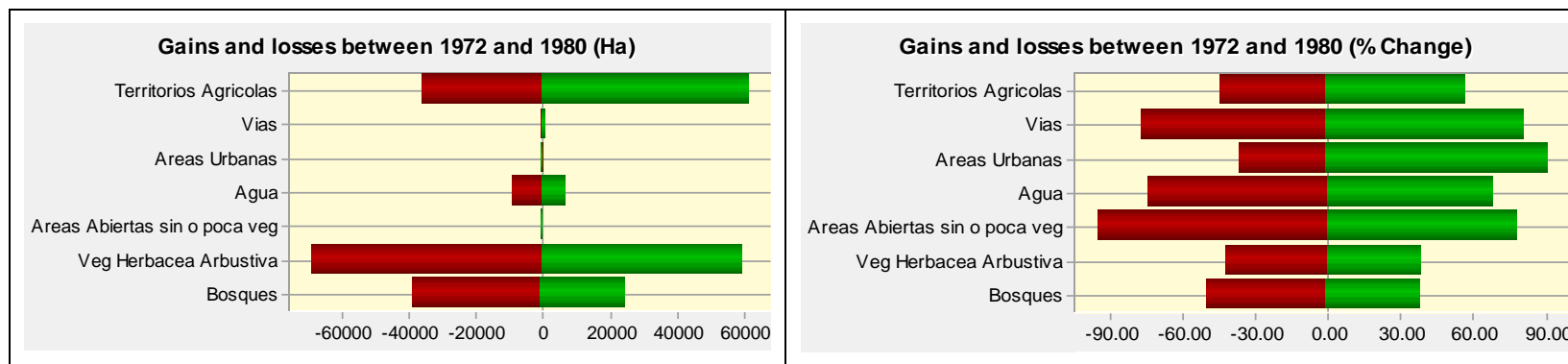


Figura 32. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1972-1980. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%).

<sup>7</sup> Porcentaje (%) de cambio: Número de píxeles que cambiaron para una categoría de cobertura/ Área total de la categoría de cobertura en el tiempo 2.

<sup>8</sup> Porcentaje (%) de área: Número de píxeles que cambiaron para una categoría de cobertura/ Área total del mapa de cobertura.

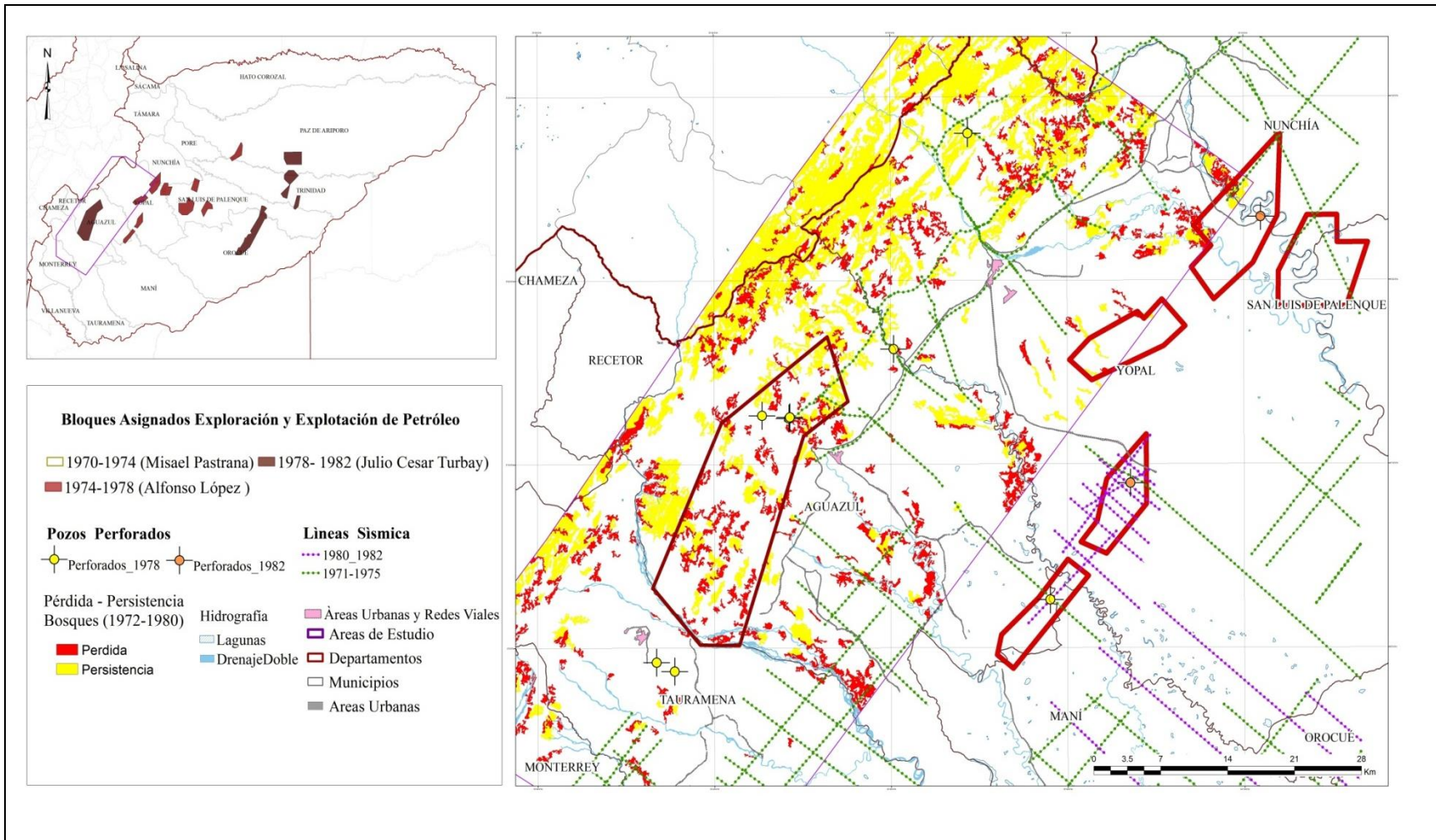


Figura 33. Cambios en la cobertura de bosques, período 1972-1980, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena.

El análisis de los cambios netos por categoría, muestra con respecto a 1980 que al área de pérdida en la cobertura de bosques se distribuyó principalmente de la siguiente forma: 75.15 % se convirtió en áreas de vegetación herbácea y arbustiva (2971 Ha), y un 21.4 % en territorios agrícolas (846 Ha) en 1986. En el caso de las áreas con pérdida de vegetación herbácea y arbustiva, el 99% se convirtió en áreas de territorios agrícolas (43026 Ha), 0.21 % en redes viales (94 Ha) y 0.38 % en áreas urbanas (144 Ha).

Las zonas en las que se presentan mayores transformaciones de coberturas en el período 1980-1986, fueron las áreas cercanas a las Cuchillas El Boquerón, La Yegua, Majagual, Serranía el Miradero, los Altos del Águila y la Copa, entre otros, en el Municipio de Aguazul. Estas áreas se encuentran en zonas aledañas a los bloques Santiago de las Atalayas, contrato que se firmó el 01/07/1982 y Recetor\_A firmado el 30/05/1989, posterior a la gran cantidad de líneas sísmicas realizadas durante 1971-1986.

De igual forma, se observa la pérdida de cobertura boscosa al noreste del municipio de Yopal, específicamente en veredas como Tizaga, El Progreso, Sococho, Buena Vista, Brisas del Oriente, entre otros, todas localizadas en las zonas de topografía más elevada en el municipio. En total en el área de estudio durante este período se realizaron ciento setenta y tres (173) líneas para prospección sísmica, de acuerdo a la información oficial publicada y disponible en la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en el Banco de Información Petrolera (EPIS).

- *Período 1986 -1990.*

El cambio total en el área de estudio, fue del 17.33 %, en contraste con el cambio del 18.46 % del período 1980-1986. Las coberturas con mayores pérdidas, fueron: bosques, vegetación herbácea y arbustiva y territorios agrícolas con valores del 3.12%, 10.86 % y 2.76%, respectivamente. El análisis de cambios muestra que las ganancias en las áreas de estas coberturas, fueron del 3.89 % (vegetación en transición), 3.45 % en el caso de la vegetación herbácea y arbustiva (vegetación secundaria) y 9.11% para los territorios agrícolas. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 20 y Figura 34.

Las redes viales, superficies de agua y áreas abiertas sin o con poca vegetación, presentaron los mayores porcentajes de cambio con un 83.41 %, 45.76 %, y 97.11% de ganancia. Una vez realizado el análisis de cambio neto, se observa que la cobertura de vegetación herbácea continúa presentando pérdidas, en contraste con los territorios agrícolas que presentaron en este período un cambio neto de 45056 Ha, correspondiente a un incremento del 6.35% con respecto al año 1986.

El análisis de los cambios netos por categoría, muestra que la cobertura con mayor porcentaje de ganancia, es la de territorios agrícolas (23.3%). Sin embargo algunas categorías de coberturas como las áreas urbanas y las redes viales, también presentaron ganancias cercanas al 11.31 y 10%. Con respecto a 1986 al área de pérdida en la cobertura de bosques se distribuyó principalmente de la siguiente forma: 92.3 % se convirtió en territorio agrícolas (5270 Ha), 0.88 % en vías (48 Ha), y 0.6 % en áreas abiertas sin vegetación en 1986. En el caso de las áreas con pérdida de vegetación herbácea y arbustiva, el 74.2% se convirtió en áreas de territorios agrícolas (39045 Ha), 15.73 % en vegetación de transición (11167 Ha).

Durante este período se registraron once (32) líneas sísmicas, localizadas al noreste del área de estudio, paralelas a los cursos de los ríos Tocaría y Cravo Sur, en los bloques otorgados mediante contratos en el año 1988, en el municipio de El Yopal y en límites con el municipio de San Luis de Palenque. Espacialmente los principales cambios de cobertura se continúan presentando en las áreas de topografía más elevada de la zona de estudio, como la pérdida de cobertura boscosa cerca a la serranía de los farallones en el municipio de Aguazul, los Filos de Macuco y Penagos, Alto de Balconcitos y áreas de las cuencas de las quebradas Morena, Peña Negra, El Basilio, Guamalina, Upamena, La Pedregosa, El Guineo, entre otros, en el Municipio de El Yopal.

Tabla 20. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1980-1986.

CATEGORIA	P (Ha)	G (Ha)	P (%Cambio)	G (%Cambio)	P(%Área)	G (% Área)
Bosques	-25253	21299	-42.74	38.63	-3.56	5.18
Veg Herbácea Arbustiva	-80163	36728	-47.91	29.65	-11.3	0
Áreas Abiertas sin o poca Vegetación.	-49	3	-62.02	7.71	-0.01	0.92
Agua	-2553	6539	-44.15	66.94	-0.36	0.06
Áreas Urbanas	-61	446	-16.84	59.53	-0.01	0.04
Vías	-319	286	-82.83	81.22	-0.04	9.26
Territorios Agrícolas	-22600	65698	-21.49	44.32	-3.19	3

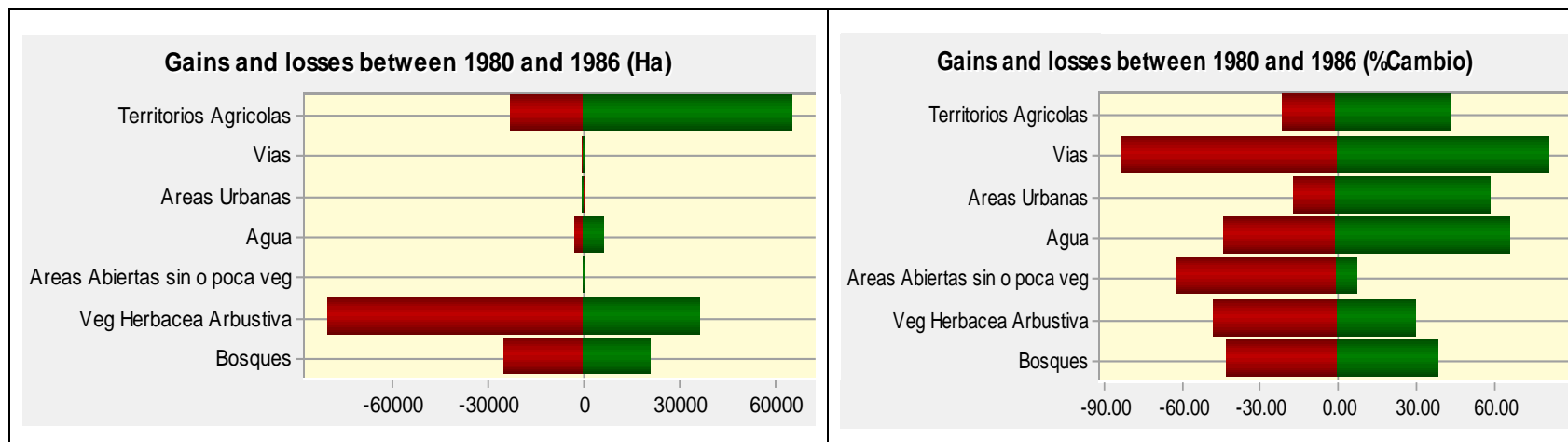


Figura 34. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%).

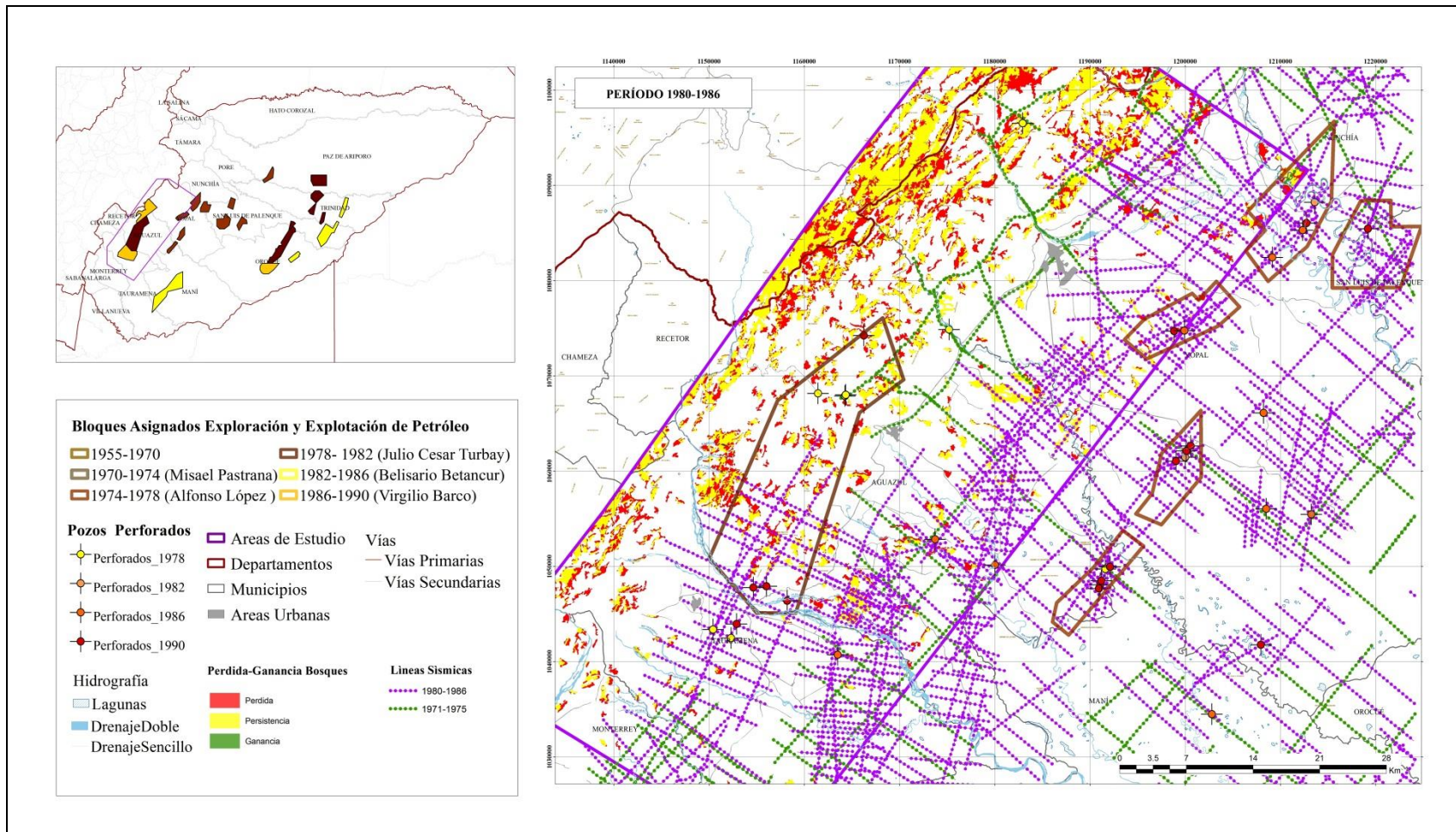


Figura 35. Cambios en la cobertura de bosques, período 1980-1986, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena.

- ***Cuantificación de los cambios de cobertura en la década de los Noventa (90s)***

En este análisis fueron utilizados los mapas de cobertura del suelo de las siguientes fechas: 23/12/1989, 02/09/1992 y 13/12/1997, período durante el cual se desarrollaron los gobiernos de *Cesar Gaviria (1990-1994) - La revolución pacífica*, *Ernesto Samper (1994-1998) - El salto social*, *Andrés Pastrana (1998-2002) - Cambio para construir la paz*.

- ***Período 1990 -1994.***

Los cambios totales en el área de estudio en el período 1989-1992, fue del 2.7 %, en contraste con el cambio del 17.33 % del período 1986-1990. Las coberturas que presentaron mayores dinámicas de pérdida y ganancia, fueron la vegetación herbácea, bosques y los territorios agrícolas. En los territorios agrícolas se presentó un cambio neto que muestra la ganancia de 4586 Ha, distribuidas en las áreas de pérdida de las siguientes coberturas: Bosques (1092 Ha), Vegetación herbácea y arbustiva (3009 Ha), Áreas de poca o sin vegetación (170 Ha), Vías (300 Ha), Áreas urbanas (9 Ha).

La vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria presento un cambio neto que muestra el predominio en la pérdida de 3328 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de ganancia de las siguientes coberturas: Territorios Agrícolas (3009 Ha) y Vegetación en transición (117 Ha), Superficies de agua (202 Ha). La cobertura de bosques presento un cambio neto con pérdida de 1131 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de ganancia de las siguientes coberturas: Territorios Agrícolas (1092 Ha) y Vegetación en transición (117 Ha).

En este período se realizaron 111 líneas sísmicas denominadas Araguaney-91 y Morichal-92, concentradas principalmente en los bloques otorgados en el municipio de El Yopal 1978, en los corregimientos de La Chaparrera, Mata limón, La Niata y Tacarimena. Las líneas sísmicas Cusiana Norte – 91, al noroeste del Municipio de Aguazul se concentraron en el área delimitada por el bloque Santiago de las Atalayas otorgado en 1982. En las veredas Puente Cusiana, Alto Lindo, Upamena. En el municipio de Tauramena las líneas sísmicas Chitamena - 91 se realizaron en forma paralela al río Chitamena, y se concentraron en el área del bloque del mismo nombre, otorgado en 1991. En este período se evidencia el incremento en vías satélite a la vía principal denominada marginal de la selva, estas vías satélites o secundarias se realizan durante las campañas de prospección sísmica,

así como para la conexión de diferentes áreas en donde se localizaron varios de los pozos perforados durante este período, como los pozos Volcanera, en El Yopal, La Liria en Aguazul y Río Chitamena en Tauramena.

- *Período 1994 -1998.*

Los cambios totales en el área de estudio en el período 1992-1997, fue del 21 %, en contraste con el cambio del 2.7% del período 1989-1992 y el 17.33 % del período 1986-1990. En el período 1992-1998, las coberturas con mayores pérdidas, fueron: bosques, vegetación herbácea y arbustiva y territorios agrícolas con valores del 5.62%, 5.93 % y 8.35%, respectivamente. El análisis de cambios muestra que las ganancias en las áreas de estas coberturas, fueron del 4.02 % (vegetación en transición), 10% en el caso de la vegetación herbácea y arbustiva (vegetación secundaria) y 5.1 % para los territorios agrícolas. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 21 y Figura 36.

La vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria presentó un cambio neto que muestra la ganancia de 28904 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de pérdida de las siguientes coberturas: Bosques (11598), Territorios Agrícolas (17048 Ha) y Vegetación en transición (117 Ha), Vías (69 Ha), Áreas Urbanas (26 Ha). La cobertura de bosques presentó un cambio neto con pérdida de 11372 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de ganancia de la Vegetación herbácea y arbustiva.

En los territorios agrícolas se presentó un cambio neto que muestra la pérdida de 23032 Ha, distribuidas principalmente en las áreas de ganancia de las siguientes coberturas: Vegetación en transición (1779 Ha), Vegetación secundaria (17048 Ha), Áreas urbanas (798 Ha), Vías (862 Ha), Zonas Explotación de Petróleo (210 Ha).

En este período se evidencia la consolidación de los Centros de Producción y Facilidades (CPF) de Cusiana (Tauramena), Cupiagua (Aguazul) y también se observan patrones asociados a este tipo de infraestructura en el corregimiento de El Morro en el municipio de El Yopal, en el caso de los CPF estos se localizaron cerca tanto a las áreas urbanas de los tres municipios, como a las fuentes principales de agua en la zona, como son los ríos Cusiana, Únete y Cravo Sur.



En este período se realizaron 19 líneas sísmicas, 16 de ellas denominadas Llanos Bloque 9 – 95, concentradas principalmente en el bloque otorgados en el municipio de El Yopal en 1968, al sureste del área urbana y las líneas sísmicas Morichal – 98, en los corregimientos de La Chaparrera y La Niata.

En este período hay un crecimiento considerable de las áreas urbanas (396 Ha) y de las zonas de explotación de petróleo (387 Ha) en los tres municipios y se observa que las áreas de pérdida de cobertura boscosa se concentran principalmente en las áreas delimitadas dentro de los bloques Recetor A y Santiago de las Atalayas, otorgados en los años 1982 y 1989<sup>9</sup>. De igual forma se observa pérdida de esta cobertura en el municipio de Aguazul en las áreas dónde se realizaron las líneas sísmicas de Santiago de las Atalayas, realizadas en los años 1984,1985 y 1989, en sectores como las Sabanas del Porvenir y Tamarindo.

---

<sup>9</sup> ANH-EPIS

Tabla 21. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 1994-1998.

CATEGORIA	P (Ha)	G (Ha)	P (%Cambio)	G (%Cambio)	P(%Área)	G (% Área)
Bosques	-39863	28491	-63.55	55.47	-5.62	4.02
Vegetación Herbácea Arbustiva	-42048	70952	-54.73	67.11	-5.93	10
Áreas Abiertas sin o poca vegetación	-984	458	-98.74	97.34	-0.14	0.06
Agua	-6300	10340	-60.16	71.25	-0.89	1.46
Áreas Urbanas	-8	847	-0.9	50.53	0	0.12
Vías	-493	1434	-41.65	67.49	-0.07	0.2
Zonas Explotación HC	-7	213	-35.61	94.71	0	0.03

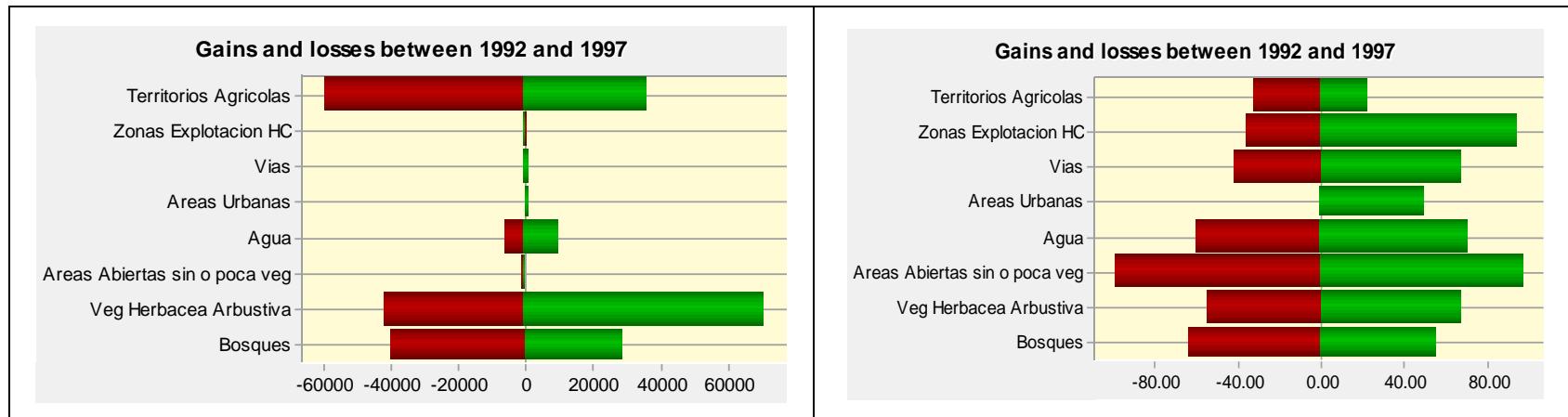


Figura 36. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1994-1998. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%).

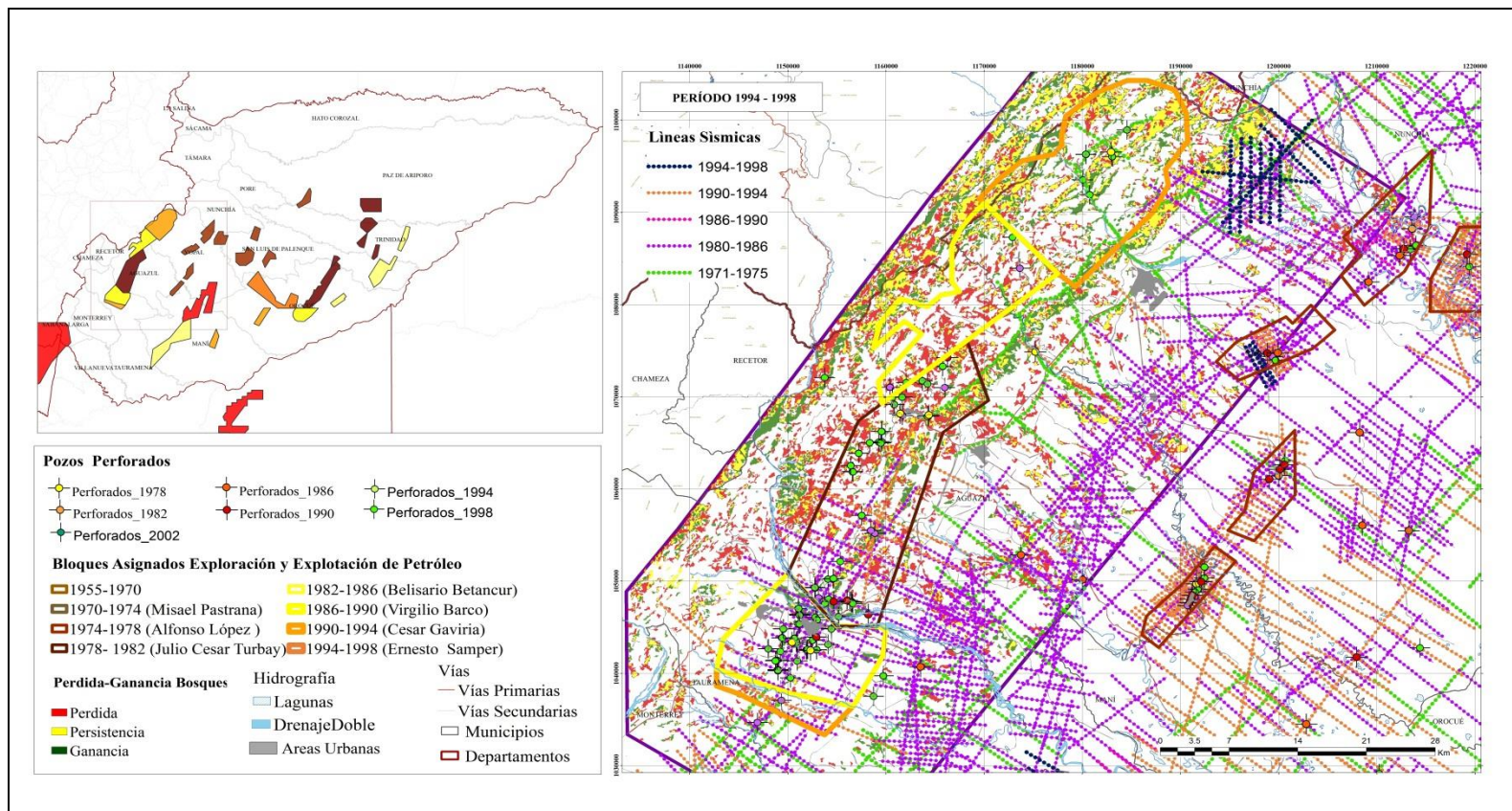


Figura 37. Cambios en la cobertura de bosques, período 1994-1998, en contraste con la información oficial de la ANH sobre las actividades de exploración de petróleo (Líneas sísmicas 1971-1998), en el “Piedemonte Llanero”, de los municipios de Yopal, Aguazul, Tauramena.

### ***Cuantificación de los cambios de cobertura, período 1998-2014.***

En este análisis fueron utilizados los mapas de cobertura del suelo de las siguientes fechas: 13/12/1997, 17/01/2002, 01/04/2003, 14/12/2009, 31/03/2014, períodos durante los cuales se desarrollaron los gobiernos de, *Andrés Pastrana (1998-2002) - Cambio para construir la paz, Alvaro Uribe Vélez (2002-2006) - Hacia un estado comunitario, Alvaro Uribe Vélez (2006-2010) - Estado Comunitario: desarrollo para todos, Juan Manuel Santos (2010-2014) - Prosperidad para todos.*

- *Período 1998 - 2002.*

El cambio total en el área de estudio en el período 1998 - 2002, fue del 22.8 %, en contraste con el cambio del 21% del período 1992-1997. Las coberturas con mayores pérdidas, fueron: La vegetación herbácea y arbustiva y los territorios agrícolas con valores del 9.68 % y 8.7%, respectivamente. El análisis de cambios muestra que las ganancias en las áreas de estas coberturas, fueron del 7.54 % (vegetación secundaria) y 6.31% para los territorios agrícolas.

La vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria presentó un cambio neto que muestra la pérdida de 15217 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de ganancia de las siguientes coberturas: Territorios Agrícolas (8927 Ha), Vegetación en transición (6341 Ha), Áreas abiertas sin o poca vegetación (459 Ha), y Vías (204 Ha), Áreas Urbanas (26 Ha). El cambio neto de la vegetación en transición, muestra que la ganancia de esta cobertura se encuentra en áreas de vegetación secundaria, superficies de agua y territorios agrícolas.

En este período no se realizaron líneas sísmicas en el área de estudio, pero si se evidencia la el crecimiento de las áreas de los Centros de Producción y Facilidades (CPF) de Cupiagua (Aguazul), y Cusiana (Tauramena), así como la aparición de varias redes viales que comunican las CPF con áreas en donde se localizaron pozos para la explotación de petróleo en las veredas de Cupiagua y Unete en el municipio de Aguazul y paso Cusiana en el municipio de Tauramena

- *Período 2002 - 2009.*

El cambio total en el área de estudio en el período 2002 - 2009, fue del 22.2 %, muy similar al cambio del 22.8% del período 1998-2002. Las coberturas con mayores pérdidas, fueron: La vegetación herbácea y arbustiva, bosques y territorios agrícolas con valores del 9.98 % ,6.84% y 4.13% respectivamente. El análisis de cambios muestra que las ganancias en las áreas de estas coberturas, fueron 3.27 % (vegetación en transición), 4.6 % (vegetación secundaria), 13.24% para los territorios agrícolas. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 22 y *Figura 38*.

En los territorios agrícolas se presentó un cambio neto que muestra la ganancia de 65159 Ha, distribuidas principalmente en las áreas de pérdida de las siguientes coberturas: Bosques (21477 Ha), Vegetación secundaria (40649 Ha), Vías (938 Ha), Áreas abiertas o sin poca vegetación (1050 Ha). Las coberturas no naturales como las áreas urbanas, vías y las zonas de explotación de petróleo presentaron un crecimiento de 151 Ha, 959 Ha y 63 Ha.

Se realizaron veintiséis (26) líneas sísmicas en el área de estudio, cinco de ellas denominadas El Triunfo-2006, en las sabanas de la Pura y Crismania, en la vereda de San Rafael (Aguazul), posterior a la firma del contrato del Bloque El Triunfo en el año 2004, y 20 líneas sísmicas al Sureste del municipio de Yopal denominadas Río Verde -2006, posterior a la firma del contrato del Bloque Río Verde en el año 2004, y antes de la firma del contrato Río Verde – Toldiran-2007 y Río Verde – Boral - 2010. Sin embargo los cambios en las coberturas son más evidentes en las áreas de influencia de los Contratos Piedemonte (1992) y Tauramena (1988) en donde áreas de coberturas de bosque se transformaron en áreas de territorios agrícolas.

También se evidencia la consolidación del área del Centro de Producción y Facilidades de Floreña en el corregimiento del Morro (El Yopal), sus características con respecto a la localización son similares a los CPF de Cusiana (Tauramena) y Cupiagua (El Yopal).

Tabla 22. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 2002-2009.

CATEGORIA	P (Ha)	G (Ha)	P (%Cambio)	G (%Cambio)	P(%Área)	G (% Área)
Bosques	-48526	23164	-56.13	37.92	-6.84	3.27
Vegetación Herbácea Arbustiva	-70821	32620	-78.22	62.32	-9.98	4.6
Áreas Abiertas sin o poca vegetación	-2136	204	-99.38	93.85	-0.3	0.03
Agua	-5456	5160	-65.69	64.42	-0.77	0.73
Áreas Urbanas	-149	300	-7.67	14.33	-0.02	0.04
Vías	-1257	2216	-39.94	53.97	-0.18	0.31
Zonas Explotación HC	-123	186	-20.72	28.33	-0.02	0.03

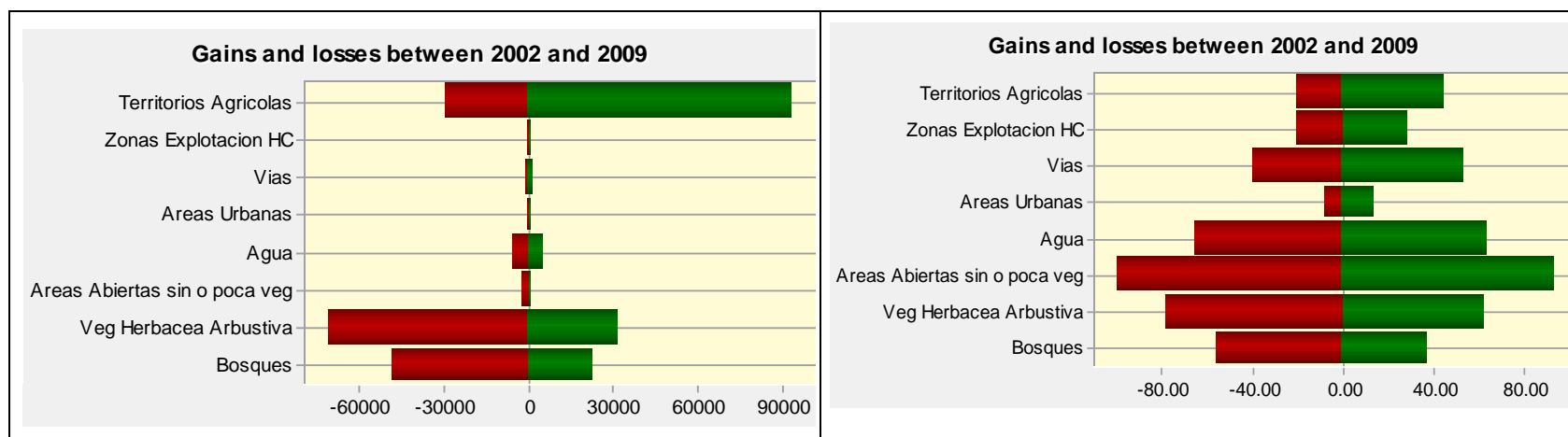


Figura 38. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%).

- *Período 2009 - 2014.*

El cambio total en el área de estudio en el período 2009 - 2014, fue del 20.99 %, en contraste con el cambio del 22.2% del período 2002-2009. La cobertura con mayores pérdidas, fueron los territorios agrícolas con pérdidas del 13.3% y ganancia del 4.69%. Los resultados detallados se presentan en la Tabla 23 y Figura 39

En los territorios agrícolas se presentó un cambio neto de 59630 Ha (8.6%), las áreas de pérdida se distribuyeron principalmente en las áreas de ganancia de las coberturas de Bosques (18763 Ha), Vegetación secundaria (43745 Ha). Las coberturas no naturales como las áreas urbanas, vías y las zonas de explotación de petróleo presentaron un crecimiento de 605 Ha, 561 Ha y 193 Ha.

La vegetación herbácea y arbustiva, principalmente vegetación secundaria presento un cambio neto que muestra una ganancia de 50736 Ha, distribuidos principalmente en las áreas de pérdida de los territorios agrícolas y de las coberturas de bosques. El cambio neto de la cobertura de bosques, principalmente vegetación en transición, muestra una ganancia de 12550 Ha que se encuentra distribuida principalmente en territorios agrícolas.

Aunque no se registran líneas de exploración sísmica, los cinco bloques otorgados en el piedemonte de los municipios de Tauramena, Aguazul y Yopal, se encuentran en explotación de petróleo y los tres CPF (Cusiana, Cupiaga y Floreña) se han consolidado con una amplia infraestructura y, que también se evidencia en la ampliación del CPF de Floreña (Yopal) para el primer semestre del año 2015.

Tabla 23. Resultados de pérdidas y ganancias de las categorías de cobertura. 2002-2009.

CATEGORIA	P (Ha)	G (Ha)	P (%Cambio)	G (%Cambio)	P(%Área)	G (% Área)
Bosques	-23299	35849	-38.14	48.68	-3.28	5.05
Veg Herbácea	-24376	75112	-46.58	72.88	-3.44	10.59
Áreas Abiertas sin o	-218	17	-100	100	-0.03	0
Agua	-5189	1774	-64.78	38.61	-0.73	0.25
Áreas Urbanas	-192	797	-9.18	29.51	-0.03	0.11
Vías	-1131	1692	-27.54	36.26	-0.16	0.24
Zonas Explotación HC	-119	311	-18.12	36.68	-0.02	0.04
Territorios Agrícolas	-94332	33304	-45.12	22.49	-13.3	4.69

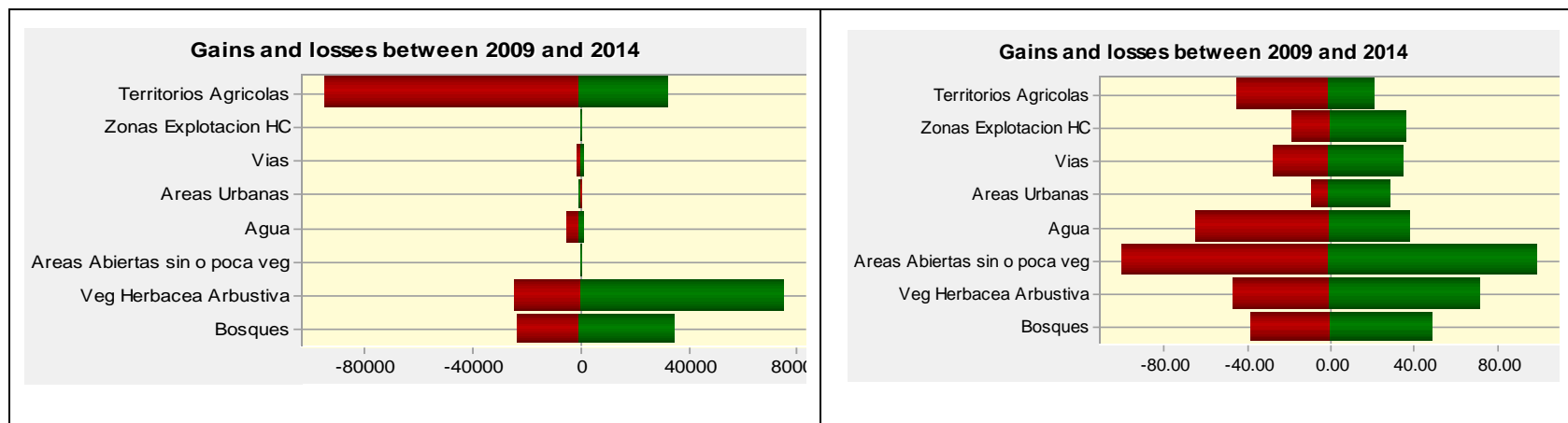


Figura 39. Áreas de Pérdidas y ganancias de coberturas 1980-1986. Izq. Valores en Hectáreas (Ha), Der. Valores de los porcentajes de cambio (%).



### 6.5.3 Principales cambios en la cobertura

De acuerdo al análisis de cronosecuencias de la cobertura de la tierra, es claro que existen tres momentos que han marcado los cambios de cobertura en la zona de muestra del piedemonte, tanto en el corredor petrolero como en zonas aledañas.

Como todo análisis cronológico, se parte de un punto base, que para este caso fue 1972. Ahora teniendo en cuenta la caracterización socioeconómica del área de estudio realizada anteriormente, en donde claramente se indica que durante la década, del setenta y ochenta la economía se sustentaba en las actividades agropecuarias y que se encontraba en estado de expansión, particularmente teniendo en cuenta la calidad del clima y suelos del piedemonte, se podría considerar que los cambios durante las décadas del 70 y 80, en donde la cobertura boscosa es la que presenta una mayor pérdida, dando paso a los territorios agrícolas, obedecerían a una expansión de la frontera agrícola, favorecida por las campañas de prospección sísmica que facilitaron procesos masivos de colonización (específicamente 275 líneas de prospección. 99 en los 70, 173 entre 1980-1986, 32 entre 1986-1990).

En el segundo momento, durante la década de los 90 se continúan registrando pérdidas de áreas cobertura boscosa y territorios agrícolas que se convierten en zonas de vegetación herbácea y arbustiva. Se realizaron durante esta época 161 líneas de prospección sísmica, pero igual se arrastran las consecuencias de las campañas de exploración anteriores. Sin embargo es en esta década, específicamente en 1991 y 1993, que se descubren los yacimientos de petróleo en Cusiana y Cupiagua (1993), y las actividades económicas prácticamente desde finales de los 80s y durante la década de los 90 en la zona giraron entorno a la exploración y explotación del petróleo en el piedemonte, y menos a la actividad agropecuaria. En este sentido se considera que las transformaciones de la cobertura de la tierra estuvieron más directamente ligadas a la realización de las campañas de prospección sísmica y la adecuación del piedemonte para el desarrollo de las zonas de explotación y la construcción de los centros de producción y facilidades (CPF).

En el tercer momento, entre el año 2000 y 2014, se observa una clara disminución de las áreas de coberturas de bosques y de la vegetación herbácea y arbustiva, y de acuerdo a los análisis de cambios netos para las dos categorías sus áreas de pérdida se convirtieron en territorios agrícolas. Ahora teniendo en cuenta que de acuerdo a los históricos de los precios del petróleo durante el período 2002 al 2014, el barril alcanzó sus precios más altos y aunque ya en consolidación del corredor petrolero se realizaron más campañas de prospección sísmica (46 líneas), perforación de pozos exploratorios y de desarrollo, y a su vez fue el período en el que más se otorgaron licencias ambientales,

por lo tanto se considera que las transformaciones de las coberturas mencionadas son producto de los cambios en las formas de licenciamiento ambiental, en el seguimiento y efectividad de planes de manejo ambiental que como han expresado los diferentes autores citados en este componente han llevado a la flexibilización de estos instrumentos sin el suficiente rigor técnico tanto en los estudios como el seguimiento de los planes de manejo.

#### ***6.6 Afectaciones ambientales del modelo petrolero en el piedemonte llanero. Período 1970-2014.***

Para entender los conflictos existentes entre las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos y ambiente, específicamente las transformaciones de los sistemas naturales en el departamento de Casanare y en el corredor petrolero, es importante integrar los análisis previos, desde la geografía económica para determinar las razones que ha llevado a la intensificación de la actividad petrolera en el departamento y desde la perspectiva o geografía ambiental que involucra la complejidad de los sistemas naturales, los actores sociales, las políticas ambientales entre otros.

Devia (2011), se refiere a que la aparición de vías de comunicación y de otras obras fragmenta el sistema natural, ya que ante la presencia de vías aparecen asentamientos poblacionales sin algún control o planeación técnica que terminan generando desequilibrios en cuencas y fuentes hidrográficas vitales para el mantenimiento de la fauna local.

Por otra parte Fayad (2014) incorpora otra perspectiva indicando que en Colombia, se evidencia la existencia de manejos corruptos para la obtención de licencias que también han llevado a la generación de impactos ambientales negativos. También afirma lo siguiente “Es en lo local en dónde se aprecian los impactos medioambientales de la operación de las compañías, la corrupción de los políticos y el atropello a los indígenas”. Sin embargo sobre los análisis integrales de los conflictos existentes en el departamento de Casanare, Pearce (2005) afirma lo siguiente:

El caso del departamento de Casanare ilustra los dilemas que enfrentan las compañías petroleras multinacionales cuando entran en una región sin el pleno conocimiento y comprensión de la situación socio-política y el contexto ambiental. Ellos pueden contribuir involuntariamente a la escalada de la dinámica depredadora que ya está en juego como resultado de la falta de políticas. En el curso de la década de 1990, las empresas operadoras de petróleo en Colombia se han visto obligados a reconocer la importancia de estos factores ambientales y socio-políticos y han optado por buscar opciones de maniobra en medio de la profundización de la violencia. (...) mirar más allá de la malla perimetral.

De acuerdo al IDEAM (1997) en Casanare con los descubrimientos de los yacimientos en Cusiana y Cupiagua, se habrían ocasionado varias afectaciones a los ecosistemas de del área, entre estas: procesos masivos de colonización que transforman las coberturas de la tierra, pérdida de hábitat, migración a fuerza de la fauna, erosión de los suelos, entre otros.

Otro de los escenarios de conflicto, puede ser ejemplificado con el sector agropecuario, Triviño (1993) se refiere a la incompatibilidad de la actividad petrolera con la ganadera ya que el medio biofísico para la ganadería no es garantizable, pues cuando hay actividad petrolera cercana a los hatos se presentan frecuentes problemas de contaminación y modificaciones de la biomasa que impiden el correcto desarrollo, cría y levante de los animales.

De igual manera, Bravo (2007) realiza un análisis de los impactos ambientales en los ecosistemas en diferentes fases de las operaciones petroleras, indicando que las dinámicas del suelo, la vegetación, las lluvias, y el régimen de los ríos muestran un estrecho ciclo de relaciones simbióticas, siendo cada uno dependiente del otro. Entre estos impactos se encuentran: la pérdida de hábitat, la erosión del suelo, el efecto de borde<sup>10</sup>, la fragmentación de Poblaciones de especies, entre otros.

“El mantener estas dinámicas es incompatible con actividades extractivas a gran escala, pero sobre todo con extracción de recursos no renovables. Por lo tanto hay impactos debidos a la deforestación directa, y otros impactos a más largo plazo, y que incluyen un área mayor a la zona talada” (Bravo, 2007. P 31).

A continuación, se presenta un análisis integral por década de los efectos en la implementación de las políticas sectoriales y ambientales, asociadas a la actividad petrolera, y sus posibles afectaciones al ambiente, teniendo en cuenta el nivel nacional y local (especialmente en el piedemonte oriental llanero), en la zona de estudio descrita en el capítulo 3. Tabla 24

---

<sup>10</sup> Cuando un área es talada, se impacta un área mucho mayor por el llamado “efectos de borde” – causado por la luz, viento, el potencial de agua y la composición de las especies – a lo largo del lindero del bosque (Lovejoy, 1986; Kapos, et al, 1997).

Tabla 24. Efectos y Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia. Décadas 70, 80, 90, 2000

<b>Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia</b>				
Exploración y explotación de petróleo.			Afectaciones ambientales	
Nacional		Departamental - Local	Nacional	Departamental - Local
<b>El Gobierno.</b>	<b>Década de 1970</b>			
	Empieza a asumir su función de administrador directo o con capital privado de las áreas con reservas de gas y petróleo. También las de control y fiscalización. Los dos PND de este período difieren en sus objetivos con respecto a los recursos naturales. (1970-1974) indica que es necesaria la investigación con resultados concluyentes sobre los recursos naturales.	Se reconoce como intendencia nacional de Casanare en 1973, segregándola del territorio del Departamento de Boyacá. (Gobernación de Casanare). Los registros históricos de las entidades del gobierno no muestran específicamente áreas otorgadas para exploración en modalidad de contrato, antes del 74. Sin embargo el mecanismo empleado, permitió la realización de actividades de prospección sísmica y la perforación	Creación del INDERENA (1968), para poner en práctica la política ambiental. Expedición del CNR y de Protección al Medioambiente (1974).	Desde el inicio y a mediados de la década del setenta (70) los principales procesos de transformación del paisaje eran los relacionados con la ampliación de la frontera agrícola, la adecuación de terrenos para la ganadería extensiva y la agricultura, inicialmente de pan coger y luego la introducción de cultivos transitorios y posteriormente cultivos permanentes. Aguazul, EOT (2012).
	En la primera parte de la década, hubo centralización de los esfuerzos de exploración y/o explotación en áreas las ya existentes antes de este período, como las de Santander. En la segunda parte se realizó una inversión de seis veces más al que se asignaba en el PND 1970-1974, intensificándose la actividad exploratoria (líneas de prospección sísmica en otras partes del país. El efecto de al alto precio del petróleo para la época, entre los 51 y 64 US, producto de la crisis del 74. (Cap. 2).	En el área de estudio durante este período se realizaron noventa y nueve (99) líneas para prospección sísmica 2D, con direcciones Sureste – Noroeste (SW-NW) y Noreste – Suroeste (NE- SW), principalmente concentradas en las zonas de piedemonte y paralelas a los cauces de los ríos Cravo Sur, Cusiana y otras quebradas. Se perforaron aproximadamente diez (10) pozos durante los años 71-75.	Aunque la protección de áreas para conservación inició en 1941, el PND (1970-1974) definió en el <i>Programa de investigación en parques</i> la realización por parte del INDERENA, del inventario de áreas a ser declaradas como PNN a fin de reservarlas antes que se modificaran por la intervención antrópica. Sin embargo las licencias ambientales son requeridas a partir del Código de los recursos naturales en 1974.	Se observa la pérdida de cobertura boscosa al Suroccidente del municipio de Aguazul, específicamente al occidente del corregimiento de San José del Buby, Bosques de galería en la ribera del Río Únete, y áreas cercanas a la trayectoria de las líneas sísmicas LLANOS SECTOR-475 realizadas en el año 1975.
<b>Logros y resultados</b>	El país continúa con una tasa de crecimiento muy baja en el hallazgo de reservas probadas, pero sube la tasa de crecimiento en la cantidad de petróleo que se extrae, pasando de tasas negativas a un 1.77%.	Es a finales de esta década que se registran las primeras áreas de exploración de petróleo en Casanare y Arauca y comienza la transformación de las zonas urbanas y rurales.	Como efecto al año 1977 se habían declarado el 72% de los parques nacionales naturales en el país. En 1970-1974: Se declararon cinco (5) PNN. En 1975-1979: Declaración de 20 PNN. Ninguna de ellas en el departamento de Casanare..	En el área de estudio, en un período de ocho años, se presentó un cambio neto del 21.7 %. Las coberturas más dinámicas fueron los bosques y la vegetación herbácea y arbustiva, que presentaron pérdidas en el área de estudio del orden del 5.5% y 9.7%, respectivamente. De las áreas de pérdidas de bosque existente en 1972, el 71.06 % se convirtió en áreas de vegetación herbácea y arbustiva (9904 Ha) y el 27.4 % en territorios agrícolas (3820 Ha).

Tabla 25. Continuación.

<b>Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia</b>				
Exploración y explotación de petróleo.			Afectaciones ambientales	
	Nacional	Departamental - Local	Nacional	Departamental - Local
	<b>Década del 80</b>			
<b>El Gobierno.</b>	<p>Considera el desarrollo de la minería, el carbón e hidrocarburos como eje de la consolidación de la economía a largo plazo. Debido a las siguientes razones: a. Contribución a la generación de empleo y divisas. b. Las inversiones en el campo energético y minero son un elemento importante para el surgimiento de nuevos sectores industriales, especialmente de la producción de bienes de capital. La política se enfoca a ampliar y consolidar el mercado interno del petróleo y a establecer condiciones favorables a la inversión privada.</p>	<p>Hasta finales de los 80 la economía casanareña se centró en la ganadería extensiva con baja inversión en tecnología y empleo; y una agricultura sustentada en la producción de plátano, arroz, algodón, Sorgo y palma Africana. Para ese entonces el “sector agropecuario generaba más del 80% del valor agregado de la economía y ofrecía prácticamente todo el empleo y la ocupación regional”. (Observatorio de Casanare)</p>	<p>No era claro desde el gobierno nacional cual era la entidad encargada de la gestión ambiental de la actividad petrolera. El país no tenía una institucionalidad ambiental lo suficientemente coordinada y fuerte para hacer frente al reto que ya evidenciaba fuertes consecuencias. La implementación del código se dificultaba, particularmente porque en la segunda revisión del gobierno nacional, se eliminaron componentes de procedimientos y reglamentación, necesarios para su implementación.</p>	<p>INDERENA declara a la microcuenca de la quebrada La Tablona en el municipio de Yopal, como Reserva Forestal Protectora. - Acuerdo 010 1981, aprobado por Resolución N° 245 de 1981 – Ministerio de Agricultura y ampliada por Acuerdo 030 de 1991 - INDERENA.</p> <p>Desde 1986 la sociedad petrolera inglesa British Petroleum (BP) estableció una presencia significativa a través de la adquisición de terrenos en el piedemonte de la Cordillera Oriental en los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena. PBI, 2010.</p>
<b>Los programas de exploración y explotación.</b>	<p>Se asignó una gran importancia a la actividad exploratoria por parte de ECOPETROL y de las compañías privadas, intensificando la perforación de pozos tanto en las explotaciones asociadas y en las manejadas directamente por el gobierno.</p>	<p>Se localizan tres nuevas áreas de exploración y explotación en los municipios de Maní, Tauramena y Orocué. Para un total de 12 áreas de interés en este período. Perforación de nueve pozos aproximadamente, en los municipios de Tauramena (Buenos aires), Aguazul (Cupiagua), Yopal, todos por la empresa BP. Se realizaron 205 líneas de prospección sísmica, al noreste del área de estudio, paralelas a los cursos de los ríos Tocaría y Cravo Sur, en los bloques otorgados mediante contratos en el año 1988.</p>	<p>De acuerdo a las etapas propuestas por (Guhl Nannetti &amp; Leyva, 2015) esta década se encuentra aún en la fase conservacionista de la gestión ambiental en Colombia, continuando con la declaratoria de parques naturales, 12 Parques durante este período.</p>	<p>Los principales cambios de cobertura se continúan presentando en las áreas de topografía más elevada de la zona de estudio, evidenciándose la pérdida de cobertura boscosa cerca a la serranía de los farallones en el municipio de Aguazul. En general presenta un cambio neto del 17%. Las coberturas con mayores pérdidas, fueron: bosques, vegetación herbácea y arbustiva y territorios agrícolas con valores del 3.12%, 10.86 % y 2.76%, respectivamente.</p>
<b>Logros y resultados</b>	<p>Descubrimiento de nuevos yacimientos en el Huila, Casanare, Meta y Arauca. Es el hallazgo de Cravo Norte, el cual permite al país el autoabastecimiento interno de crudos y le devuelve la condición de exportador, que había perdido desde 1974. En consecuencia la tasa de crecimiento de reservas probadas y la cantidad de explotación de petróleo crecen considerablemente en 20.7 % y 20.1% y pone al país en la mira de diferentes multinacionales del sector.</p>	<p>Las campañas de exploración realizadas durante las décadas de los 70 s y 80 s dan indicios de la existencia de un yacimiento potencial para explotación de petróleo en el piedemonte llanero, en el corredor Yopal, Aguazul y Tauramena.</p>	<p>Es a finales de esta década que el ministerio de salud e INDERENA empiezan a trabajar en la gestión ambiental petrolera, pero que en la práctica significó que hasta finales de los 80s la casi totalidad de pozos en operación en el país que se acercaban al millar no contaban con las licencias correspondientes. Rodríguez, (1993).</p>	<p>De la información de las trayectorias y fechas de las líneas sísmicas realizadas en esta década, se observa que tres de líneas del proyecto Santiago de las Atalayas, fueron proyectadas con paso por el área que posteriormente se declaró como Distrito de manejo integrado “San Miguel de Farallones”</p>

Tabla 26. Continuación.

Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia				
Exploración y explotación de petróleo.			Afectaciones ambientales	
Nacional		Departamental - Local	Nacional	Departamental - Local
El Gobierno.	<b>Década del 90</b>			
	<p>Énfasis en garantizar la condición del país como exportador de crudo, debido al impacto negativo en el PIB, reducción de ingresos por regalías para las entidades territoriales, entre otros. Promueve la participación de la iniciativa privada en las actividades: exploración, explotación, transporte, petroquímica, distribución y comercialización, y gestión ambiental. Crea el Fondo de Inversión Regional - Corpes Oninoquia.</p>	<p>Reconocimiento del gobierno nacional, como departamento (1991), y a Yopal como capital. Cambia el rumbo de su economía, política, ambiente, y cultura de su comunidad. Se vuelve el centro de atención del país y de la comunidad internacional con el descubrimiento de Cusiana y la llegada de una de las más grandes multinacionales con presencia en Colombia, BP (Observatorio de Casanare, 2011).</p>	<p>Los PND afirman a la política ambiental como un factor básico para el desarrollo humano sostenible, y la solución de los conflictos y violencia producto de la presencia de grupos al margen de la ley en zonas de gran importancia ecosistémica. El país entra en la fase del desarrollo sostenible en la gestión ambiental (Guhl Nannetti &amp; Leyva, 2015) surgiendo instrumentos como: Constitución política (1991), creación del Ministerio del medioambiente, organización del SINA, y la ley 99 de 1993, que establece las actividades que quedan sujetas a la expedición de la licencia pero es a partir del decreto 1753 de 1994 el que las reglamenta.</p>	<p>Al inicio de la década en medio de la oficialización de los grandes descubrimientos de petróleo, la figura de autoridad ambiental era asumida por el ministerio de salud y sus seccionales, con respecto al seguimiento a los cumplimientos ambientales exigidos en el momento a las empresas petroleras, sustentado en la protección a la salud de la comunidad y en algunas medidas que expidió el ministerio en su momento, denominadas licencias sanitarias. Los gobiernos municipales, junto con la recién creada CORPORINOQUIA, iniciaron la delimitación y declaración de áreas locales protegidas.</p>
	<p>Los programas de exploración y explotación.</p> <p>Las metas se ampliaron con respecto a la primera parte de la década. De una meta de perforar 40 pozos exploratorios durante un período de cuatro años, con recursos de ECOPETROL, se transformó en una meta a mediano plazo el entregar en exploración a empresas públicas y privadas bajo contrato, un mínimo de 50 bloques anuales para identificar 110 áreas prospectivas por año, que serían 75 prospectos para perforación de mínimo 50 pozos anuales.</p>	<p>Se firman siete contratos de áreas de interés, algunos de ellos para exploración y otros para explotación. Principalmente localizados Yopal, Tauramena, Maní y Orocué. En un área de 91979 Ha, correspondiente al 2% del área del departamento. Se realizaron 205 líneas de prospección sísmica, en varias veredas de los municipios de Aguazul, Tauramena y Yopal.</p>	<p>En 1994 inicia CORPORINOQUIA, con jurisdicción en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, y algunos municipios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá que hacen parte de la Cuenca del río Orinoco. Sin embargo el licenciamiento ambiental de las actividades de exploración y explotación quedó bajo competencia privativa del ministerio del medioambiente (1994). Se inicia la solicitud de los estudios de impacto ambiental para la exploración y explotación de petróleo. Pero en 1997, se expide el decreto 883 que solo requería el documento de evaluación y manejo ambiental” como requisito para iniciar actividades de exploración y explotación de recursos naturales renovables., Rodríguez (2011)</p>	<p>Entre algunas afectaciones de la actividad en esta época se encuentran: Deslizamientos de tierra y desbordamientos de aguas residuales, en el complejo Cusiana. Se generaron focos de contaminación que amenazaron el futuro del proyecto (1992). Cierre de diez pozos petroleros por incumplimiento de las empresas extranjeras con las licencias sanitarias de agua y aire. Se evidenció que sus procesos contaminaban el agua y el aire de la región. (Elf Hidrocarburos Colombie S.A., Maxus Colombia Inc. y Lasmo Oil Limited).</p>
Resultados	<p>En la primera parte de la década se mantuvo el crecimiento respecto a las reservas probadas (12.45%), pero disminuyó notablemente la tasa de crecimiento respecto a la explotación de petróleo, sin embargo no llega a ser negativa (0.77%).</p>	<p>En 1989 la compañía Multinacional BP, descubre el yacimiento más grande de Colombia (Cusiana) que produce petróleo liviano de excelente calidad y posteriormente el yacimiento de Cupiagua en 1993. Casanare comienza a reportar regalías desde 1990.</p>	<p>De acuerdo a los registros de la ANLA y el reciente creados, Sistema de Información Ambiental. En el país se otorgaron durante esta década aproximadamente 57 licencias para el desarrollo de la actividad petrolera. Distribuidas en el país de la siguiente forma: Casanare (75), Santander (10) Cundinamarca (9), Valle del Cauca (3), Tolima (4), Cesar (6), Huila (3), Meta (3), entre otras.</p>	<p>Las áreas de protección local declaradas durante esta época en el área de estudio, fueron: Yopal: Ratificación de la Reserva forestal protectora de “La Tablona” y el “Parque Municipal “La Iguana” Concejo Municipal - 1998. Aguazul: Distrito de manejo integrado “El Cerro San Miguel de Farallones”. 1993. Microcuencas quebradas La Cascada, San Juan y Minquirá. 1997. Reserva Forestal, Hidrográfica y Patrimonio Ecológico del Río Unete. 1995.</p>

Tabla 24. Continuación.

Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia				
Exploración y explotación de petróleo.			Afectaciones ambientales	
Nacional		Departamental - Local	Nacional	Departamental - Local
El Gobierno.	La disminución gradual de las reservas de los campos en producción amenaza la autosuficiencia petrolera del país. Estas pasaron de 2.577 a 1.840 millones de barriles entre 1997 y 2001. La producción nacional es suficiente para abastecer el consumo interno de combustibles sólo hasta el año 2005. Se hace reestructuración del sector hidrocarburrífero con la Creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2003)	En los primeros años, la Gobernación de Casanare, recibió en regalías el triple de lo que le ingresó a su similar en el Meta, con un precio de barril de petróleo a 30 USD en el año 2000, y que del 2006 al 2011 estuvo entre los 60 y 127 USD, bajando a 30 USD en el 2015. En este quinquenio se evidenció que el departamento enfrenta fuertes irregularidades en el manejo de las regalías y problemas de corrupción y continuidad política. Del 2000-2011, tuvo 6 gobernadores. 2011-2015, 5 gobernadores.	El país entra en la fase privatización de la gestión ambiental Guhl Nannetti & Leyva, (2015).	Ademas de efectos como el incremento obras flujos de trabajadores, demanda de bienes y servicios, migraciones, inversiones económicas y regalías. De esta actividad también se derivan ingresos por compensaciones que apalancan proyectos posibilitan una gran parte del accionar de la gestión ambiental en el Departamento, amén de los recursos propios de las autoridades ambientales.
	La ausencia de nuevos hallazgos se explica por la disminución de la actividad exploratoria, que pasó de 73 pozos perforados por año en 1988 a 14 anuales, es necesario promover la inversión privada nacional y extranjera en la actividad petrolera.	En los planes de desarrollo de los municipios, posteriores al 2011 se empieza a considerar que las regalías del petróleo presentaran una reducción de más del 67 %, para el año 2012 y del 80 en el 2015 % frente a lo liquidado para el 2011, esta situación tendrá impacto negativo en el sostenimiento de las coberturas logradas en salud, educación y servicios públicos en la mayoría del departamento.	2002-2010. Lo ambiental, pierde favor, con la creación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, al que se le asignaron funciones adicionales a las relacionadas con la conservación, protección, ordenamiento y uso sostenible del ambiente, a las cuales se les otorga la prioridad institucional frente a lo ambiental (DNP, 2013). 2010-2014: Creación de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2011) y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Este último ha presentado una inestabilidad en su dirección: luego de cuatro años ha tenido 3 ministros, y de acuerdo a los lineamientos del PND la focalización de esfuerzos se centra en la gestión del riesgo.	La mano de obra disponible en el departamento, progresivamente perdió interés en el sector agropecuario, sector tradicional de la economía local y regional. En consecuencia la composición de la población entre urbana y rural se invirtió durante la bonanza petrolera. La población rural migró al área urbana y los centros poblados para aspirar a oficios del sector petrolero no obstante la política de empleo petrolero, por lo general caracterizado por la temporalidad, y la discontinuidad de los mismos. (Fedesarrollo, 2007)

Tabla 24. Continuación.

Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia			
Exploración y explotación de petróleo.		Afectaciones ambientales	
Nacional		Departamental - Local	
Los programas de exploración y explotación.	Se fija la meta de incorporar 1.000 millones de barriles de petróleo en reservas durante el período 2002-2006. Para el 2010-2014, la meta sube a 1.420.000, pero de petróleo y gas.	2002 – 2010. Se realizaron 26 líneas sísmicas en el área de estudio, en los años 2004, 2006, 2007, 2010.	Expedición de los decretos 2820 de 2010 y el 2041 de 2014, flexibilizan y generalizan los procesos de licenciamiento ambiental, de actividades como la minería y la exploración y explotación de hidrocarburos.
	Para alcanzar este objetivo de 2002 - 2014, se intensificara la prospección sísmica. En pozos exploratorios de 2002 a 2010: 150 pozos exploratorios, en promedio, 30 contratos anuales de exploración y explotación. De 2011- 2014: 105 contratos y 570 pozos exploratorios.	2009-2014, Crecimiento de los Centros de Producción y Facilidades (CPF) de Cupiagua (Aguazul), y Cusiana (Tauramena), así como la aparición de varias redes viales que comunican los CPF con áreas en dónde se localizaron pozos para la explotación de petróleo en las veredas de Cupiagua y Unete en el municipio de Aguazul y pasó Cusiana en el municipio de Tauramena.	Se inicia la expedición de las licencias ambientales globales que abarque toda el área de explotación de petróleo que se solicite.
	Diseñar e implementar políticas para enfrentar los retos que se derivan de una situación de auge de recursos naturales: Manejo ambiental, la gestión y el buen uso de los recursos.	Consolidación del área del Centro de Producción y Facilidades de Floreña en el corregimiento del Morro (El Yopal), sus características con respecto a la localización son similares a los CPF de Cusiana (Tauramena) y Cupiagua (El Yopal).	Se realizará el plan de manejo ambiental y no estará sujeto a evaluación previa por parte de la autoridad ambiental competente; por lo que una vez presentado, el interesado podrá iniciar la ejecución de las obras y actividades que serán objeto de control y seguimiento ambiental.



Tabla 24. Continuación.

Afectaciones ambientales del modelo petrolero vs institucionalidad ambiental en Colombia				
Exploración y explotación de petróleo.		Afectaciones ambientales		
Nacional		Departamental - Local		
Resultados	<p>2002-2006 Presento un incremento de la T.C sin embargo continua siendo negativa -1.93%, (Período anterior: -9.9%). La T.C de la producción tiene un incremento con respecto al período anterior pasando de -7.2 % a -2.17%,</p> <p>2006-2010. Para este período de gobierno la T.C con respecto a las reservas probadas con base a los datos reportados a la EIA, presento una disminución de la T.C con tendencia negativa -2.56 %, (Período anterior: -1.93%) siendo la más baja de la región.</p>	<p>2000-2010: Hasta este período el gobierno nacional (ANH) llevaba definidas un total aproximado de 60 áreas de interés, que cubrían un 40% del área del departamento de Casanare.</p> <p>2010 - 2014: `Prácticamente el 90% del área del departamento se divide en diferentes bloques algunos con fines de exploración y otros para explotación.</p>	<p>Guhl Nannetti &amp; Leyva, (2015) , afirman que específicamente estos tres PND consideran que <i>los bienes y servicios eco- sistémicos de que dispone el territorio nacional están supeditados al objetivo principal de lograr el crecimiento y el desarrollo económico a corto plazo, más que al desarrollo sostenible, ignorando los límites naturales y la armonía que debe existir entre los proyectos extractivos y la sostenibilidad territorial.</i></p> <p>De acuerdo a Rodríguez, (2011) durante este tiempo la licencia ambiental se está convirtiendo un trámite, hasta el punto que hoy son prácticamente inexistentes las actividades sometidas a licencia ambiental, dejando de lado su función como instrumento de planificación ambiental, a ser un instrumento para someter los asuntos ambientales al poder económico.</p>	<p>Corporinoquia en el 2008 formuló 13 cargos a la firma Perenco Colombia S.A., operadora de un oleoducto que transporta crudo en el Casanare, por la contaminación de las fuentes superficiales del río Cravo Sur y río Meta, al derramarse sobre sus aguas más de tres mil barriles de petróleo.</p> <p>Muerte de fauna (insectos y aves) en el área de producción y en chimeneas (Teas de Campos y estaciones de explotación de petróleo). Planes de ordenación y manejo de cuencas ríos Cusiana y Cravosur, 2007. Sobre las TEA, aunque a partir del año 2011, las empresas han realizado esfuerzos para reutilizar el gas para servicios en los campos.</p> <p>Rechazos fuertes por parte de la comunidad a proyectos de exploración, empleando consultas populares como instrumento, un ejemplo es el proyecto Odisea 3D, que contemplaba la exploración sísmica, perforación, producción y transporte de hidrocarburos en esta región (2013).</p> <p>Los ruidos que producen los trabajos exploratorios que adelantan las empresas han llevado a la reubicación concertada de equipamientos como escuelas en el áres rural. Secreteria de educación departamento de Casanare (2013).</p>

De las anteriores matrices, es posible deducir, que efectivamente en el piedemonte llanero se han evidenciado, similares conflictos e impactos ambientales ocasionados por el desarrollo de la actividad petrolera, que en otros países de la región, entre los que se encuentran: Los cambios de las coberturas y por ende afectaciones en los ecosistemas, que no solo se limitan a los bloques de exploración sino como hace referencia bravo (2007) sobre el efecto de borde y más allá de los perímetros en terreno que claramente definen las empresas. Por otra parte las denuncias de la comunidad como veedores de los recursos naturales también se incrementan en la década del 90 y la primera década del siglo XXI.

Teniendo en cuenta, que una de las fases que genera mayor discusión por el conflicto con el ambiente en dónde se desarrolla, es la prospección sísmica. El análisis de la información de las líneas realizadas en el área denominada “Corredor Petrolero del Piedemonte llanero”, muestra que fue en durante la década de los setenta y noventa cuando se intensifico la sísmica en esta región.

La cronosecuencia de capas de cobertura de la tierra entre 1970-2014, permitió identificar los períodos en los que se presentó un mayor cambio en coberturas naturales y no naturales, encontrando que los mayores cambios se presentaron entre las décadas de los ochenta y en la primera década del siglo XXI con cambios del 21%, estos cambios han llevado principalmente a la pérdida de cobertura boscosa y ganancia de territorios agrícolas.

Por otra parte, en pleno auge del inicio de la actividad petrolera en la década de los noventa (90) no era claro desde el gobierno nacional cual era la entidad encargada de la gestión ambiental de la actividad petrolera. El país no tenía una institucionalidad ambiental lo suficientemente coordinada y fuerte para hacer frente al reto que ya evidenciaba fuertes consecuencias.

La implementación del código se dificultaba, particularmente porque en la segunda revisión del gobierno nacional, se eliminaron componentes de procedimientos y reglamentación, necesarios para su implementación y es a finales de esta década que el ministerio de salud e INDERENA empiezan a trabajar en la gestión ambiental petrolera, sin embargo esto lleva a la conclusión que la mayoría de las actividades exploratorias realizadas durante los años setenta y ochenta, por ejemplos los pozos perforados del 70 al 75 y otros más no contaban con las licencias, ni seguimientos correspondientes, reflejando también la poca presencia del estado en la entonces intendencia de Casanare.

Las afectaciones ambientales en el corredor petrolero de piedemonte, que han puesto en evidencia el conflicto directo del desarrollo de la actividad petrolera han sido: la adquisición de terrenos en el piedemonte de la Cordillera Oriental en los municipios de Yopal, Aguazul y Tauramena, la pérdida de cobertura boscosa Deslizamientos de tierra y desbordamientos de aguas residuales, en el complejo Cusiana que generaron focos de contaminación, el cierre de diez pozos petroleros por incumplimiento de las empresas extranjeras con las licencias sanitarias de agua y aire, los ruidos que producen los trabajos exploratorios que adelantan las empresas han llevado a la reubicación concertada de equipamientos como escuelas en el áreas rurales, la contaminación de las fuentes superficiales del río Cravo Sur y río Meta, al derramarse sobre sus aguas más de tres mil barriles de petróleo, la muerte de fauna (insectos y aves) en el área de producción y en chimeneas (Teas de Campos y estaciones de explotación de petróleo), entre otros.

Además de efectos que también deben ser parte del análisis integral del ambiente, como el incremento de obras flujos de trabajadores, demanda de bienes y servicios, migraciones, inversiones económicas y regalías, la mano de obra disponible en el departamento, progresivamente perdió interés en el sector agropecuario, también la consolidación del corredor petrolero Pajarito-Cusiana-Cupiagua-Niscota que le otorgó a estos municipios una importancia estratégica regional en el sector económico de los hidrocarburos, buscando consolidar el centro facilitador de servicios básicos de la producción de petróleo en la Orinoquia.

Con respecto a las veedurías realizadas por la comunidad, se evidencian de forma reciente los rechazos fuertes por parte de la comunidad a proyectos de exploración, empleando consultas populares como instrumento, un ejemplo es el proyecto Odisea 3D, que contemplaba la exploración sísmica, perforación, producción y transporte de hidrocarburos en esta región (2013).

Finalmente, al analizar los efectos ocasionados por el modelo petrolero, frente a la dinámica de la gestión ambiental, es claro que el país no estaba preparado para asumir el reto institucional de administrar las áreas con presencia de petróleo y con una muy superior riqueza ambiental, para lograr un adecuado desarrollo.

## 7. CONCLUSIONES

Las razones que han influido en la distribución espacial de los bloques de exploración y explotación de petróleo en Colombia y en el departamento de Casanare obedecen no solo a sus ventajas comparativas, sino también a decisiones geopolíticas y geoeconómicas nacionales e internacionales. En el escenario nacional se diseñaron políticas sectoriales para incrementar los recursos económicos del país con una visión de corto plazo y pretendiendo aprovechar la crisis del petróleo con precios de barril a la alza, pero siempre bajo la premisa desde 1970 al 2014, que la intensificación de la exploración y explotación de petróleo estaban enfocadas a garantizar la denominada “autosuficiencia petrolera del país”, en este sentido a partir de los años noventa aumento significativamente la dependencia de la economía local y nacional en la extracción de materias primas o *commodities* como el petróleo sin valor agregado. Sin embargo a pesar de la intensificación de las campañas en la Orinoquia y especialmente en el Casanare, solo se logró un incremento considerable de la tasa de crecimiento en explotación de petróleo, pero no en el crecimiento positivo en las reservas probadas de petróleo. Esto indica que no se tuvo éxito en el hallazgo de nuevos yacimientos pese a las metas de exploración definidas en estos períodos en los respectivos PND.

La existencia de recursos naturales como el petróleo es una ventaja comparativa para una región, sin embargo la exploración y explotación de este recurso genera serios efectos ambientales que crecen y se complican exponencialmente sobre todo en las áreas que a priori tienen una historia de grandes conflictos sociales como lo es el conflicto armado y que es el caso del piedemonte llanero en el departamento de Casanare. Pues de forma casi paralela durante el período analizado así como se incrementaron las campañas de exploración y explotación de petróleo también se agudizó la ocurrencia de eventos de combates entre la fuerza pública y los grupos irregulares, se intensificó la colonización en la franja de piedemonte, hicieron presencia transnacionales de gran envergadura y a su vez se triplicó la cantidad de población en estos municipios especialmente en sus áreas urbanas, aumento la demanda de servicios públicos, entre otros efectos que indican una clara lucha por el dominio del territorio para lo que el gobierno en todas sus instancias no estaba preparado para dar respuesta.

Con base a lo anterior los efectos ambientales en estas zonas durante el período definido han sido consecuencia principalmente del modelo económico basado en la explotación de

recursos naturales y de la evolución e involución histórica en la formulación e implementación de las políticas sectoriales y ambientales en Colombia. Como un aparente ejemplo de evolución, aunque de forma puntual y tímida se encuentra la declaración de áreas protegidas, que si bien las autoridades ambientales de orden nacional, regional han facilitado el desarrollo de actividades e infraestructura asociada a la exploración y explotación de petróleo en estas áreas de protección y conservación, especialmente cuando no son PNN, la declaración y delimitación técnica y oficial de áreas de protección y conservación, ha servido para que las administraciones municipales y la comunidad las apropie de acuerdo al beneficio común que prestan, y así mismo realicen veeduría sobre las afectaciones en estas zonas, sin embargo por si solas no han sido una limitante para el desarrollo de la exploración y explotación de petróleo particularmente cuando los proyectos minero-energéticos son considerados de interés nacional y los instrumentos normativos con el que trabaja el país en materia técnica del petróleo como el código colombiano de petróleos que data de 1953, tiene un enfoque netamente productivista y de mercado.

Aunque en diferentes análisis sobre la evolución histórica de la formulación e implementación de las políticas sectoriales y ambientales, especialmente para estas últimas se tienden a clasificar en diferentes enfoques (Productivista, Conservacionista, Desarrollo Sostenible, Privatización de la gestión ambiental, entre otros), su implementación no se ha evidenciado de esa forma en el área de estudio sin ir más allá de efectos como la delimitación de áreas, numerosos planes de manejo y licencias, cargos legales a empresas operadoras, y tratamientos paliativos a problemas puntuales de contaminación ambiental, particularmente porque las políticas solo han tratado de dimensionar los conflictos de distribución ecológica, sin explorar la complejidad de las relaciones sociales entre los actores locales, nacionales e internacionales, volviendo a estos instrumentos poco efectivos, y sin un dimensionamiento integral del ambiente, por lo tanto esto sugiere que una gran parte de los conflictos son producto de la debilidad institucional y la falta de integración de las políticas ambientales y sectoriales, sobre todo en aquellas áreas en dónde se desarrollan actividades de explotación de recursos naturales no renovables, y cuya identificación de actores sociales muestra que son varios los intereses, entre ellos el dominio o control del territorio. En otras palabras es indispensable cuestionar la dimensión territorial de las políticas.

Teniendo en cuenta el escenario actual de crisis por la caída del petróleo y la dependencia histórica de este recurso por parte de los municipios del corredor petrolero de piedemonte por más de treinta años, así como un posible escenario de posconflicto, es necesario reflexionar sobre los resultados de estas investigaciones como base para investigar sobre el

futuro que más conviene a esta región independientemente de la recuperación o no de los precios del petróleo, por lo que será necesario realizar un análisis del pasivo ambiental dejado en la región por las actividades de exploración y explotación de petróleo, con el fin de saber realmente que tanto se conservaron los recursos y características por los que el piedemonte llanero se considera como una ecoregión estratégica, y cuáles serían las opciones de desarrollo sostenible que no impliquen necesariamente la expansión de una agresiva frontera agrícola en el piedemonte como ocurría durante la década de los 70 y 80 a la luz de los actuales lineamientos del PND y los que vengan a futuro. Así mismo es necesario realizar investigaciones sobre como territorializar las políticas, ya que en todo caso sea cual sea la proyección que se realice para estos municipios y en general para el departamento de Casanare, es necesario que desde el gobierno central se revise, ajuste y propongan políticas de desarrollo con un enfoque territorial.

El análisis cronológico ya sea para la evaluación de políticas, cambios en el territorio y toma de decisiones, es indispensable para los análisis del ambiente que se realicen desde la óptica económica, en este sentido es importante desde la geografía abordar temas como las denominadas tasas de descuento temporal y geográfico-espacial, teniendo en cuenta trabajos como el de Perrings y Hannon (2001), que hace referencia a que los tomadores de decisiones tienden a descartar no sólo el tiempo sino también el espacio y en este sentido el descuento de tiempo tiene implicaciones para la equidad intergeneracional<sup>11</sup>, y el descuento geográfico o espacial que tiene implicaciones para la equidad intrageneracional<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Equidad intergeneracional: Garantizar a las generaciones futuras el mismo potencial que han gozado las generaciones presentes.

<sup>12</sup> Equidad intrageneracional: Reparto de beneficios lo más equitativo posible entre los habitantes de la comunidad que los genera. Satisfacción de las necesidades actuales de todos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2014). *Mapa de Tierras*. Bogotá. Obtenido de <http://www.anh.gov.co>
- Alcaldías Yopal, Aguazul, Tauramena. (2013). *Diagnóstico de la dimensión ambiental*.
- Altman, M. (2003). Staple theory and export-led growth: constructing differential growth. *Australian Economic History Review*, 43, 230–255. <http://doi.org/doi:10.1046/j.1467-8446.2003.00053.x>
- Aponte, E. (2006). La geohistoria, un enfoque para el estudio del espacio venezolano desde una perspectiva interdisciplinaria. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía Y Ciencias Sociales*, 10(218/08), 9 p. <http://doi.org/1138-9788>
- Arizmendi, I. P. (1983). *Gobernantes Colombianos 1819-1983*. Bogotá: Interprint Editores.
- Azqueta, D. Sotelsek, D (1998). Ventajas comparativas y explotación de los recursos ambientales. *Revista de la CEPAL* 68.
- Bello, M. (18 de 08 de 2014). *Argentina Investiga*. Recuperado el Abril de 2016, de [http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=recursos\\_naturales,\\_conflictos\\_derivados\\_de\\_su\\_uso\\_y\\_explotacion&id=2199#.VxzLAPI97IU](http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=recursos_naturales,_conflictos_derivados_de_su_uso_y_explotacion&id=2199#.VxzLAPI97IU)
- Bateman, I. J., Lovett, A. A., & Brainard, J. S. (2003). Applied Environmental Economics: A GIS Approach to Cost-Benefit Analysis. *EconomistNetherlands*, 153, 376. <http://doi.org/10.1007/s10645-005-2940-5>
- Bertrand G. (1991). Territorializar el medioambiente. Un objetivo para la geografía. Universidad de Tolouse. Francia.
- Bertil, O. (1933). *Interregional and International Trade*. Harvard University Press.
- Bocco G. (2009). Geografía y Ciencias ambientales: ¿campos disciplinarios conexos o redundancia epistémica? Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, CIGA, Universidad Autónoma de México. *Investigación ambiental 2010 - 2* (2): 25-31.
- Bocco, G., & Urquijo, P. S. (2013). Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional Introducción. *Región Y Sociedad*, 25(56), 75–101.
- Bockstael, N. E. (1996). Modeling economics and ecology: The importance of a spatial perspective. *American Journal of Agricultural Economics*, 78, 1168. <http://doi.org/10.2307/1243487>
- Boisier, S. (1997). Estudios Territoriales: La Geografía de la Globalización: un único espacio y múltiples territorios. No XXIX, pp. 82-89.
- Brainard, J. (1999). Integrating geographical information systems into travel cost analysis and benefit transfer. *International Journal of Geographical Information Science*. <http://doi.org/10.1080/136588199241337>
- Bravo, E. (2005) OILWATCH, Impacto de la actividad petrolera en las regiones tropicales <http://www.oilwatch.org/doc/libros/maneraocci.pdf>.
- Bridge, G. (2008). Environmental economic geography: A sympathetic critique. *Geoforum*, 39(1), 76–81. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.06.005>
- Bridge, G. (2010). Geographies of peak oil: The other carbon problem. *Geoforum*, 41(4), 523–530. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2010.06.002>
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, 331–340. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066>
- Brookfield, H. (2005). Political Ecology: A critical Introduction by Paul Robbins. *American Geographical Society Geographical*, 95(2), 317–338. <http://doi.org/10.1038/126199a0>
- Brown, G. G., Reed, P., & Harris, C. C. (2002). Testing a place-based theory for environmental evaluation: An Alaska case study. *Applied Geography*, 22, 49–76. [http://doi.org/10.1016/S0143-6228\(01\)00019-4](http://doi.org/10.1016/S0143-6228(01)00019-4)
- Butler, J. (1986). *Geografía Económica: aspectos espaciales y ecológicos de la actividad económica*. México: Limusa.
- Buzai, G., Cacace, G., & Lanzelotti, S. (2015). *Teoría y métodos de la geografía cuantitativa*. Buenos Aires: MCA Libros.

- Calderón Contreras, R. (2013). Ecología política: hacia un mejor entendimiento de los problemas socioterritoriales. *Economía, Sociedad Y Territorio*, XIII(42), 561–569. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11126608009>
- Christian, D. (2001). Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World (review). *Journal of World History*. <http://doi.org/10.1353/jwh.2001.0056>
- Código Nacional de los Recursos Naturales y de protección al medio ambiente., Título VI. Declaración del efecto ambiental. (Presidencia de la República de Colombia. 18 de Diciembre de 1974)
- Coe, N. M., Kelly, P. ., & Yeung, H. W.-C. (2007). Economic Geography: A Contemporary Introduction. In *Geography Compass* (pp. 63–72).
- Carrizosa, J. (2015). Veinte años difíciles, 1994-2014. En E. Guhl Nannetti, & P. Leyva, *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿un esfuerzo insostenible?* (págs. 17-21). Bogotá, Colombia: Smurfit Kappa.
- CEPAL. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: generalidades metodológicas e indicadores básicos*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas.
- CORPES, C. R. (1996). *La Orinoquia Colombiana Visión Monográfica*. Bogotá: Gente Nueva.
- CORPORINOQUIA. (2006 y 2007). *Planes de ordenación y manejo de cuencas de los ríos Cusiana y Cravosur*.
- CORPORINOQUIA-Gobernación de Casanare. (2007). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Cusiana*. Yopal.
- Davis, D. R., & Weinstein, D. E. (1999). Economic geography and regional production structure: An empirical investigation. *European Economic Review*, 43(2), 379–407. [http://doi.org/10.1016/S0014-2921\(98\)00063-4](http://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00063-4)
- Enrique, A., Velasco, M., Cruz, P. M., César, J., & Valdez, T. (2007). D esigualdad del desarrollo regional en M éxico, 38, 87–102. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/118/11820167005.pdf>
- Devia, C. Y. (2011). Configuración territorial, petróleo y conflicto. Los casos Aguazul y Tauramena . 1974-2005. Bogotá.
- Echeverry, S. (Marzo de 2014). *Enseñanza de la biodiversidad desde la geografía ambiental*. Recuperado el 10 de Febrero de 2016, de Biblioteca Universidad de Antioquía: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/58/1/PB0741.pdf>
- Fernanda Ramírez, M., & Yepes, J. M. (2011). Geopolítica De Los Recursos Estratégicos: Conflictos Por Agua En América Latina. *Bogota Colombia*, 6(1), 149–165. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-30632011000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-30632011000100008&script=sci_arttext)
- Fujita, M., & Thisse, J.-F. (2009). New Economic Geography: An appraisal on the occasion of Paul Krugman's 2008 Nobel Prize in Economic Sciences. *Regional Science and Urban Economics*, 39(2), 109–119. <http://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.11.003>
- De Souza, A. (1992). *A Geography of World Economy*. Columbus: Merrill Publishing.
- Fayad, S. D. (2014). *Petróleo y conflicto armado en colombia: el caso de arauca*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Fontaine, G. (2004). *Enfoques conceptuales y metodológicos para una sociología de los conflictos ambientales*. Colombia: Friedrich-Ebert-Stiftung .
- García Pachón, M. (2011). *Minería, Energía y Medioambiente*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Gobernación de Casanare - WWF Colombia. (2011). *Biodiversidad del departamento de Casanare. Identificación de ecosistemas estratégicos*. Bogotá: Usma, J.S., & F. Trujillo.
- Gomez Anaya, W. F. (2013). *Procesos de transformación espacial en la microcuenca del río Guacha*. Bogotá: EPG-UPTC.
- Gómez Piñeiro, F. J. (1998). Geografía y sistemas en el análisis interdisciplinar de la problemática ambiental. *Lurralde-Investigación y espacio*.



- Gongora, J. R. (2011). *EL, EL FRENTE NACIONAL EN COLOMBIA Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO EMPRESARIAL*. Bogotá, Colombia.
- González Espinosa, A., Torunczyk, D., & Martín Aranguren, E. (2013). *Los retos de la gobernanza minero-energética* (Primera Edición ed.). Bogotá: Pretextos-Universidad Externado.
- Guhl Nannetti, E., & Leyva, P. (2015). *La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿Un Esfuerzo Insostenible?* (Primera Edición ed.). (J. A. Valderrama, Ed.) Bogotá, Colombia: Smurfit Kappa.
- Gunton T. (2003). Natural Resources and Regional Development: An Assessment of Dependency and Comparative Advantage Paradigms. *Economic Geography* (2003). <http://www.mendeley.com/research/natural-resources-regional-development-assessment-dependency-comparative-advantage-paradigms/>.
- Guimaraes, R. (2003). “Esperando a Godot: gobernabilidad, mercados y ética en las políticas ambientales”. En I.-I. H. Programme, *Gobernabilidad en temas de contaminación*. Montreal.
- Guzmán, D., Ruiz, J., & Cadena, M. (2014). *Regionalización de Colombia según la estacionalidad precipitación media mensual de la a través análisis de ACP DE LA A TRAVÉS ANÁLISIS DE ACP*. Bogotá: IDEAM.
- Hannon, B. (1994). Sense of place: Geographic discounting by people, animals and plants. *Ecological Economics*, 10, 157–174. [http://doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)90006-X](http://doi.org/10.1016/0921-8009(94)90006-X)
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science (New York, N.Y.)*, 162(3859), 1243–8. <http://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243>
- Heidkamp, C. P. (2008). A theoretical framework for a “spatially conscious” economic analysis of environmental issues. *Geoforum*, 39, 62–75. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.01.010>
- Hernández Colorado, J. (2012). Rousseau, Isabelle (coord.). América Latina y el petróleo. Los desafíos políticos y económicos de cara al siglo XXI. México: El Colegio de México, 2010, 416 p. *Foro Internacional*, 52(1), 248–254. Retrieved from <http://biblat.unam.mx/en/revista/foro-internacional/articulo/rousseau-isabelle-coord-america-latina-y-el-petroleo-los-desafios-politicos-y-economicos-de-cara-al-siglo-xxi-mexico-el-colegio-de-mexico-2010-416-p>
- IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA. (2008). *Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia*. Bogotá.
- IDEAM. Instituto de Hidrología, M. y. (2012). *Posibles Efectos Naturales y Socioeconómicos del Fenómeno "El Niño", período 2012-2013 en Colombia*. Bogotá.
- IGAC. (1999). *Casanare. Características Geográficas*. Bogotá.
- INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - (IDEAM), CONSULTORES FAO. (1997). VIII. Estado actual de la información sobre recursos forestales y cambio en el uso de la tierra . Bogotá.
- Juan, C. S., & Ortego, Y. (2000). Conflictos socioambientales y áreas protegidas en América Latina: Contextos y métodos de intervención en el caso boliviano. *Psychosocial Intervention*, 9(2), 247–258. Retrieved from <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=179818249007> <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179818249007> <http://www.redalyc.org/pdf/1798/179818249007.pdf>
- Krugman, P. (1991). *Geography and trade*. Gaston Eyskens Lectures Series.by Leuven University Press, Leuven, Belgium and the MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Krugman, P. (1999) *Development, geography and economic theory*. Second Printing. Massachusetts Institute of Technology.
- Leff, E. (2003). La ecología política en América Latina: un campo en construcción. *Sociedade E Estado*, 18(1-2), 17–40. <http://doi.org/10.1590/S0102-69922003000100003>
- Manifiesto por la vida por una ética para la sustentabilidad. (2002). *Ambiente & Sociedades*, 10(V).
- Marett, R. R. (1913). Influences of geographic environment: on the basis of Ratzel’s system of anthropo-

- geography. *The Eugenics Review*, 5(3), 281–282. <http://doi.org/10.1038/088101a0>
- Tonts, M. Martinus, K. Plummer, P. Regional development, redistribution and the extraction of mineral resources: The Western Australian Goldfields as a resource bank. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622813000702>
- McDowell, G., & Ford, J. D. (2014). The socio-ecological dimensions of hydrocarbon development in the Disko Bay region of Greenland: Opportunities, risks, and tradeoffs. *Applied Geography*, 46, 98–110. <http://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.11.006>
- Méndez, R. (1997). *Geografía económica. La lógica espacial del capitalismo global*. Barcelona, España: Ariel.
- Mertens, B., & Lambin, E. F. (2000). Land-Cover-Change Trajectories in Southern Cameroon. *Annals of the Association of American Geographers*. <http://doi.org/10.1111/0004-5608.00205>
- Muñoz Gaviria, G. a. (2011). Análisis de la política ambiental colombiana en la década 2000-2010. *Semestre Económico*, 14(30), 121–134. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3847985> [http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero\\_articulo?codigo=3847985](http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=3847985)
- Muradian, R., & Martinez-Alier, J. (2001). Trade and the environment: From a “Southern” perspective. *Ecological Economics*, 36, 281–297. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00229-9](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00229-9)
- Moraes, A. C. (2009). Contabilidade ambiental e Geografia econômica. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 77-92.
- Municipio de Tauramena. (2000). *Diagnóstico Ambiental Municipio de Tauramena*.
- Olaya Rodríguez, M. H., & Rojas, S. (2014). Integración de diferentes herramientas para el análisis integral de cambios de coberturas naturales de la tierra. *Memorias SELPER*.
- Orellana, R. (1999). Conflictos...¿sociales, ambientales, socioambientales? En T. Ortiz, *Comunidades y Conflictos* (págs. 331-335). Quito: Abya-Yala.
- Pearce, J. (2005). *Beyond the perimeter fence: oil and armed conflict in colombia*. Bogotá, Colombia: Cinep.
- Pontius, R. G., Shusas, E., & McEachern, M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 101(2-3), 251–268. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2003.09.008>
- Presidencia de la república de Colombia. Las cuatro estrategias (1970-1974). Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antteriores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia.. Plan Nacional de Desarrollo "Cambio con equidad (1982-1986)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antteriores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Cambio para contruir la paz (1998-2002)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antteriores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "El salto social (1994-1998)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antteriores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Estado Comunitario: desarrollo para todos (2006-2010)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antteriores.aspx>

- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario (2002-2006)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antiores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Plan de economía social (1986-1990)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antiores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Plan de integración social (1978-1982)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antiores.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Prosperidad para Todos (2010-2014)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>
- Presidencia de la república de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo "Para cerrar la brecha (1974-1978)". Obtenido de Dirección Nacional de Planeación: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Planes-de-Desarrollo-antiores.aspx>
- Ramírez Cleves, G. A., & Marín Aranguren, E. M. (2013). *Comercio justo, globalización y medioambiente*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Ramiro Pérez, M., Cruz Bello, G., Moreno Sánchez, F., Antonio, G., & Romero Sánchez, E. (2012). Cambios de vegetación y uso de suelo en la Cuenca Río Bravo-San Juan, Coahuila (1993- 2008). *Revista mexicana de ciencias forestales*, 25-40.
- Rangel, O., Dominguez, C., Fajardo, D., Cavelier, I., Defler, T., & Aguilar, O. (1998). *Colombia. Orinoco*. Bogotá: Fondo FEN.
- Rebotier, J. (2013). Territorializar las políticas ambientales y de riesgo. *XV Encontro da ANPUR*, 1-11.
- Robbins, P. (2012). *Pilitical Ecology- A critical introduction to geography* (2 ed.). Reino Unido: Wiley-Blackwell.
- Rodriguez, B. M. (2002). *Gestión ambiental en América latina y el Caribe*. (D. Wilk, Ed.)
- Rodriguez, B. M. (s.f.). *Colombia en el ambiente internacional*. Recuperado el 01 de Mayo de 2016, de Por la defensa del medioambiente en Colombia: [http://www.manuelrodriguezbecerra.com/a\\_colomb.htm](http://www.manuelrodriguezbecerra.com/a_colomb.htm)
- Rodríguez, G. A. (2011). *Las licencias ambientales y su proceso de reglamentacion en Colombia*. Bogotá: Foro Nacional Ambiental.
- Romero-Ruiz, M. H., Flantua, S. G. A., Tansey, K., & Berrio, J. C. (2012). Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia. *Applied Geography*, 32(2), 766–776. <http://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.08.010>
- Rudas, G. (2010). *Política Ambiental del Presidente Uribe,2002-2010. Prioridades y Retos*. Consultoría, Departamento Nacional de Planeación.
- Sabatini, F. (1997). *Conflictos ambientales. Entre la globalización y la sociedad civil*. Santiago : CIPMA.
- Salameh, M. G. (2013). *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*. Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.01290-2>
- Salameh, M. G. (2015). Oil Crises, Historical Perspective. *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*.
- Santos, M. (2000). La Naturaleza del Espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. *Ariel S.A.* <http://doi.org/B.7.500-2000>
- Sánchez, G. (2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y Desarrollo*, 80-98.
- Smil, V. (2003). Energy at the Crossroads: Global perspectives and uncertainties. <http://doi.org/10.1080/08941920591004981>

- Sokol, M. (2011). *Economic geography Economics , Management ,*
- Svampa, M. (2012). Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina. *Revista Del Observatorio Social de América Latina, Año XIII N*, 15–38. Retrieved from <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/osal/20120927103642/OSAL32.pdf>
- Tobasura Acuña, I. (2006). La Política Ambiental en los Planes de Desarrollo en Colombia 1990-2006. Una Visión Crítica. *Revista Luna Azul*, 8–19. Retrieved from [http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/dbdceba9Revista22\\_2.pdf](http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/dbdceba9Revista22_2.pdf)
- Tricart, J., & Kilian, J. (1982). *La ecogeografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona: Anagrama.
- Trinca, D. (2010). La relación ambiente y desarrollo vista desde la geografía. *Geotrópico*(4), 1-9.
- Universidad Nacional. (2013). *Desmovilización y Reintegración. (ODDR)*. Bogotá.
- Valcárcel, O. (2000). *Los horizontes de la Geografía. Teoría de la Geografía*. Barcelona.
- Van Ausdal, S. (2009). Pasture, profit, and power: An environmental history of cattle ranching in Colombia, 1850-1950. *Geoforum*, 40(5), 707–719. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.09.012>
- Vargas Hernández , J. (2008). Global and international environmental politics economy. *Revista científica Raximhaii*, 4(I), 83-118.
- Velte, D. (2011). *Las dinámicas de agotamiento de los recursos naturales y el papel de la prospectiva*. *Ekonomiaz N. ° 76*, 1.er cuatrimestre.
- Vitousek, P. M., D'Antonio, C. M., Loope, L. L., Rejminek, M., & Westbrooks, R. (1997). Introduced species: A significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1), 1–16. <http://doi.org/10.1890/02-0571>
- Walter, M. (2009). Conflictos ambientales , socioambientales , ecológico distributivos , de contenido ambiental ... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. *Cip-Ecosocial*, (6), 2–7. Retrieved from [http://www.fuhem.org/media/ecosocial/File/Boletin\\_ECOS/Boletin\\_6/Conflictos\\_ambientales\\_M.WALTER\\_mar09\\_final.pdf](http://www.fuhem.org/media/ecosocial/File/Boletin_ECOS/Boletin_6/Conflictos_ambientales_M.WALTER_mar09_final.pdf)
- Watkins, M. H. (1963). A staple theory of economic growth. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29, 141–158.
- WWF Colombia - Instituto Alexander Vhon Humboldt. (2003). *Vacíos de conservación del sistema de parques naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional*. Bogotá: Sepia.
- Yergin, D., Sutherland, D., Thompson, S. L., Cran, W., Invision Productions Ltd, Majestic Films International, ... Public Media Video (Firm). (1992). *The Prize. The Epic Quest for Oil, Money and Power. 4 Videocassettes (480 Min.)*.
- Zorro Cerón, J. (2007). *Anuros de piedemonte llanero: diversidad y preferencias*. Bogotá: Universidad Javeriana.