

**POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN
INTEGRAL
AMBIENTAL DEL SUELO (GIAS)**

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE**

Convenio Interadministrativo Número 25 de 2013 suscrito entre el MADS y la Universidad Nacional:

Equipo Técnico Universidad Nacional de Colombia:

Fabio Rodrigo Leiva Barón – Director
Julio Carrizosa Umaña
Carlos Eduardo Gómez Sánchez
Adriana Liévano Latorre
Luis Joel Martínez Martínez
Gregorio Mesa Cuadros
Nohra León
Juan Camilo Afanador
Luis Fernando Sánchez,
Félix Armando Melo
Laura Velasco
Jazmín Andrea Silva Porras
Hebert Mauricio Mejía Alfonso

Convenio de Asociación Número 160 de 2011 suscrito entre el MADS y el IDEAM:

Equipo Técnico IDEAM fase de diagnóstico y formulación de lineamientos de política:

Maria Claudia García Dávila
Andrea Piñeros Botero
Miguel Ángel Dossman Gil
Paola Andrea Morales Ramírez
Liliana Ramírez Hernández
Ledys Farley Parra Cuellar
Hernán Alonso Salamanca Sanjuanes
Santiago Palacios Noguera
Juan Alberto Uribe
Félix Armando Melo
Camilo Páez

Directores equipo técnico Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Francisco Jose Gomez Montes

Director de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana

Maria Claudia García Dávila

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

Equipo Técnico Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Margarita Maria Lopera Mesa, Andres Guillermo Pinilla Saavedra, Carlos Jairo Ramírez Rodríguez, Jairo Orlando Homez Sánchez, Marcela Bonilla Madriñán, Ricardo Mesa Galvis

Zoraida Fajardo Rodríguez, Diana Marcela Gomez Bonilla

Diana Marcela Moreno Barco, Maria Magdalena Ballesteros Morales

Martha Liliana Cediél Franklin, Claudia Milena Alvarez Londoño

Olga Lucia Ospina Arango, Maria Margarita Gnecco Ortíz

Carlos Andres Borda Almanza

Martha Eddy Arteaga Díaz

German Beltran Beltran

Santiago Uribe Cuentas

Maria Margarita Gutierrez Arias

Grupo Asesor:

Representantes del Comité Técnico Interinstitucional de Suelos conformado por las siguientes instituciones:

Departamento Nacional de Planeación

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Ministerio de Minas y Energía

Ministerio de Transporte

Cortolima

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA

Instituto Colombiano Agropecuario

Parques Nacionales Naturales de Colombia

Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales. ASOCARS

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Colciencias

Asociación Colombiana de Agrólogos

Servicio Geológico Colombiano

Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo

Universidad Nacional de Colombia

Universidad Piloto de Colombia

Agradecimientos:

Ministerio del Interior

Autoridades Ambientales Regionales y Urbanas

AUTORIDADES Indígenas de Colombia – AICO

Organización Nacional Indígena de Colombia - ONIC

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “Jose Benito Vives de Andrés”

Agencia Nacional de Hidrocarburos

Fundación para el Desarrollo Agroindustrial de la Altillanura Colombiana

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico

Servicio Geológico Colombiano

ANDI

Asociación Colombiana de Mineros Asomineros

Federación Colombiana de Ganaderos Fedegan

Sociedad Agricultores de Colombia SAC

Cenicaña

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. Fedepalma

Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO

Asociación Nacional de Usuarios Campesinos - ANUC

A las demás personas e instituciones que participaron durante el proceso de construcción de la política.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. ANTECEDENTES NORMATIVOS E INSTITUCIONALES.....	10
2. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA POLITICA	24
3. DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO.....	44
4. MARCO ESTRATÉGICO.....	66
5. PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO	76
6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE GIAS	119
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	120
GLOSARIO	128
ANEXOS	134

PRESENTACIÓN

Se presenta la Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS) con el fin de aportar a la conservación y uso sostenible de este componente determinante de los ciclos del agua, del aire y de los nutrientes e indispensable para la preservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

El proceso de formulación de esta política inicio en el año 2011 mediante convenio MADS - IDEAM, el cual arrojó como resultados, entre otros, el Diagnóstico Nacional del Estado del Recurso Suelo y una Propuesta de Estructuración de Lineamientos Estratégicos para el Diseño de la Política para la Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo en Colombia (GIARS). Posteriormente a través mediante convenio MADS - Universidad Nacional (2013) se elaboró el primer borrador de política el cual fue ajustado teniendo en cuenta los aportes de actores del orden nacional, regional y local.

Cabe anotar que, el proceso de formulación de la política fue adelantado con el apoyo y acompañamiento de un Comité Técnico Interinstitucional el cual está conformado por entidades como Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Transporte, Cortolima, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, Instituto Colombiano Agropecuario, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, Asociación Colombiana de Agrólogos, Servicio Geológico Colombiano, Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Piloto de Colombia, entre otras; además se contó con la participación de la FAO, el IICA, expertos de la Unión Europea, autoridades ambientales, representantes institucionales de ministerios, gobernaciones, y alcaldías, entidades nacionales e institutos descentralizados, la academia, representantes de gremios de la producción, de comunidades étnicas y campesinas, entre otros.

Se espera con este documento facilitar y orientar la Gestión Integral Ambiental del Suelo en el orden nacional y regional y aportar al desarrollo sostenible del país tomando como referente el enfoque del crecimiento verde.

INTRODUCCIÓN

Los suelos son sistemas complejos y dinámicos, y se constituyen en componente fundamental del ambiente que cumple múltiples funciones y servicios ecosistémicos vitales para la supervivencia humana y las relaciones sociales. Entre las funciones y servicios ecosistémicos del suelo se destacan: producción de comida, forrajes, fibras, madera, medicinas y generación de energía; protección ambiental y de la humanidad, mediante filtrado, amortiguación, intercambio de gases, control de la contaminación, regulación climática y de inundaciones; servicios de soporte, que mantienen todos los demás servicios, incluyendo fotosíntesis, reserva de genes y base de la biodiversidad, ciclo y calidad del agua, y ciclo de nutrientes; soporte para industria, infraestructura y turismo; valor cultural y conservación del patrimonio histórico (Blum, 2005; Bone et al., 2010; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Están compuestos por una variedad de componentes (minerales, agua, aire y organismos vivos) que conforman y hacen parte de la diversidad natural y biológica, expresando además la diversidad de la vida. Sus usos son esencialmente culturales, puesto que los individuos y las comunidades los usan según prácticas y costumbres predeterminadas por normas, reglas u orientaciones sociales, comunitarias o estatales.

Algunos procesos naturales (ejemplo derrumbes, terremotos, tormentas, tsunamis) y procesos antrópicos debidos al uso y el manejo inadecuados del suelo pueden conducir a la degradación de este valioso componente ambiental, afectando negativamente su capacidad para cumplir con sus funciones y servicios ecosistémicos (Lal, 1994; Lal, 1997).

En Colombia, la degradación de suelos se expresa de diferentes maneras; algunas de estas resultan particularmente preocupantes por el efecto negativo en sus funciones y servicios ecosistémicos. En la actualidad, los procesos de degradación más relevantes son la erosión (pérdida físico-mecánica del suelo por efecto del agua o del viento), el sellamiento de suelos con vocación agropecuaria (suelo ocupado por construcciones urbanas e infraestructura), la contaminación (presencia de residuos peligrosos de tipo sólido, líquido o gaseoso), la pérdida de la materia orgánica, la salinización (presencia de sales en el suelo), la compactación (reducción del espacio poroso del suelo) y la desertificación (degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas); fenómenos que afectan gravemente a las regiones Caribe, Andina y Orinoquia y que comienzan a notarse en la Amazonia y en el litoral Pacífico, particularmente en zonas de acelerada deforestación y de explotación minera y petrolera.

El suelo como componente del ambiente ha sido tema de regulaciones que responden a las múltiples visiones que sobre él se tienen; así se han expedido normas sobre el suelo asociadas a su uso (agropecuario, minero, vivienda, infraestructura o como un bien a ser conservado y protegido, entre otros). No obstante, se han identificado las siguientes

problemáticas con respecto a la normas ambientales que abordan el tema del suelo (IDEAM, 2102a): a. Inexistencia de una percepción o definición del suelo unificada y general, que permita desarrollar reglamentaciones a partir de criterios generales ajustados a los principios y fines del Estado; b. Coexistencia de organizaciones que de manera directa o indirecta administran el territorio; c. Debilidades en la armonización de las normas existentes y posibilidades de colisión de competencias; d. Dificultad en la aplicación de las normas para la gestión del suelo.

De otro lado, es necesario promover el conocimiento, educación, capacitación y sensibilización, acerca de la importancia del suelo, sus funciones y servicios ecosistémicos, debido a que, la carencia de dicho conocimiento es una de las causas más relevantes de su degradación.

De acuerdo con lo anterior, se requiere una política que promueva la gestión integral ambiental del suelo en Colombia, en un contexto en el que confluyan la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos y que facilite complementar, actualizar y articular acciones de distintas políticas públicas sectoriales que ya se han venido implementando.

La necesidad de esta política se establece en la Constitución Política de Colombia cuando plantea la exigencia de deberes encaminados a asegurar la preservación y conservación del ambiente en general, y de sus elementos en particular (entre ellos el suelo), deberes que se encuentran en cabeza del Estado y de los particulares.

Este documento se compone de siete capítulos a saber:

- Antecedentes normativos e institucionales.
- Aspectos conceptuales de la política.
- Importancia de la GIAS en Colombia.
- Diagnóstico de la problemática asociada a la gestión integral ambiental del suelo.
- Marco estratégico.
- Plan de acción para la gestión integral ambiental del suelo.
- Seguimiento y evaluación de la política nacional de GIAS.

El objetivo general de la política es:

Promover la gestión integral ambiental del suelo en Colombia, en un contexto en el que confluyan la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

ANTECEDENTES NORMATIVOS E INSTITUCIONALES

1. ANTECEDENTES NORMATIVOS E INSTITUCIONALES

En esta sección se incluye el marco jurídico y el marco institucional y de actores.

1.1. MARCO JURÍDICO

La Constitución Política de 1991 establece el marco general para el uso, acceso y conservación de los componentes del ambiente (entre ellos el suelo); la misma, otorga una importancia fundamental al tema ambiental, al establecer como uno de los principios la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la nación y para ello, determina que el Estado Colombiano debe proteger tanto la diversidad como la integridad del medio ambiente.

En el artículo 79 la Constitución Política establece que *“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”*, y en el artículo 80, señala que *“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución”*.

Por otra parte, la Ley 99 de 1993 que crea el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, le asigna dentro de sus funciones la de establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en la formulación de las políticas sectoriales y en los procesos de planificación de los demás Ministerios y entidades.

Si bien el Ministerio dicta sus políticas en el marco de la constitución y en las leyes reglamentarias, cabe notar que, la Corte Constitucional ha precisado que el crecimiento y el desarrollo económico implican cambios en los ecosistemas físicos y que no todo ecosistema se puede conservar intacto en todo lugar ya que, por ejemplo, un bosque se puede agotar en una parte de una vertiente y prosperar en la otra, aspecto que no sería censurable si se ha planeado su extracción y se han tenido en cuenta sus efectos sobre las tasas de erosión del suelo, el régimen de las aguas y las pérdidas genéticas. En general, precisa la Corte, los bienes ambientales renovables como los bosques y los bancos de peces no se agotan necesariamente si la explotación se mantiene dentro de los límites que establecen la regeneración y el crecimiento natural; pero la mayoría de los bienes ambientales y naturales renovables forman parte de un sistema complejo e interconectado, y es preciso definir el máximo rendimiento durable después de haber considerado los efectos que la extracción tendrá sobre el conjunto del sistema (Corte Constitucional Sentencia C-058 de 1994).

Por ello, con las restricciones derivadas de la protección al ambiente, el desarrollo debe permitir elevar el bienestar social y ambiental “sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que sirven de base biológica y material a la actividad productiva” (Corte Constitucional Sentencia C-058 de 1994). Todo lo anterior se encuentra en plena congruencia, y es complementado, por lo dispuesto en los tratados, convenciones y declaraciones que sobre protección ambiental ha firmado el Estado Colombiano.

Entre estos convenios de protección ambiental cabe destacar la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano ¹, la Declaración de Nairobi (Kenia)², la Declaración de Río de Janeiro sobre Ambiente y Desarrollo, el Convenio sobre Diversidad Biológica³, el Convenio internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación y, la Cumbre mundial de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, donde se ratificaron los compromisos para alcanzar un desarrollo sostenible y la obligación de los Estados de proteger los bienes ambientales, entre estos el suelo.

Específicamente la Conferencia de las Partes (COP) en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) determinó "fundar una iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad del suelo como iniciativa fundamental transversal en el programa del trabajo sobre la biodiversidad agrícola, e invitó a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, y a otras organizaciones importantes, a que faciliten y coordinen esta iniciativa"

Es de recordar que, ya desde el Decreto Ley 2811 de 1974 se señala que el uso de los suelos debe realizarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos y que se debe determinar el uso potencial y clasificación de los suelos según los factores físicos, ecológicos, y socioeconómicos de la región. Igualmente en esta norma se señaló que el aprovechamiento de los suelos debe efectuarse en forma tal que se mantenga su integridad física y su capacidad productora, lo cual es complementado con el deber de

¹En este instrumento de derecho internacional se habla por primera vez de la responsabilidad inter-generacional y del impacto que los hechos presentes pueden ocasionar en las generaciones futuras. Igualmente se habla del derecho de los Estados a extraer los recursos naturales en su territorio pero lo condiciona al desarrollo de instituciones nacionales competentes que tendrán la tarea de planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos ambientales de los Estados con el fin de mejorar la calidad del ambiente efectuando una administración eficiente de los recursos naturales que implique protección de los mismos y la generación de condiciones que permitan su regeneración. Así mismo, esta Declaración reconoce el derecho a un ambiente sano, a la participación y propugna por que los Estados tomen las medidas necesarias para evitar la contaminación y la degradación ambiental.

²En esta Declaración puede observarse una fuerte preocupación sobre los impactos ambientales negativos futuros, por la no implementación de políticas de protección ambiental en el presente. De nuevo la discusión se centra en la responsabilidad inter-generacional y en los derechos de las generaciones futuras. Para ello hay un desarrollo del principio ambiental de prevención, con el objetivo de identificar factores potencialmente peligrosos para la preservación de la especie humana.

³Por medio de este instrumento jurídico, se obliga a los Estados signatarios a la conservación, restauración y protección de ecosistemas para la protección de la biodiversidad y el uso sostenible de la misma en la industria biotecnológica. Así mismo, se propugna por la transacción de tecnologías y la participación de los beneficios derivados del descubrimiento de recursos genéticos. Aunque su fuerte es la protección de la industria biotecnológica, el tratado es pertinente para nuestro objeto de estudio, pues obliga al Estado colombiano a la protección de los ecosistemas, donde los suelos cumplen unas funciones vitales.

todos los habitantes de colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelos.

De otra parte, mediante Resolución 0170 de 2009 del MADS se declaró el año 2009 como año de los suelos y el 17 de junio como Día Nacional de los Suelos; además se le asigna al Ministerio, entre otras la obligación de formular políticas y expedir normas, directrices e impulsar planes, programas y proyectos dirigidos a la conservación, protección, restauración, recuperación y rehabilitación de los suelos.

Por su parte la Ley 388 de 1997, establece que, el ordenamiento del territorio se fundamenta en los siguientes principios: la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios. El ordenamiento del territorio municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el ambiente y las tradiciones históricas y culturales. Es preciso recordar que no debe confundirse suelo con territorio y el ordenamiento territorial deberá armonizar su desarrollo con la política pública de GIAS.

Igualmente la Ley 388 establece que el ordenamiento del territorio municipal y distrital tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante:

- La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.
- El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital.
- La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos.

Por el alcance de la presente política, se hace énfasis en la necesidad de fortalecer la planificación ambiental que se desarrolla en el país, a partir de la inclusión del suelo desde su oferta ambiental, considerando sus vocaciones y aptitudes, y teniendo en cuenta sus vulnerabilidades frente a las amenazas de degradación, así como sus niveles de resiliencia, medidas de adaptación y de restauración.

En ese sentido, se presentan algunas de las normas que están relacionadas con la gestión del suelo, que buscan entre otros asegurar su sostenibilidad.

LEY	CONTENIDO	REGLAMENTADA / O	OBSERVACIONES
	Constitución Política de Colombia	Artículos: 7,8,49,58,63,79,80,88,95 y 330	
Ley 2ª de 1959	Economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables (Política de Bosques)	Decreto Nacional 2811 de 1974	La Ley 1020 de 2006 Ley General Forestal reglamentaria de la Ley 2ª de 1959 fue declarada inexecutable mediante Sentencia C-030 de 2008.
Ley 23 de 1973	Concede facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el CNRN y de Protección al Ambiente		
Decreto Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente.	Decreto 704 de 1986 ⁴ Decreto 305 de 1998 ⁵ Decreto 2372 de 2010 ⁶ Decreto 2855 de 2006 ⁷ Decreto 1608 de 1978 ⁸ Parcialmente por el Decreto 1715 de 1978 ⁹ Decreto 1729 de 2002 ¹⁰ Decreto 4688 de 2005 ¹¹	

⁴ Reglamenta la Ley 23 de 1973, el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 09 de 1979, sobre uso, comercialización y aplicación del D.D.T.

⁵ Reglamenta la Ley 23 de 1973, el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 09 de 1979, sobre uso, comercialización y aplicación de algunos productos organoclorados.

⁶ Reglamenta el Decreto Ley [2811](#) de 1974, la Ley [99](#) de 1993, la Ley [165](#) de 1994 y el Decreto Ley [216](#) de 2003 sobre Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías de manejo que lo conforman.

⁷ Modifica el Decreto [1974](#) de 1989 sobre procedimiento para la sustracción de áreas de Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables (DMI).

⁸ Reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

⁹ Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto- Ley 154 de 1976, sobre protección del paisaje.

¹⁰ Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5º de la Ley 99 de 1993.

¹¹ Reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Ambiente, la Ley [99](#) de 1993 y Ley [611](#) de 2000 en materia de caza comercial.

LEY	CONTENIDO	REGLAMENTADA / O	OBSERVACIONES
		Decreto 2372 de 2010 Decreto 4741 de 2005	
Ley 9 de 1979	Medidas Sanitarias	Decreto 1546 de 1998 ¹²	
Ley 9 de 1989	Planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes		Ver Sentencia de la Corte Constitucional C-295 de 1993
Ley 99 de 1993	Reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del ambiente y los recursos naturales renovables, crea el SINA y el Ministerio del Ambiente	Decreto Nacional 2891 de 2013 ¹³ Decreto 4688 de 2005 Decreto 3600 de 2007 ¹⁴ Decreto 2372 de 2010 Decreto 1729 de 2002	
Ley 388 de 1997	Modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991 sobre ordenamiento territorial	Decreto 150 de 1999 ¹⁵ Decreto 4002 de 2004 ¹⁶ Decreto 1788 de 2004 ¹⁷ Decreto 1160 de 2010 ¹⁸ Decreto 3600 de 2007 Decreto 4065 de 2008 ¹⁹ Decreto 2190 de 2009 ²⁰	Modificada por la Ley 507 de 1999

¹² Reglamenta parcialmente las Leyes [9ª](#) de 1979, y [73](#) de 1988, sobre obtención, donación, preservación, almacenamiento, transporte, destino y disposición final de componentes anatómicos y los procedimientos para trasplante de los mismos en seres humanos, y se adoptan las condiciones mínimas para el funcionamiento de las Unidades de Biomedicina Reproductiva, Centros o similares.

¹³ Por el cual se reglamenta la prestación del servicio de aseo.

¹⁴ Reglamenta las Leyes [99](#) de 1993 y [388](#) de 1997 en lo relativo al ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo.

¹⁵ Reglamenta la Ley 388 de 1997 en cuanto a la adopción del POT por parte de las Oficinas de Planeación de los departamentos.

¹⁶ Reglamenta los artículos [15](#) y [28](#) de la Ley 388 de 1997 sobre definiciones y revisiones de los POT.

¹⁷ Reglamenta parcialmente la participación en plusvalía de la Ley [388](#) de 1997.

¹⁸ Reglamenta parcialmente las Leyes 49 de 1990, 3ª de 1991, 388 de 1997, 546 de 1999, 789 de 2002 y [1151](#) de 2007, en relación con el Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural y deroga el Decreto 973 de 2005.

¹⁹ Reglamenta disposiciones de la Ley [388](#) de 1997 sobre actuaciones y procedimientos para la urbanización e incorporación al desarrollo de los predios y zonas comprendidas en suelo urbano y de expansión, así como estimación y liquidación de la participación en plusvalía en los procesos de urbanización y edificación de inmuebles.

LEY	CONTENIDO	REGLAMENTADA / O	OBSERVACIONES
LEY 461 DE 1998	Aprueba la "Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África"		
Ley 507 de 1999	Modifica Ley 388 de 1997 sobre formulación y adopción de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT)		
Ley 685 de 2001	Código de Minas		
Ley 1454 de 2011	Normas orgánicas sobre ordenamiento territorial.	Decreto 3680 de 2011	
Ley 1551 de 2012	Normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios		

Adicionalmente, el país cuenta con la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE (2011), el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia, La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, El Plan Nacional de Restauración, y la Política Nacional del Recurso Hídrico (2010)²¹.

En la tabla 1 se presentan algunas normas relacionadas con participación ciudadana en aspectos de usos del suelo.

²⁰ Reglamenta parcialmente las Leyes [49](#) de 1990, [3ª](#) de 1991, [388](#) de 1997, [546](#) de 1999, [789](#) de 2002 y [1151](#) de 2007 sobre Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social en dinero para áreas urbanas.

²¹ En el año 2010, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT expidió la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico-PNGIRH, en la cual se adopta la cuenca como unidad de gestión fundamental para la planificación y gestión integral y descentralizada del suelo, flora, fauna y agua; Igualmente, como una unidad de gestión en la que se integran todos los elementos ambientales y/o ecosistemas estratégicos, así como los elementos antrópicos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, 2011)

TABLA 1: NORMAS RELACIONADAS CON PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN ASPECTOS DE USOS DEL SUELO

ASPECTO	TEMA	NORMA	CONTENIDO	
Distribución del suelo	Zonas de Reserva Forestal	Ley 2ª de 1959	"Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables"	
	Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP	Decreto 2372 de 2010	Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones	
	Resguardos Indígenas	Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo – OIT		La Convención Americana de los Derechos Humanos de 1989 sobre "Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes"
		Constitución Política de Colombia		Artículos 1, 2, 7, 10, 13, 23, 37, 38, 40, 43, 58, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 86, 103, 106, 171, 176, 247, 302, 350 se hace referencia a la protección de sus derechos y la obligación del Estado de preservarlos. Artículo Transitorio 76 Reglamentación de las Entidades Territoriales, Indígenas ETIS
		Ley 21 de 1991		Aprobó el Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo OIT., realizada en Ginebra (Suiza) en 1989
		Ley 715 de 2001 (deroga la Ley 60 de 1993)		Sobre distribución de competencias y asignación de recursos a las entidades territoriales. Concebida bajo los principios de autonomía, descentralización y participación
		Decreto 2164 de 1995		Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIV de la Ley 160 de 1994 en lo relacionado con la dotación y titulación de tierras a las comunidades indígenas para la constitución, reestructuración, ampliación y saneamiento de los Resguardos Indígenas en el territorio nacional.
	Territorios Colectivos	Constitución Política de Colombia		Artículos 1, 2, 7, 10, 13, 23, 37, 38, 40, 43, 58, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 86, 103, 106, 171, 176, 247, 302, 350 se hace referencia a la protección de sus derechos y la obligación del Estado de preservarlos
		La ley 70 de 1993		Objeto "reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho colectivo a la propiedad", entre los cuales se incluyen los derechos sobre el territorio
		Decreto 1745 de 1995		Reglamentario de la Ley 70, contempla la forma en la que se realiza la constitución, ampliación y saneamiento de los territorios colectivos de las Comunidades Negras, así como la culminación de los procesos de titulación a favor de éstas
	Zonas de Reservas	Ley 160 de 1994		Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la

ASPECTO	TEMA	NORMA	CONTENIDO
	Campesina		Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones
		Decreto 1777 de 1996	Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIII de la Ley 160 de 1994, en lo relativo a las zonas de reserva campesina
		Acuerdo 024 de 1996	De la Junta Directiva del INCORA fija los criterios generales y el procedimiento para seleccionar y delimitar las Zonas de Reserva Campesina avanzando en la delimitación de los objetivos, las excepciones, los procesos administrativos para el trámite de constitución de las zonas, los procesos de adquisición de tierras, los criterios sociales y económicos de elegibilidad y los planes de desarrollo sostenible entre otros
Participación Ciudadana	Principios	Constitución Política de Colombia 1991	Artículo 1,2, 40, 41, 45, 49, 68, 78, 103, 104, 105, 106, 270, 311
	Mecanismos de participación en materia Ambiental	Ley 134 de 1994	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana
		Ley 99 de 1993	Desarrolla la noción de participación al incluir como uno los principios generales ambientales que "la acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado y la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado"
	Consulta previa	Ley 21 de 1991	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T.
		Ley 70 de 1993	Ginebra 1989 Artículos 15 y 17 principalmente. Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. Artículo 44.
			Corte Constitucional Sentencia SU-383 de 2003)
	Veedurías ciudadanas	Ley 850 de 2003	Por medio de la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.

1.2. MARCO INSTITUCIONAL Y DE ACTORES

El marco institucional y de actores de la política de GIAS para Colombia se constituye en una herramienta de trabajo que posibilita la creación de espacios para el diálogo permanente y el desarrollo de acciones coordinadas y colectivas, dirigidas a la gestión sostenible y responsable del suelo.

Este marco institucional y de actores parte del reconocimiento del carácter participativo y democrático que define el Estado Social de Derecho en la Constitución Política de 1991 y de los desarrollos posteriores que definen los mecanismos concretos de participación de la ciudadanía en los diferentes ámbitos de la gestión pública, desde el diseño de las políticas públicas hasta el control social y la veeduría ciudadana de dicha gestión (MADS, 2012).

Así mismo, se concibe desde un enfoque territorial, en tanto que rescata la noción de integralidad que requiere la puesta en marcha de la política. Para tal efecto, parte del reconocimiento de los roles reales y potenciales que distintos grupos sociales, instituciones y actores sociales asumen en el uso, manejo y gestión de su territorio y por ende del suelo como componente de este. Desde el enfoque territorial, se identifican, de igual manera, diferentes escalas de intervención: nacional, regional, local e internacional. La identificación de los actores para la Política GIAS parte de los siguientes criterios:

1. En primera instancia toma en consideración aquellas entidades y/o organizaciones contempladas en el Sistema Nacional Ambiental SINA (Ver ilustración 1).

Organigrama SINA

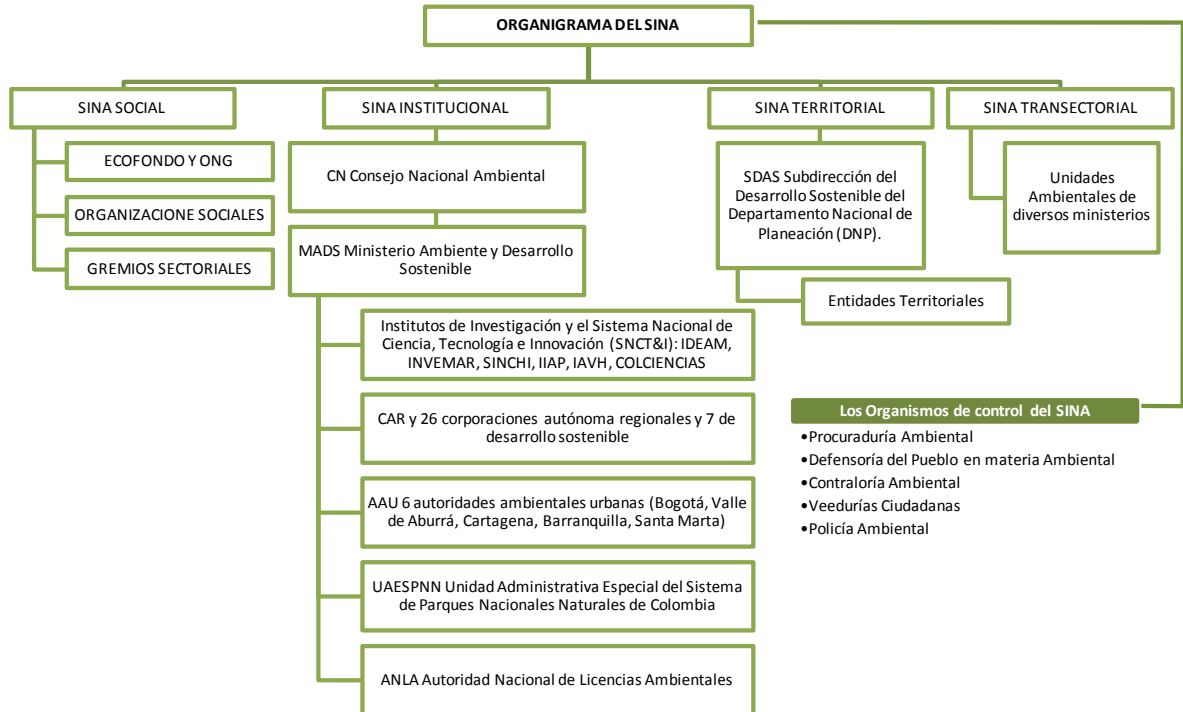


Ilustración 1. Organigrama del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Ley 99 de 1993.
Fuente: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE (2012)

2. La transversalidad y la importancia de la gobernanza para la formulación e implementación de la política GIAS, en la que se reconoce la necesidad de rescatar la dimensión política de la relación gobierno-sociedad.

En este sentido, la gobernanza en la política pública GIAS se concreta en generar espacios regionales y locales de articulación de intereses, de ejercicio de deberes y derechos y de participación efectiva de las instituciones, organizaciones, comunidades y movimientos sociales (se pueden aprovechar los ya constituidos pero con nuevas funciones), para la toma de decisiones sobre el suelo; el trabajo de estos grupos se fundamenta en la adecuada y oportuna información sobre la política pública como base para:

- Multiplicar la información y promover la generación de la misma.

- Realizar veeduría ciudadana en el seguimiento y monitoreo tanto de la política (avances) como en el estado del suelo por cada región.
 - Desarrollar acciones colectivas de apropiación de la política, de reconocimiento de la importancia del suelo (valor intrínseco), entre otras.
3. Dada su incidencia, competencia, interés, acción o su grado de afectación. Con respecto a la incidencia, esta se entiende como la acción directa que ejerce un conjunto de actores sobre el suelo y su impacto directo e indirecto sobre el mismo: *“La incidencia define diferentes espacios y niveles de participación de los actores en un proceso, que va desde el acceso a información pertinente, hasta la toma de decisiones o la realización de acciones conjuntas”* (Quijano y Pardo 2010, 8). De otro lado, por interés se entiende la disposición de un actor a participar en un proceso social, es decir, de ser y de tomar parte en un proceso de construcción colectiva.

A partir de los criterios establecidos la política GIAS identifica los siguientes grupos de actores:

Grupo de actores formuladores de normas y políticas:

Constituido por actores que cumplen la función de ser órganos creadores y aplicadores de las normas: (Congreso de la República y el Gobierno Nacional, Presidencia, ministerios sus departamentos administrativos, autoridades ambientales, entes territoriales, entre otros).

Este grupo incluye igualmente aquellas entidades e instituciones públicas encargadas de generar las políticas ambientales y sectoriales en relación con el suelo y los instrumentos de carácter normativo y técnico para la su gestión integral ambiental.

Este grupo incluye los siguientes Ministerios:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Ministerio del Interior
- Ministerio de Cultura
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Minas y Energía
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- Ministerio de Transporte

Igualmente este grupo comprende las Autoridades Ambientales Regionales y Urbanas, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales UAESPNN, la UPRA, la UPME, la Agencia Nacional de Licencias Ambientales ANLA, Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH y la Agencia Nacional de Infraestructura ANI, Institutos

descentralizados del orden nacional, la fuerza pública y los Departamentos, Municipios y Distritos.

Grupos de actores que corresponde a los Entes de control: Grupo conformado por la Contraloría, la Procuraduría y la Defensoría del Pueblo. Según la Carta Política de 1991 (art. 117-119 y Título X), los organismos de control son el Ministerio Público, es decir, la Procuraduría General de la Nación, la Defensoría del pueblo que está adscrita a ésta y la Contraloría General de la República.

Cabe anotar que, la Contraloría ejerce el control financiero, de gestión y de resultados sobre las entidades que manejen fondos o bienes de la nación; la procuraduría ejerce el control disciplinario del servidor público, y la defensoría es responsable de impulsar y hacer efectivos los derechos humanos.

La Fiscalía General de la Nación, aunque no está determinada como organismo de control, ha adelantado acciones desde su área de influencia en contra de la corrupción.

Grupo de actores de la sociedad civil que incide en el uso y manejo del suelo en Colombia: En este grupo se encuentran actores del orden nacional, regional y local, identificados como relevantes y que representan a la sociedad civil.

Se han agrupado en tres tipos de grupos poblacionales; 1. Grupos étnicos (indígenas y afrocolombianos, palenqueros y raizales). 2. Comunidades campesina, pequeños, grandes y medianos productores 3. Población en general, como actores indirectos.

Dada su pertinencia estos actores interactúan en los espacios generados para la construcción de políticas públicas y planes de ordenamiento territorial (POT, EOT) y las agendas ambientales conjuntas, los trámites de permisos, los procesos de licenciamiento ambiental, los pactos de producción más limpia, las agendas intersectoriales público-privadas y los mecanismos de autorregulación, entre otros, representadas en organizaciones gremiales, movimientos sociales y grupos de presión.

Grupo de actores generadores y promotores de conocimiento: dentro de estos grupos se encuentran los actores que son generadores y divulgadores de la investigación y el conocimiento para la toma de decisiones que afectan el uso y manejo del suelo.

Entre ellos se encuentran COLCIENCIAS, la Universidad Nacional de Colombia, y demás Instituciones de Educación Superior IES, Institutos de Investigación como la Sociedad Colombiana de las Ciencias del Suelo, el IGAC, Instituto Humboldt, IDEAM, IIAP, SINCHI, INVEMAR, los grupos de investigación registrados ante Colciencias, con sus respectivas líneas de investigación, CORPOICA y las Corporaciones de desarrollo sostenible — CDS—y los CENIs (CENIPALMA, CENICAFE, CENICAÑA, etc.), entre otras.

De igual manera aquí se ubican las instituciones encargadas de la educación, formación, capacitación y sensibilización de la ciudadanía, bajo las diversas modalidades y niveles de educación: IES, Universidades, Instituciones técnicas y tecnológicas, SENA, Instituciones de educación primaria y secundaria públicas y privadas, entre otras. .

Grupo de colaboradores Nacionales e Internacionales. En este grupo se encuentran las organizaciones no gubernamentales y los actores que hacen parte de los acuerdos internacionales.

Así mismo a este grupo pertenecen los medios de comunicación y generadores de opinión, y en general, todos aquellos actores que podrían estar interesados en promover un debate público a favor del uso, manejo y gestión integral y sostenible del suelo. Entre ellos se encuentran la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura FAO, la Comunidad Europea, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA y, agencias multilaterales y de cooperación internacional.

Grupo de actores del sector privado que incide en el uso y manejo del suelo en Colombia: corresponde a las diferentes empresas y gremios tanto públicos como privados relacionados con los sectores de minería, hidrocarburos, agropecuario y forestal e infraestructura (MINEROS S.A., ECOPETROL, multinacionales de hidrocarburos y mineras, FEDEPALMA, FEDEARROZ, ASOCAÑA, FEDEGAN, FUNDALLANURA, MAVALLE, entre otros).

Cabe anotar que, los actores sociales identificados para la Gestión Integral Ambiental del Suelo *“se conciben como grupos de población con intereses, condiciones y características particulares que los identifican como tales. El carácter social del concepto tiene un trasfondo político, ya que alude a la construcción social de un proyecto colectivo y a su posterior ejecución. Pero tiene, además, un nivel subjetivo, pues el ciudadano-actor social también persigue proyectos subjetivos”* (IICA, 2003).

La existencia de estos elementos objetivos y subjetivos de los actores sociales, conlleva así mismo, a la existencia no solo de relaciones de cooperación, coordinación y apoyo sino además de la competencia y el conflicto que si bien, son inherentes a la dinámica social, da cuenta de la complejidad de los escenarios en los cuales la política GIAS debe moverse, toda vez que en esta confluyen objetivos y por tanto actores diversos.

De este modo, a pesar de contar con escenarios de alta complejidad y conflicto, se reconoce el potencial de cooperación que puede lograrse en el desarrollo de la política GIAS: *“El diálogo entre actores en un escenario de alta complejidad [...] supone necesariamente un trámite de intereses diversos y unas relaciones de poder que no siempre se hacen explícitas. Partiendo de esa realidad, el objetivo de la búsqueda de escenarios de diálogo y acción debe permitir orientar las relaciones de poder desde la esfera de los conflictos de intereses y la confrontación, hacia el ámbito de la cooperación, la complementación y la búsqueda de propósitos comunes”*.(Quijano y Pardo, 2010).

ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA POLITICA

2. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA POLITICA

Este capítulo presenta las definiciones y el desarrollo de aspectos conceptuales relevantes para la puesta en marcha de la Política.

2.1. DEFINICIONES DE SUELO, TIERRA Y TERRITORIO

Desde las miradas de los científicos, los economistas, los gremios y los grupos étnicos, el suelo tiene diversas definiciones. Igualmente, el término se puede confundir con los términos de tierra y territorio y no es claro para todos los actores cuales son las diferencias entre estos conceptos y sus relaciones.

2.1.1. *Definición de suelo*

El suelo es un bien natural finito y componente fundamental del ambiente, constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y micro-organismos que desempeñan procesos permanentes de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones y prestando servicios ecosistémicos vitales para la sociedad y el planeta.

Los suelos cubren la mayor parte de la superficie terrestre; su límite superior es el aire o el agua superficial; sus fronteras horizontales son las áreas donde el suelo cambia, a veces gradualmente, a aguas profundas, rocas o hielo; el límite inferior puede ser la roca dura o materiales virtualmente desprovistos de animales, raíces u otras señales de actividad biológica y que no han sido afectados por los factores formadores del suelo (Soil Survey Staff, 1994).

Los suelos son indispensables y determinantes para la estructura y el funcionamiento de los ciclos del agua, del aire y de los nutrientes, así como para la biodiversidad. Esto en razón a que el suelo es parte esencial de los ciclos biogeoquímicos, en los cuales hay distribución, transporte, almacenamiento y transformación de materiales y energía necesarios para la vida en el planeta (van Miegrot y Johnsson, 2009; Martin, 1998). Los suelos son igualmente fundamentales para la tierra, el territorio y las culturas; dan soporte a la vida y a las actividades humanas permitiendo garantizar los derechos ambientales de las generaciones presentes y futuras.

El suelo puede ser considerado como un componente del ambiente renovable en el largo plazo, lo cual se fundamenta en el tiempo necesario para que se forme un centímetro de suelo que puede requerir, dependiendo de las condiciones, cientos o miles de años, mientras que ese centímetro de suelo puede perderse en periodos muy cortos (incluso en términos de días) debido a factores como la erosión, la quema, entre otros. No obstante existen diversas instancias que consideran el suelo como un componente no renovable a saber: (FAO, 2007; European Union, 2010; Australian Department of Land

and Water Conservation, 2000). En este sentido, la Política debe propender por un cambio que contribuya a generar en la sociedad un mayor interés por la conservación de los suelos como bienes no renovables

Adicionalmente, el suelo debe ser visto de manera integral, no solo con todos sus componentes, funciones y servicios ecosistémicos, sino en sus inter-relaciones con los otros elementos o componentes del ambiente, considerando las dimensiones social, ambiental, económica, política y cultural y ello debe traducirse, entre otras, en políticas y normas acordes al principio de integralidad.

2.1.2. Suelo y tierra

En algunos contextos los términos “suelo” y tierra” son utilizados como sinónimos, sin embargo su significado es diferente, al igual que el uso que se hace de estos conceptos. Según FAO (1976) y, UN (1995) la tierra se define como una extensión delineable de la superficie terrestre que contiene los elementos del ambiente biofísico y socioeconómico que influyen en el uso; incluye el suelo, la atmósfera cercana, la forma del terreno, el clima, la hidrología, la vegetación, los organismos, la fauna, el uso, los asentamientos humanos y los resultados de las actividades humanas pasadas y actuales; todo ello mediante su relación con el uso actual o con la aptitud de uso. Con base en lo anterior el suelo es uno de los componentes de la tierra, pero también se consideran otros, sus características y sus interacciones.

El concepto tierra es más amplio que el de suelo, permite una evaluación más integral lo cual es apropiado para procesos de zonificación, planificación del uso, ordenamiento y evaluación de las potencialidades, ya que la aptitud para un tipo de uso determinado, depende de factores biofísicos, pero también de variables sociales, económicas y ambientales que pueden ser determinantes en el éxito o fracaso de las actividades de uso y manejo.

Dada la importancia y las implicaciones de los conceptos de suelo y de tierra y teniendo en cuenta que son ampliamente aceptados en el ámbito internacional y en el país por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC 2010 y 1995), en esta política se hará referencia a uno o a ambos términos, según el caso.

2.1.3. Suelo y territorio

Para Montañés (2001), territorio (etimológicamente “la tierra que pertenece alguien”) es “...un concepto relacional que insinúa un conjunto de vínculos de dominio, de poder, de pertenencia o de apropiación entre una porción o la totalidad de un espacio geográfico y un determinado sujeto individual o colectivo”.

2.1.4 GESTIÓN INTEGRAL Y AMBIENTAL DEL SUELO

La gestión integral y ambiental del suelo GIAS es el proceso por el cual se definen, planifican, ejecutan, monitorean y evalúan acciones para su conservación, en un contexto social y territorial definido. La integralidad se entiende desde dos perspectivas: funcional y estructural. La funcional, mediante la armonización de las diferentes actividades públicas y privadas relacionadas con el suelo. De otro lado, la estructural, en la necesaria relación con los demás componentes que conforman el ambiente: agua, biodiversidad, aire y sociedad. De esta manera se busca dar cumplimiento a la Constitución Política de Colombia en aspectos de protección ambiental y de los derechos ciudadanos.

2.2. FUNCIONES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SUELO

El suelo es una parte esencial del paisaje y el escenario de la actividad y de la supervivencia humana, así como de las relaciones sociales; es un medio multifuncional que constituye la base del 90% de los alimentos humanos, forraje, fibra y combustible, y que ofrece otros servicios que van más allá de aquellos asociados a la producción. (Brissio, 2005, disponible en [http:// www.tesis.bioetica.org/pab2-3.htm](http://www.tesis.bioetica.org/pab2-3.htm) Consultado agosto 1 de 2013).

El suelo es el producto de la interacción de factores tales como el clima, los organismos incluido el hombre, el relieve, los materiales parentales y el tiempo de la edafogénesis. En otras palabras hay que aprender a ver el suelo como un elemento síntesis de la naturaleza que refleja en sí la acción del medio, los cambios climáticos pasados, la evolución de los paisajes, la historia de los fenómenos glaciales, volcánicos y tectónicos y lógicamente la acción del hombre en las diferentes etapas de su desarrollo socio-cultural y tecnológico (Cortés, 1998).

La importancia del suelo como componente ambiental esencial para el desarrollo de la vida de las sociedades, así como su contribución a la reproducción y regulación de los ecosistemas, es innegable, empero su valoración social está dada por lo que puede representar en términos de propiedad, al respecto Burbano (2010) señala: *“Tiene la virtud de ser omnipresente, porque del mismo depende la vida en el planeta, pero en general pasa desapercibido para la mirada de las personas, entre otras, por estar oculto. Por ello, el suelo como tal no es valorado por la sociedad – aunque sí las tierras, por las cuales han ocurrido tantas guerras”*.

Lo anterior se debe, en parte a lo señalado por el PNUMA (2004) *“a la falta de conocimiento sobre el papel ambiental que juega el suelo, así como de los límites para su aprovechamiento en función de sus aptitudes y acerca de las técnicas apropiadas para que pueda ser sustentable. Este desconocimiento se traduce, entre otros aspectos, en la*

falta de políticas de usos del suelo y en prácticas que lejos de contribuir a su protección, aceleran su degradación, sin tomar en cuenta que su pérdida puede ser irreversible”.

Para que sea posible preservar las funciones del suelo, es necesario garantizar su estrecha relación con el agua, la vegetación y el aire del entorno, conservando las propiedades que regulan su calidad, condición que tiende a perderse a medida que avanzan los procesos de urbanización (Cram et. al., 2008), ampliación de la frontera agrícola y expansión de la minería, entre otros.

El suelo es un bien natural cuya importancia para las sociedades se ha reconocido desde tiempos prehistóricos por ser la base de la subsistencia de las civilizaciones. Inicialmente se hacía énfasis en la importancia para la producción de alimentos, fibras, madera etc. y posteriormente se ha venido reconociendo que el suelo es multifuncional y no solamente un medio para la producción.

Sin embargo, el suelo se puede deteriorar y luego de que esto ocurra su recuperación es difícil, costosa, toma mucho tiempo y en algunos casos es imposible volver al estado inicial. La conservación del suelo o su deterioro depende en gran medida del uso que se haga y del manejo a que sea sometido.

A partir del principio de integralidad y del concepto suelo que en esta política es visto con todos sus componentes, funciones y servicios ecosistémicos. Esas funciones y servicios ecosistémicos, se refieren a producción de biomasa (comida, forrajes, fibras, generación de energía), protección de la humanidad y del ambiente (filtrado, amortiguación, intercambio de gases, ciclo del agua y de los elementos, medicinas, protección contra la contaminación), reserva de genes y base de la biodiversidad, soporte de la estructura socioeconómica (industria, infraestructura, recreación y estética), valor cultural, conservación del patrimonio histórico (conservación arqueológica, paleontológica, rasgos de la historia humana y del planeta). Igualmente pueden ser clasificados en cuatro grupos: de provisión (alimentos, agua, maderas, fibras); de regulación (climática, inundaciones, desechos, calidad del agua, enfermedades); servicios culturales (recreación, estética, beneficios espirituales) y servicios de soporte, que mantienen todos los demás servicios (fotosíntesis, ciclo de nutrientes, formación del suelo) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Blum, 2005; Bone et al., 2010)

La tabla 2 presenta algunos ejemplos de los servicios ecosistémicos que presta el suelo.

TABLA 2: EJEMPLOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LOS SUELOS

Grupo de vocación/uso del suelo	Servicios ecosistémicos
Áreas de conservación y protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Agua suministrada y filtrada por los suelos en zonas de recarga de acuíferos. • Regulación del ciclo hidrológico, evitando o minimizando eventos extremos, almacenando aguas lluvias y distribuyendo aguas cuenca abajo incluso en épocas de no lluvias. • Regulación del clima global. • Purificación del aire. • Captura de CO₂. • Soporte y mantenimiento de la biodiversidad.
Apropiado para actividades agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de alimentos (sanos), fibras, medicinas bioenergía. • Captura de CO₂. • Soporte y mantenimiento de la biodiversidad.
Apropiado para actividades ganaderas	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de Soporte y producción de gramíneas. • Mantenimiento de la fertilidad de praderas, descomposición de las materias orgánicas. • Captura de CO₂. • Filtro de aguas lluvias.
Agrosilvo-pastoril	<ul style="list-style-type: none"> • Captura de CO₂. • Regulación ciclo hidrológico, control de erosión y movimientos en masa. • Producción de alimentos, fibras, carnes, leche, productos del bosque. • Mejoramiento de la calidad del aire y la calidad de las aguas subterráneas y superficiales.
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación del clima global y regional. • Captura de CO₂. • Sustento de los productos del bosque. • Hábitat fauna y flora. • Conservación de la diversidad • Purificación aire y agua.
Zonas urbanas	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte. • Oferta de agua filtrada.

IMPORTANCIA DE LA GIAS EN COLOMBIA

3. IMPORTANCIA DE LA GIAS EN COLOMBIA

3.1. CONSIDERACIONES SOBRE LOS SUELOS EN COLOMBIA

Los suelos son generados y modificados por las estructuras y procesos climáticos, geológicos y ecológicos del territorio, y su estado depende, además, de los procesos sociales, económicos, técnicos y políticos a que están sometidos.

Las estructuras geoecológicas y los procesos climáticos que generan los suelos colombianos son muy complejos; los estudios existentes clasifican 311 ecosistemas diferentes. Si se considera su historia geológica y los minerales que los conforman su complejidad aumenta. Desde el punto de vista edafológico se han identificado 37 clases de suelos (IGAC, 2013).

Desde comienzos de la década del 70, fruto de más de cuarenta años del programa de levantamientos agrológicos del IGAC, con la participación significativa de otras entidades públicas y privadas, entre estas las universidades, se tienen mapas temáticos que han permitido entender la geografía de los suelos de la nación y establecer su vocación en términos de la producción agrícola, pecuaria y forestal teniendo como base la preservación de la calidad del suelo.

Por su parte, el estudio de zonificación agrológica, concluyó que los suelos localizados al este y oeste de la cordilleras (Orinoquia, Amazonia y anden Pacífico, conforman casi el 50 % del territorio nacional, mientras que el área desarrollada del país (región Andina, llanura del Caribe), que soporta el 80 % de la actividad socioeconómica y política, corresponde a un poco menos del 40 % (Cortés Lombana, 2004).

A partir de la identificación de los órdenes de suelos en Colombia, según la clasificación de Soil Taxonomy 2010 (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica) y de su capacidad de uso a escalas 1:100.000 se pueden conocer los patrones de distribución y las capacidades de uso de las tierras, para zonificar el territorio como apoyo a la formulación de políticas de manejo y aprovechamiento sostenible del suelo y la planificación del desarrollo agrícola, pecuario, forestal y ambiental (IGAC 2010).

En la tabla 3 se ilustran los órdenes de suelos, sus áreas, características y localización.

TABLA 3: ÓRDENES DE SUELOS, ÁREAS, CARACTERÍSTICAS Y LOCALIZACIÓN

Ordenes de suelos	Área (ha)	%	Características y localización
Entisoles	22.588.680	19.78	Suelos de muy poca evolución por el poco tiempo que llevan formándose o porque están en etapas tempranas de desarrollo (se dificulta su desarrollo (áreas escarpadas que aceleran procesos de erosión, sectores montañosos y zonas de alta montaña distribuyen a lo largo y ancho del territorio colombiano.
Inceptisoles	43.758.312	38.33	Suelos de evolución muy baja a media, ubicados en zonas más o menos estables a través de procesos de evolución, algún grado de desarrollo, fertilidad variable, desde muy alta en las zonas de influencia de ríos y quebradas, hasta muy baja, en las zonas montañosas y muy húmedas
Andisoles	6.767.851	5,93	Suelos derivados de cenizas volcánicas, con poca a moderada evolución; características de retención de humedad muy alta los hacen susceptibles a deslizamientos y con problemas para el desarrollo de las plantas por la deficiencia de fósforo. Se localizan en la cordillera en la zona cafetera y en las zonas dispersas alrededor de los volcanes de la cordillera central principalmente y en la Sabana de Bogotá
Vertisoles	851.507	0,75	Suelos en los que ocurre contracción y expansión de las arcillas por lo que se agrietan perpendicularmente a la superficie se localizan en la región Caribe y Valle del Cauca especialmente.
Aridisoles	608.941	0.53	Suelos de la región muy secas (semiáridas y áridas), su capacidad de uso agropecuario está limitada por el déficit extremo de humedad durante la mayor parte del año. Se localizan principalmente en la zona de sabana y en las zonas altas principalmente en el Departamento de La Guajira y a zonas muy secas del Valle del río Magdalena
Molisoles	1.752.929	1.54	Se caracterizan por ser suelos profundos, cuyas propiedades físicas – químicas y el contenido de materia orgánica los hacen los más productivos de Colombia. Se encuentran localizados en las mismas zonas que los Vertisoles, en los Valles del río Cauca, Sinú, San Jorge y Magdalena.
Histosoles	358.835	0.31	Suelos con altos contenidos de materia orgánica en diferentes estados de alteración (fisiológicamente: hémico: intermedio; sáprico: avanzado y se localizan en las zonas altas de las cordilleras, especialmente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, en las planicies de los ríos, o áreas de humedales, pantanos y ciénagas; su evolución dependen de la reducción de los espejos de agua que exponen los suelos a procesos de aireación y alteración; son suelos muy susceptibles a procesos de erosión y de acumulación de sulfuros muy difíciles de revertir.
Espodosoles	921.162	0.81	Suelos de muy baja fertilidad, caracterizados por presentar horizontes superficiales de color muy oscuros y profundidad de color muy claros muy ácidos con alto contenido de aluminio. Se localizan principalmente en los departamentos de Guainía y Vaupés, contienen en su cobertura, vegetación arbustiva y ambientes edafogenéticos.
Alfisoles	985.655	0.86	Suelos con horizontes en profundidad, enriquecidos en arcillas, forman capas muy duras que impiden la penetración de las raíces y son de fertilidad moderada a alta. Se localizan en las zonas secas y en las áreas planas cerca de los valles de los ríos.
Ultisoles	17.921.151	15.70	Suelos con horizontes en profundidad enriquecidos en arcillas, de evolución muy avanzada y muy pobres. Se localizan principalmente en la Orinoquia y Amazonia colombiana.
Oxisoles	14.941.577	13.09	Suelos altamente evolucionados, llamados suelos viejos, de muy baja fertilidad y altos contenidos de aluminio. Los más antiguos especialmente en la Orinoquia y Amazonia
No suelo	2.718.200	2.40	misceláneos rocosos, cuerpos de agua, zonas urbanas
Total	114.174.800	100	

Fuente: Adaptado de IGAC 2012

Cabe anotar que, los suelos de Colombia son diversos y frágiles., En el país se presentan todos los órdenes de suelos del mundo a excepción de los gelisoles; se destacan los suelos incipientes, poco evolucionados en un 58.11 % correspondientes a los órdenes entisoles e inceptisoles.

Igualmente, tienen una representación considerable del 28.79 % los suelos muy evolucionados, pocos fértiles como son los ultisoles y los oxisoles. Los mejores suelos agrícolas (Andisoles y Molisoles) apenas cubren 8.5 millones de hectáreas, equivalente al 7.5% del territorio nacional. De otro lado, no existen suelos de la clase agrológica 1²² en Colombia y los de clases 2, 3 y 4 alcanzan las 17.073.144 hectáreas equivalentes al 15 % del territorio continental.

En las llanuras del Caribe, en las cordilleras, en las altiplanicies y en los valles interandinos en donde se encuentran los mejores suelos para la agricultura han estado sometidos secularmente a intensas actividades agropecuarias, presentan degradación y contaminación y actualmente aquellos de menor pendiente están siendo cubiertos y sellados por la expansión de pueblos y ciudades.

En el litoral del Pacífico y en el Amazonas la mayoría sigue cubierta por selvas húmedas pero la deforestación avanza con rapidez y la minería los desaparece. En la Orinoquia, donde predominan las praderas, los suelos fueron inicialmente utilizados para actividades ganaderas extensivas y en la actualidad se ensayan métodos tecnológicamente avanzados de adecuación y modificaciones químicas, que incluyen métodos de agricultura de precisión, para el desarrollo de cultivos.

Los procesos de degradación que más afectan la composición de los suelos colombianos son la erosión, el sellamiento, la contaminación, la pérdida de la materia orgánica, la salinización, la compactación, la aridización y la desertificación.

Estos procesos tienen efectos negativos en los ciclos biogeoquímicos y en general en las funciones y servicios ecosistémicos que prestan los suelos. Las regiones más afectadas son Caribe, Andina y Orinoquia; pero igualmente se han iniciado procesos de degradación en la Amazonia y en el litoral del Pacífico, particularmente en zonas de acelerada deforestación y de explotación minera y petrolera.

El estudio de conflictos de uso del territorio ilustra las áreas de vocación de uso de las tierras, las cuales partieron de la reclasificación y análisis de propiedades físicas y químicas de los suelos para analizar y evaluar una serie de características biofísicas estables en el tiempo y en el espacio que influyen en la selección y desempeño de los usos agropecuarios y forestales principalmente, con requerimientos implícitos de

²² Las clases agrológicas de 1 a 4 presentan aptitud agropecuaria; las clases agrológicas 5, 6 y 7 pueden ser utilizadas de manera restringida en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales, mientras que la clase 8 debe ser utilizada únicamente para preservación, conservación y ecoturismo.

protección y conservación de los bienes naturales: El objetivo principal de identificar la vocación es la determinación del uso más apropiado que puede soportar cada uno de los suelos del país con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental (IGAC, 2012).

El uso y manejo apropiados del suelo teniendo en cuenta su aptitud y buscando la conservación de las funciones productivas y ambientales del mismo, mediante la ubicación apropiada de las actividades productivas, es un mecanismo fundamental para conservar el suelo (Bouma, 2002; Martínez y Zinck, 1994, Martínez y Zinck, 2004).

El conflicto en el uso del suelo se presenta cuando la utilización actual no corresponde con la oferta ambiental, bien sea por sobreutilización o por subutilización. El IGAC (2012) reporta que actualmente un 15% de los suelos están sobreutilizados, un 13% subutilizados y que aproximadamente 87 millones de hectáreas deberían ser declaradas áreas de Protección y Conservación.

De otro lado, 22 millones de hectáreas tienen vocación agrícola, 4 millones vocación agroforestal y 15 vocación ganadera. Sin embargo solo 5 millones de hectáreas se utilizan para agricultura y más de 34 millones de hectáreas se utilizan para ganadería. (IGAC, 2012).

Según IGAC (2012), para garantizar el equilibrio entre la conservación y la producción en Colombia, se deben adecuar y proteger 87 millones de hectáreas correspondientes al 76,29 % del área continental de las cuales 18'348.745 hectáreas se encuentran con alguna categoría de área protegida correspondiendo al 16.07% de las tierras Colombianas, faltando casi 68.7 millones de hectáreas por declarar con alguna figura de protección.

Así mismo, las características de los suelos en Colombia están relacionadas con los factores y procesos formadores, como: clima, relieve, tiempo, organismos y material parental del suelo, y su interacción con los procesos sociales, económicos, culturales y políticos. Esas estructuras físicas, bióticas y culturales han incidido en los procesos históricos que conforman nuestra nacionalidad, puesto que condicionan las formas y los sitios de asentamiento de la población, sus sistemas productivos, la intensidad de su uso y las técnicas que se utilizan en la agricultura, en la ganadería, en las actividades mineras y en la construcción de infraestructura y vivienda.

El incremento poblacional y las actividades económicas requieren una demanda creciente de componentes ambientales, renovables y no renovables, que en el país está regida por las lógicas del mercado y de la dinámica de producción-consumo, modelo de desarrollo que desconoce los costos sociales y ambientales reales en pos de maximizar sus beneficios financieros. En este esquema se ha organizado la sociedad para satisfacer las necesidades y niveles de consumo nacionales y de otros países (productos de

exportación), lo cual conlleva presiones que en algunos casos han conducido al deterioro ecosistémico y edáfico.

La situación social y política de Colombia durante los últimos años, la inequidad, la pobreza, los enfrentamientos armados y el narcotráfico, así como las debilidades de sus sistemas de educación, de investigación y desarrollo tecnológico han dificultado extraordinariamente el manejo adecuado de los suelos, trayendo consigo procesos de degradación que han afectado gravemente los suelos del país, incluso aquellos con alta resiliencia. Entre estos procesos se destacan los daños originados por la erosión de las laderas, la desaparición de la cobertura arbórea, la persistencia de prácticas inadecuadas de labranza del suelo, el sellamiento de suelos con vocación agropecuaria causado por la expansión urbana, y la contaminación originada por el uso inadecuado de agroquímicos y otras sustancias provenientes de la industria o minería.

En estos últimos años, el país está adelantando acciones para mejorar la situación, aumentando el número de áreas protegidas e iniciando la ordenación de las cuencas, y al reconocer la diversidad de nuestras etnias y culturas, estableció las normas necesarias para proteger y asegurar la vida de las comunidades indígenas y afrodescendientes, asignándoles amplias áreas del territorio. En los Resguardos Indígenas y en las zonas de propiedad colectiva de afrocolombianos el manejo del suelo se decide comunitariamente y corresponde a sus visiones y planes de vida. Sin embargo, en la mayoría de estas acciones positivas la importancia del manejo sostenible del suelo y su papel en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas no se ha reconocido con la suficiente fuerza.

En este ámbito y considerando el actual contexto social, político, económico, cultural y ambiental del País, es necesario considerar en la GIAS la incidencia de las problemáticas sociales en el estado actual del suelo, en su manejo, uso y gestión. Desde esta perspectiva, se identifica la existencia de una estructura agraria, fundamentada en una distribución, uso y tenencia inequitativa de la tierra como uno de los factores que inciden en la violencia presente hace seis décadas en el país. Asociado al problema de la tenencia de la tierra, el conflicto armado en Colombia es un fenómeno que afecta sustancialmente a la población en general, debido a que sus complejas aristas dan cuenta de problemas de degradación del suelo que han generado desplazamiento forzado y violación de derechos humanos.

En esta identificación también son relevantes las manifestaciones y las prácticas en torno a los conflictos y problemas socio-ambientales como el narcotráfico, los cultivos ilícitos, la subvaloración de la naturaleza, los megaproyectos (minería, agricultura, infraestructura, entre otros) que comprometen no solo la cotidianidad de los individuos sino que también generan efectos adversos en los componentes de la naturaleza, entre ellos el suelo.

Estos procesos internos se ven afectados por la situación internacional, particularmente con los mercados internacionales de los bienes producidos y consumidos por los

colombianos y por la coyuntura de los mercados financieros y su efecto revaloracionista en el valor de la moneda colombiana. Adicionalmente, la tecnología desarrollada en otros países influye decisivamente en el manejo empresarial de los suelos dedicados a minería y a la producción agropecuaria (ganadería intensiva y monocultivos). De otro lado, el cambio climático global y la variabilidad climática, que se expresa entre otras circunstancias en los procesos regionales del Niño y la Niña, también intervienen en la situación de los suelos colombianos.

3.2. LA DEGRADACIÓN DEL SUELO

La degradación del suelo se refiere a la disminución de su capacidad de producción o de su capacidad para cumplir con sus funciones ambientales (Lal, 1994; Lal, 1997), o también se define como la disminución de la calidad del suelo (Doran y Parkin, 1994), lo cual implica cambios en las propiedades del suelo que afectan negativamente los ciclos biogeoquímicos y en general, el funcionamiento de este bien ambiental.

La degradación de los suelos y tierras también se define como la disminución o alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicas y ambientales, ocasionados por procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos, pueden originar la pérdida o la destrucción total del componente ambiental (IDEAM, 2004).

De otro lado, la calidad del suelo se ha definido como “la capacidad para funcionar dentro de los límites de ecosistemas naturales o manejados para mantener la productividad biológica, conservar la calidad ambiental y promover la salud de plantas y animales” (Doran y Parkin, 1994). Este concepto se viene utilizando como una forma de medir y monitorear el estado de los suelos y como una herramienta para tomar decisiones referentes al uso y al manejo.

La degradación del suelo es el resultado de la interacción de factores naturales y/o antrópicos que activan y desencadenan procesos que generan cambios negativos en las propiedades del suelo. Dentro de los factores directos que inciden en la degradación de los suelos, se pueden diferenciar entre los naturales que incluyen el clima, las aguas, las características edáficas, el relieve y la cobertura, y los de tipo antrópico que están relacionados con los tipos de uso y de manejo.

De los anteriores factores, el uso y el manejo son los que se pueden tratar con mayor facilidad y por tanto una estrategia encaminada a la ubicación adecuada de las actividades productivas es fundamental para prevenir el deterioro de los suelos.

La degradación de los suelos puede dividirse en física, química y biológica (Ver ilustración 2). En la degradación física se destaca la erosión, que consiste en la pérdida físico-

mecánica del suelo a causa del agua o del viento con daño en sus funciones y servicios ecosistémicos.

La erosión conduce a la pérdida de la superficie del suelo y a la deformación del terreno por movimientos en masa (deslizamientos, arrastre de los suelos por los ríos); en este proceso se remueven las capas fértiles (horizontes O y A) del suelo reduciendo su productividad y en casos extremos llegando a desertificación. Por este fenómeno cada año se pierden miles de hectáreas de suelos en Colombia.

Existen dos tipos de erosión: la hídrica y la eólica. La erosión hídrica: es causada por la acción del agua (lluvia, ríos y mares). En las zonas de ladera, cuando el suelo está desnudo (sin cobertura vegetal), las gotas de lluvia o el riego, ayudados por la fuerza gravitacional, pueden arrastrar las partículas de este formando zanjas o cárcavas, e incluso causando movimientos masales en los cuales se desplaza un gran volumen de suelo.

En zonas planas, igualmente puede ocurrir erosión pero se requieren flujos de agua de mayor intensidad y en las orillas de los ríos carentes de adecuada vegetación, las corrientes de agua arrastran el suelo, produciendo sedimentación en el propio lecho o en zonas aledañas, llegando incluso a zonas costeras, particularmente en las épocas de creciente.

De otro lado, en las zonas de litoral, el oleaje erosiona la línea de costa causando pérdidas económicas considerables y cambios en la forma de las costas, lo cual representa un riesgo para las áreas urbanas y tierras cultivables (IDEAM, 2010). En Colombia, la erosión hídrica es relevante en zonas como en la Costa Caribe, vertientes de los Andes, la Orinoquia y en algunas partes del Choco biogeográfico.

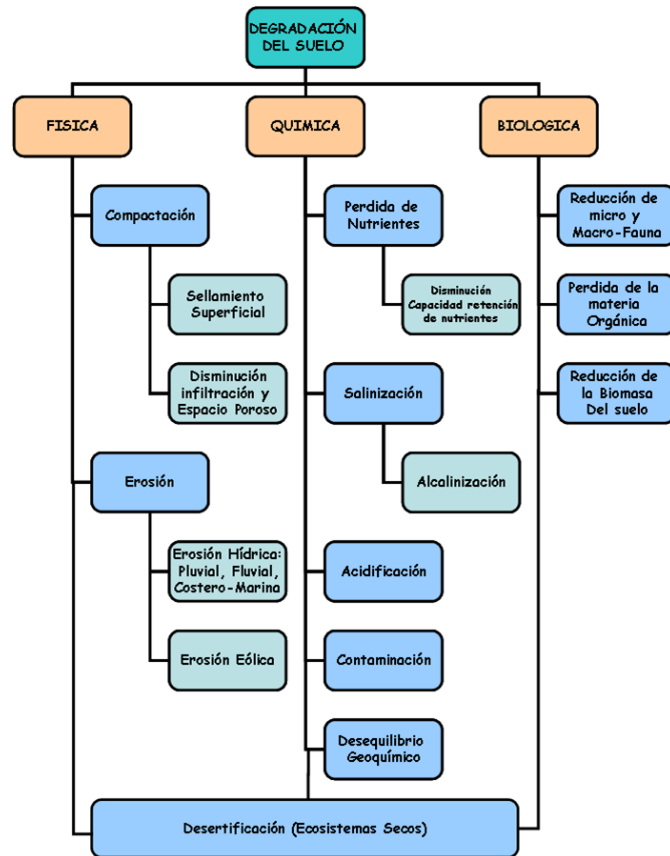


Ilustración 2 Degradación física, química y biológica del suelo. Fuente: IDEAM, 2012c

La erosión eólica: es causada por el viento y resulta relevante en zonas áridas de la Costa Caribe, región de la Guajira, y de manera imperceptible en los enclaves secos o zonas de sombra de lluvias en vertientes de los Andes y en la Orinoquia. El viento transporta y levanta las partículas del suelo produciendo acumulamientos (dunas o médanos) y torbellinos de polvo.

Entre los procesos de degradación física se tiene: el sellado, cuando el suelo es ocupado por construcciones urbanas e infraestructura; la compactación que implica reducción de la porosidad del suelo y aumento de la resistencia mecánica, y ocurre por el uso inadecuado de maquinaria o por el pisoteo del ganado; la degradación de la estructura y la reducción de la estabilidad de los agregados del suelo, procesos que ocurren por el uso inapropiado de maquinaria agrícola y de sistemas de riego que producen encostramiento y compactación superficial del suelo, afectando el movimiento del agua y del aire.

La degradación química se refiere a la pérdida de nutrientes y a su desbalance en el suelo, a los cambios indeseables en el pH (salinización o acidificación) y a la contaminación. La pérdida de nutrientes o su desbalance reducen la productividad de los suelos, e incluso puede conllevar a su agotamiento cuando no se restituyen los nutrientes extraídos por las cosechas, particularmente en monocultivos. Los cambios indeseables en el pH del suelo reducen la capacidad de este para soportar plantas y tienen efectos

negativos para la biota edáfica; en el caso de acidificación (reducción del pH), y elementos como el Aluminio (Al) pueden llegar a niveles tóxicos; por su parte el aumento de pH por sales, debido al exceso de fertilizantes, al riego inadecuado y al mal drenaje, que ocurre particularmente en zonas secas y áridas, conlleva a que un número considerable de plantas no puedan sobrevivir.

De otro lado, la contaminación de los suelos se produce principalmente por actividades industriales y mineras que generan residuos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden ser contaminantes del suelo; destacándose particularmente los residuos o desechos peligrosos (RESPEL²³). Los sedimentos, provenientes de procesos erosivos, igualmente pueden llevar consigo sustancias tales como plaguicidas, metales pesados y nutrientes (ej. nitrógeno, fósforo), con potencial de contaminar aguas (dulces y marinas) u otros suelos.

La degradación biológica se relaciona con la pérdida de la materia orgánica y de la biota del suelo, debido a las prácticas inadecuadas de labranza, la deforestación, cambios de uso del suelo sin medidas de conservación, obras de infraestructuras y urbanismo mal planificados, entre otros aspectos. La pérdida de materia orgánica trae como consecuencia la disminución de la actividad biológica y de las poblaciones de micro, meso y macroflora y tiene efectos negativos sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos; adicionalmente, la mineralización de la materia orgánica (paso de formas orgánicas a minerales) genera CO₂ (principal GEI) y nitratos con potencial contaminante de las aguas superficiales y profundas.

La desertificación se define como “la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas” (Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la sequía 1994).

Con información del IDEAM (2012) la erosión de los suelos e Colombia se manifiesta en el 48% del territorio nacional, la salinización en el 5% y las tierras susceptibles a la desertificación ocupan el 24%. Sin embargo es necesario resaltar que en estas zonas degradadas es donde se encuentran la mayor densidad de la población, los principales centros urbanos (Bogotá, Cali, Barranquilla, Santa Marta, Cartagena, Riohacha, Valledupar, Ibagué, Neiva y Cúcuta), la agricultura industrializada y de subsistencia, la minería, los proyectos viales, hidroenergéticos y turísticos del país. Si a estos escenarios se le adicionan los efectos adversos del cambio y variabilidad climática es posible tener escenarios catastróficos en un futuro cercano. IDEAM 2010 2 Comunicación Nacional

²³ “Residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran RESPEL los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos” (IDEAM, 2010)

ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático República de Colombia.

3.3. IMPORTANCIA DE LA GIAS EN OTRAS POLÍTICAS PÚBLICAS

El suelo es elemento principal de las estructuras ecológicas y síntesis del estado del ecosistema y como tal su manejo adecuado es fundamental para el éxito de las demás políticas ambientales. Desempeña continuamente funciones y servicios ecosistémicos a la sociedad y a las personas y por tanto su degradación afecta el bienestar de la población.

La conservación y el manejo sostenible del suelo son indispensables para lograr el bienestar de la población y está interrelacionado con el éxito o el fracaso de numerosas políticas públicas, entre estas las relacionadas con los sectores agropecuario, minero, de vivienda, desarrollo urbano y agua potable, de industria y comercio, de transporte, salud, entre otros. Adicionalmente, la GIAS es fundamental para consolidar los procesos de paz en el país.

3.3.1. *Importancia de la GIAS en el conjunto de políticas ambientales*

La conservación y manejo sostenible del suelo son básicos para la eficacia de todas y cada una de las políticas ambientales en sentido estricto. Comprender las interrelaciones entre estructuras geológicas y geomorfológicas, calidad del aire, clima, biodiversidad, agua, actividades humanas y suelo es indispensable para alcanzar la sostenibilidad del territorio.

Al establecer una política integral y ambiental del suelo se adquiere un nuevo instrumento de integración de las políticas ambientales y de los componentes ambientales de otras políticas públicas. Por esto la política de GIAS está coordinada con la totalidad de las políticas emitidas por el MADS y en el futuro deberá tenerse en cuenta en el diseño y definición de las políticas ambientales, de sus modificaciones y de sus planes de acción.

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE se expresa en la política de GIAS al hacer énfasis en la importancia de los elementos bióticos del suelo y en la necesidad de mantener su diversidad; al establecer medidas para evitar la degradación de la base del crecimiento de la vegetación, al defender los suelos de mayor fertilidad, al fortalecer y aumentar las áreas protegidas y al dar prioridad a la restauración ecológica de los páramos y demás zonas de interés ambiental. En el Plan de Acción Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos –PANGIBSE , la GIAS debe tenerse en cuenta para aumentar la comprensión pública y privada de la importancia básica del suelo y de su manejo sostenible en los procesos evolutivos de sus componentes tangibles como moléculas, genes, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes para

dirigir sus planes de acción hacia el fortalecimiento de las transferencias de masa y energía entre los elementos orgánicos e inorgánicos de los sistemas socioambientales.

La Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico se aplica en la GIAS en un sentido amplio considerando el agua como un elemento fundamental y definitorio del suelo, sin el cual es imposible lograr su sostenibilidad ya que el agua interviene en la conformación física, química y biótica de cada suelo, y la cantidad y calidad del agua contenida en el suelo son factores definitivos de su calidad y de su vocación. La GIAS se debe tener en cuenta en los Planes de Acción de la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico, en los planes de ordenamiento de las cuencas hidrográficas y en sus futuras modificaciones y desarrollos para asegurar que las características del suelo en cada socioecosistema permitan la sostenibilidad de las estructuras ecológicas, la continuidad de los ciclos regionales y locales del agua y la estabilidad de los sistemas hídricos. La difusión pública y masiva de la GIAS hará posible una mayor comprensión de la importancia de un manejo integral del agua.

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (PNPCS) (MAVDT, 2010) induce en la GIAS el concepto de sostenibilidad y la preocupación por la durabilidad del patrimonio ecológico. Las estrategias y programas de la política de GIAS aportan instrumentos útiles en la conformación de una agroindustria sostenible, especialmente en la producción de alimentos libres de residuos tóxicos, en la construcción de viviendas en suelos estables y no aptos para la producción agraria y en las posibilidades de actividades ecoturísticas en paisajes protegidos. Por otra parte, el suelo es ámbito necesario para todas las actividades de producción y consumo y por tanto su manejo sostenible es un componente necesario de la PNPCS. En sus estrategias y planes de acción la existencia de la política de GIAS agregará nuevos instrumentos que permitirán la protección del ambiente.

En la política nacional de GIAS se tienen en cuenta la Política de Gestión Ambiental Urbana del 2008 y las normas recientes acerca de la construcción de vivienda en los suelos rurales, que incluyen como prioritarios proyectos referentes al establecimiento de nuevos instrumentos para evitar la expansión urbana sobre suelos de vocación agraria.

La ejecución efectiva de la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos y en general las normas existentes acerca del manejo de sustancias químicas y de residuos domésticos e industriales, así como de su posible reciclaje son fundamentales para que la política de GIAS tenga éxito.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático se considera en la política de GIAS al dar prioridad a la protección de los suelos bajo cobertura arbórea y al promover la aplicación de la agricultura de conservación, en la cual se mantiene la cobertura vegetal en la superficie del suelo, se realiza mínima remoción de este y se establece una adecuada rotación de cultivos, permitiendo conservar la materia orgánica del suelo y reduciendo las emisiones de CO₂. La GIAS facilitará la adaptación al cambio climático

umentando el conocimiento público de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, las funciones y servicios ecosistémicos, especialmente las relacionadas con el almacenamiento de gases efecto invernadero, regulación hídrica y climática, y promoviendo su uso y manejo sostenible en escenarios presentes y futuros bajo los efectos adversos de la alteración del clima.

También se han considerado la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI) (MinAmbiente, 2001) y la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC) (MAVDT, 2007), particularmente en cuanto a la protección de las líneas de costa de fenómenos como la erosión, la sedimentación y la contaminación.

Otras políticas ambientales en construcción como las de bosques y ordenamiento ambiental encontrarán en la GIAS elementos que faciliten su elaboración.

3.3.2. *Importancia de la GIAS en las políticas agropecuarias*

Buena parte de los problemas agrarios actuales se deben al uso inadecuado de los suelos y a problemas de tenencia de tierras, que incluye conflictos por sobreutilización y por subutilización, expansión de ganadería en suelos con vocación agrícola (IGAC, 2013) y una considerable desigualdad estructural en la propiedad rural (IGAC, 2012). Esta situación, además de tener repercusiones negativas en aspectos sociales y productivos, conlleva a la degradación de los suelos, destacándose aquellos que tenían buenas propiedades físicas, químicas y biológicas, como los andisoles y los molisoles en las cordilleras y en los valles.

Mediante la conservación y el manejo ambiental de los suelos se busca que estos permitan sostener la productividad de la producción agropecuaria en el corto, mediano y largo plazo. Además, con la planificación del uso del suelo se busca proporcionar fundamentos reales a las políticas agropecuarias para evitar sobreutilización y subutilización de los ecosistemas y proteger la estructura ecológica y el patrimonio ecológico regional y local. Así, la política de GIAS promueve una producción agropecuaria sostenible en el largo plazo y busca proteger los suelos del país.

3.3.3. *Importancia de la GIAS en las políticas mineras y energéticas*

La política nacional de GIAS ayuda a definir las políticas minera y energética de Colombia y enriquece la comprensión de las interrelaciones entre el suelo, el subsuelo, la biodiversidad, la energía y el agua. El bienestar de las poblaciones asentadas en territorios de interés minero o energético aumenta y se hace más sostenible teniendo en cuenta estas interrelaciones.

Las acciones establecidas en la GIAS están dirigidos a evitar que las actividades mineras a cielo abierto y los impactos indirectos en el ecosistema debidos a otros tipos de minería disminuyan el potencial de producción agropecuaria, pongan en riesgo el bienestar de la población asentada en la cercanía de las actividades mineras o afecten la recarga de acuíferos por la pérdida del suelo. Además, se pretende reducir el riesgo de contaminación de suelos, aguas superficiales y subterráneas, que ocurre por derrames de petróleo o debido al uso de sustancias contaminantes en las explotaciones mineras. Igualmente, se busca reducir los impactos ambientales indeseables que se generan en la construcción de hidroeléctricas, puesto que al desviar cauces se afecta negativamente la biodiversidad y se incrementa el riesgo de erosión y sequía en diferentes zonas.

3.3.4. *Importancia de la GIAS en las políticas de vivienda y desarrollo urbano*

La concentración del 70% de la población colombiana en la cuenca Magdalena-Cauca ha ocasionado el sellamiento de cientos de miles de hectáreas de suelos, muchos de los cuales, de clases II y III, se han perdido sin remedio. La política de GIAS, fundamentada en el conocimiento científico de los suelos ayuda a seleccionar los municipios que podrían crecer con mayor rapidez sin ocupar suelos con vocación agraria y aprovechando suelos diferentes.

La política de GIAS fortalece la conservación del suelo en la aplicación de la ley 388 y del Decreto 3600 de 2007 y en el proceso de construcción de los POT, con lo cual se restringe la urbanización de los suelos con vocación agropecuaria.

El conocimiento de la estabilidad de los suelos, frente a procesos de deslizamientos en zonas urbanas y sus áreas de influencia, previene la localización de viviendas en zonas de riesgo y pérdidas humanas y de bienes materiales, a causa de desastres naturales y socio naturales. Igualmente, el conocimiento de las capacidades de los suelos como filtro de contaminantes y los niveles de contaminación en cuencas abastecedoras de acueductos de ciudades, previene problemas de salud a sus habitantes.

3.3.5. *Importancia de la GIAS en la política de transporte*

Los derrumbes, deslizamientos e inundaciones originados en la intensificación de los efectos del fenómeno de La Niña han mostrado la gravedad de los errores cometidos en el manejo del suelo y en el diseño y construcción de las vías. La política de GIAS ayuda a comprender la fragilidad de los ecosistemas y el enorme costo de la pérdida de suelos valiosos y escasos cuando no se tiene en cuenta la complejidad de su composición, su edafogénesis y sus interrelaciones con la geología, el clima, el agua y la vegetación.

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO

4. DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO

Con el fin de realizar un diagnóstico con visión integral para la Política nacional de GIAS en Colombia, se partió del diagnóstico elaborado por el IDEAM en convenio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible²⁴ y con información secundaria disponible se aplicó el modelo Fuerzas Motrices – Presión – Estado – Impacto – Respuesta (F-P-E-I-R) (Jones et. al., 2002; IDEAM, 2012).

Este modelo permite analizar de manera integral relaciones entre las actividades humanas y el ambiente y por consiguiente identificar situaciones o tendencias referidas a la sostenibilidad. Las actividades en el modelo pueden verse como flujos de energía o de materia que conducen a degradar o conservar los recursos naturales. Los componentes “presión”, “estado” e “impacto” corresponden a los aspectos físicos, y los componentes “fuerza motriz” y “respuesta” están más ligados a los aspectos humanos (Leiva y Villalobos, 2007).

Complementario al modelo, se identificó una problemática sociocultural, política y económica que ha incidido en los factores de degradación del suelo en Colombia; no obstante, dado su carácter estructural no se constituyen en objeto de la presente política en tanto que rebasa sus alcance, pero sí deben considerarse como parte clave de las fuerzas motrices que han influido de manera sensible sobre el uso, manejo y gestión del suelo. En la ilustración 3 se observan los elementos que confluyen en esta problemática.

A continuación se presenta el resultado obtenido en cada uno de los componentes del modelo en 5 tablas (una por componente). El modelo completo con sus respectivos indicadores puede ser consultado en el Anexo 1.

4.1. COMPONENTE DE FUERZAS MOTRICES: EN EL MODELO F-P-E-I-R

Las Fuerzas motrices están referidas a las fuerzas (políticas, jurídicas, sociales o económicas) que inducen al cambio o proceso de degradación y pueden ser de carácter demográfico, económico, social, político, científico, tecnológico o ambiental. También se interpretan como los factores socio-económicos y naturales que influyen sobre los diferentes actores y conllevan a presiones sobre el componente ambiental bajo estudio. Responde a la pregunta ¿Qué motiva a las personas a actuar de una cierta manera?

²⁴ IDEAM – MADS. Informe Final Convenio de Asociación Número 160 de 2011.

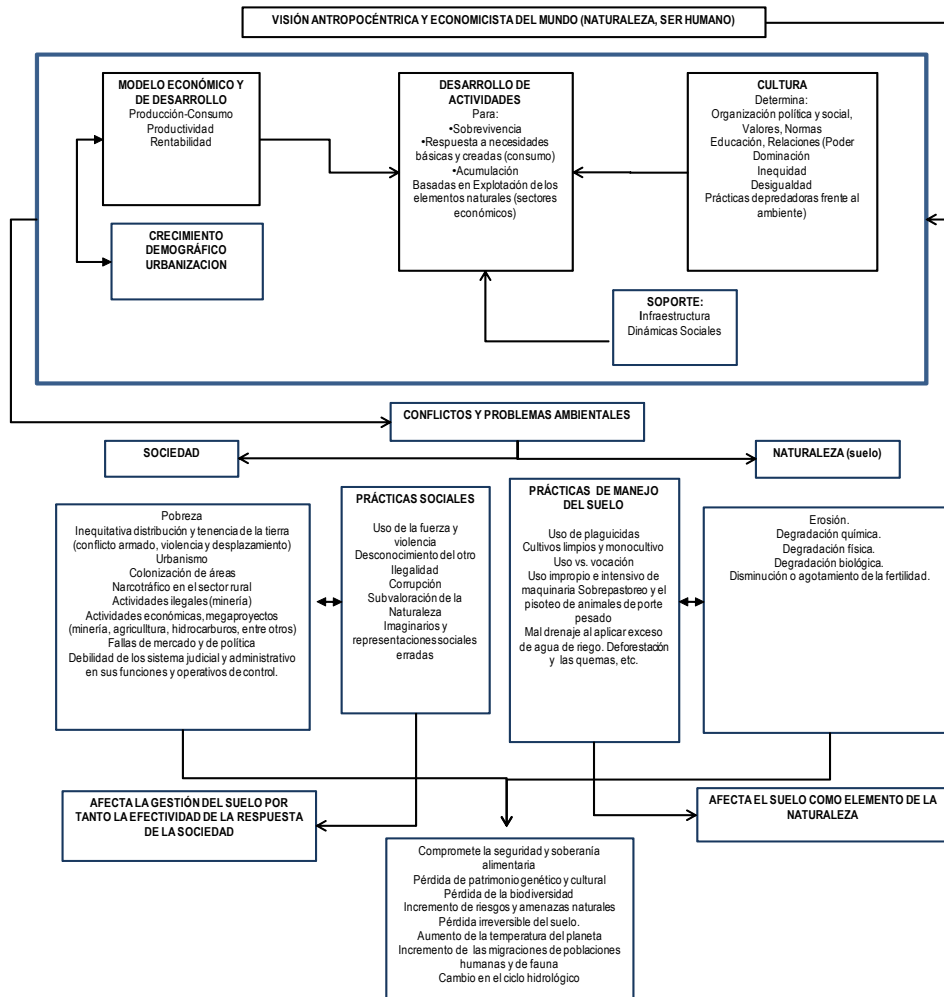


Ilustración 3. Elementos que confluyen en la problemática sociocultural, política y económica que ha incidido en los factores de degradación del suelo en Colombia.

La tabla 4 ilustra las principales fuerzas motrices, organizada según aspectos económicos, sociales, jurídicos y políticos, y ambientales.

TABLA 4: FUERZAS MOTRICES IDENTIFICADAS CON EL MODELO F-P-E-I-R

Fuerzas motrices
Económicos, sociales, jurídicos y políticos
● Incremento de la población
● Actividades agropecuarias
● Explotación de hidrocarburos y minería
● Industria
● Construcciones asociadas a transporte, hidroeléctricas, reservorios de agua e infraestructura en general
● Políticas, normatividad e instituciones
● Aspectos culturales
● Conocimiento, ciencia y tecnología
Ambiental
● Vocación, zonificación agroecológica
● Cambio climático (CC) y eventos climáticos extremos naturales (casuales)

En cuanto a los aspectos económicos, sociales, jurídicos y políticos se debe considerar lo siguiente:

- Incremento de la población: el aumento en el número de pobladores conlleva a mayor presión sobre el suelo, sus funciones y servicios ecosistémicos hacia actividades agropecuarias, urbanas y mineras, con impactos negativos en la biodiversidad, la calidad y disponibilidad de agua y la calidad del aire. En el periodo intercensal 1993 - 2005, la población colombiana aumentó en 25.3%, con un incremento en las cabeceras municipales del 31,2 por ciento, lo cual indica un fuerte proceso de urbanización (Sardi Perea, 2007).

- Las actividades agropecuarias son otra importante fuerza conductora que puede generar impactos negativos sobre el suelo, sus funciones y servicios ecosistémicos, incluyendo efectos sobre biodiversidad y calidad y disponibilidad de agua, además aportan a cambio climático (producción de gases de efecto invernadero - GEI). El aumento en área en agricultura y/o ganadería debe ser evaluado en términos de vocación de las nuevas áreas y uso inmediatamente anterior (IGAC; 2012); el abandono de tierras agrícolas puede indicar degradación del suelo.

En el caso de agricultura, los cultivos transitorios (de ciclo corto) representan mayor riesgo de degradación del suelo en aspectos de pérdida de materia orgánica y biota del suelo, erosión, compactación y desertificación; en tanto que el riesgo con los cultivos permanentes (de ciclo largo) depende principalmente del uso de agroquímicos que puede conducir a contaminación (salinización, plaguicidas y metales pesados).

Por su parte, el impacto de la ganadería depende del manejo y de la intensidad de sistema productivo. El tipo de riego y la calidad de las aguas usadas conllevan riesgo de salinización y desertificación de suelos de uso agropecuario. Los sistemas productivos a gran escala (macroproyectos) representan riesgo considerable de degradación del suelo, el paisaje y la biodiversidad.

El área total agropecuaria en el país asciende a 39.3 millones de hectáreas, con 34 M de ha en uso pecuario y 5,3 M en uso agrícola (IGAC, 2012). Los cultivos ilícitos representan graves impactos sobre los suelos y la biodiversidad; según Gobierno de Colombia (2013), en el 2012 se tenían 48.000 hectáreas sembradas de coca, mostrando una reducción del área sembrada del 25% con respecto al 2011.

- Explotación de hidrocarburos y minería: estas actividades representan riesgo considerable de degradación del suelo, particularmente la minería a cielo abierto por la destrucción que le causa a este, en tanto que la minería subterránea representa riesgo de subsidencia, erosión y deslizamientos. Además, según el tipo de explotación, el grado de cumplimiento de las normas ambientales, las técnicas y productos usados, existe riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas, p. ej. derrames de petróleo, uso de mercurio en la extracción del oro. Los impactos y riesgos igualmente dependen de las distintas etapas (ciclo minero): prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, transporte y beneficio de minerales, cierre y abandono de la mina (MINMINAS, 2012).

El aumento en área para estas actividades se debe evaluar en términos de vocación de las nuevas áreas y uso inmediatamente anterior. De otro lado, se debe tener presente la grave problemática con la minería ilegal, que se estima en un 63% de toda la actividad en el país (CGR, 2013). Es previsible la expansión de la explotación petrolera y minera, particularmente de la gran empresa (CGR, 2013), tal y como está planteado en el CONPES 3762 (DNP, 2013) y en el Plan Nacional de Desarrollo Minero, el cual establece que “En el año 2019 la industria minera colombiana será una de las más

importantes de Latinoamérica y habrá ampliado significativamente su participación en la economía nacional.” (ACP, 2010).

- **Industria:** las actividades industriales generan residuos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden ser contaminantes del suelo; dentro de estos se destacan particularmente los residuos o desechos peligrosos (RESPEL). Las actividades industriales que aportaron en mayor medida a la generación de RESPEL durante el año 2009 fueron: transporte por tuberías (14.5%), principalmente mezclas y emulsiones aceite y/o hidrocarburos y agua; industrias básicas del hierro y el acero (13.8%) y fabricación de productos metálicos para uso estructural (6.5%), que se asocian con la generación de residuos de metales pesados (IDEAM, 2010).
- **Construcciones asociadas a transporte, desarrollo urbano, hidroeléctricas, reservorios de agua e infraestructura en general:** Estas construcciones conducen a sellamiento del suelo, riesgo de erosión y compactación; además, afectan el paisaje y pueden fragmentar ecosistemas, impactando negativamente la biodiversidad y la calidad y disponibilidad de agua. Es previsible la expansión en infraestructura en los próximos años, particularmente aquella asociada a proyectos considerados como de interés nacional y estratégicos - PINES, según lo establecido en el CONPES 3762. Los impactos y riesgos dependerán de la magnitud de las obras y de los tipos de suelos que sean afectados.
- **Políticas, normatividad e instituciones:** Las políticas públicas son importantes fuerzas motrices. Aquellas que propician actividades productivas como la minería, el urbanismo y la producción agropecuaria sin evaluar la aptitud de los suelos para esos usos conducen a riesgo de degradación del suelo y de sus funciones y servicios ecosistémicos.

El desconocimiento del concepto e importancia de esas funciones y servicios como beneficios del colectivo social en las normas ambientales y la falta de reglamentación evidencian la necesidad de generar acciones para la GIAS.

La falta de coordinación interinstitucional puede generar superposición de funciones, carencias de acuerdos y procesos solidarios, fragmentación de la planificación nacional y regional y por ende degradación del suelo y demás componentes del ambiente. Los problemas relacionados con falta de coherencia en políticas, normas y en asuntos interinstitucionales se destacan como aspectos claves a abordar en la presente política. De otro lado, el escaso entendimiento sobre la importancia de la gobernanza y la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el suelo conlleva a decisiones equivocadas sobre el manejo del mismo e incluso al incumplimiento de políticas y normas.

- **Aspectos culturales:** Los patrones actuales de producción y consumo conllevan a incrementar las actividades extractivas (ej. hidrocarburos y minería) y la contaminación, con lo cual se presiona considerablemente a los ecosistemas (MAVDT, 2010). En este

sentido también se debe destacar el manejo inadecuado de residuos (apenas estamos aprendiendo a reciclar) y el desarrollo desordenado del turismo que puede traer consigo procesos de degradación del suelo por contaminación y sellamiento debido a la construcción de viviendas de esparcimiento, hoteles e infraestructura (MINAMBIENTE, 2000).

De otro lado, el desconocimiento de prácticas ancestrales desarrolladas por grupos étnicos y por comunidades campesinas en relación con el uso y manejo sostenible del suelo, puede conllevar a su desaparición; en estos casos se pierde una parte importante de nuestro patrimonio cultural y de saberes, que pueden dar luces sobre el manejo y gestión sostenible del suelo en los diferentes territorios.

Entre los aspectos culturales también se encuentran aquellas prácticas agrícolas inadecuadas que conducen a la degradación del suelo y que son producto de los cambios técnicos que la Revolución Verde introdujo en el país en los años 70 (Forero, 2003). Esto se expresa en una producción campesina que actualmente tiene diferentes grados de incorporación de la tecnología de agroquímicos (usos excesivos de plaguicidas y fertilizantes), cultivos en suelos desnudos (sin cobertura vegetal) y monocultivos, entre otros.

- Conocimiento, ciencia y tecnología: La inversión en ciencia, tecnología e innovación en el país (apenas alcanzó el 0.449 del PIB nacional en el 2012, según OCyT, 2012) y la falta de investigación en relación con el conocimiento de la problemática del suelo, sus características y alternativas de recuperación ha incrementado su degradación.

En particular, la información sobre los suelos, sus funciones y servicios ecosistémicos a escalas semidetalladas y detalladas (1:25.000) es poca y dispersa. Cabe anotar que, esta información es necesaria y prioritaria para la zonificación y planificación ambiental del uso sostenible de los suelos y las tierras, la estructura ecológica principal, los planes de gestión del riesgo por deslizamientos, inundaciones, desertificación y sequía, entre otros, para dar información de país, cuenca hidrográfica y municipio.

De otro lado, las deficiencias en educación, capacitación y sensibilización conllevan a escaso entendimiento de la importancia del suelo, sus funciones y servicios ecosistémicos para la subsistencia del planeta, lo cual puede traer consigo procesos irreversibles de degradación.

Así mismo, las instituciones responsables de levantamientos de suelos y de seguimiento a su calidad tienen una oferta bastante limitada de profesionales para hacer los estudios correspondientes. El suelo generalmente ha estado lejano en las agendas institucionales, en la gestión ambiental estatal, sectorial y de la sociedad civil del país, en las aulas de primaria, secundaria y en las instituciones de educación superior. Resultado de esto es el desconocimiento, insensibilización y cierta irresponsabilidad en su uso, gestión y manejo sostenible.

En cuanto a los aspectos ambientales (tabla 4), se deben considerar las siguientes fuerzas motrices:

- Vocación de los suelos. Las zonificaciones que se tienen de los suelos en el país, sobre la cual se ha planificado el uso de los suelos y tierras y determinado sus conflictos, está basada en metodologías que agrupan los suelos con mayor vocación y aptitud para un agricultura productiva de acuerdo a sus características, cualidades y limitaciones para el desarrollo de los diferentes cultivos (IGAC, 2012). A la luz del concepto de las funciones y servicios ecosistémicos de los suelos que adopta la presente política, la zonificación que se ha venido usando en el país obedece únicamente al servicio de oferta de suelos para la producción de biomasa, cultivos y su relación con la seguridad alimentaria y la producción de bioenergía, entre otros. Así, la metodología que viene siendo utilizada desconoce la evaluación de otros servicios como son la regulación del ciclo hidrológico, del clima y de la calidad del aire, y en general, la regulación de los ciclos biogeoquímicos, la conservación de la biodiversidad y la resiliencia al cambio climático, entre otros. De esta manera se ha generado una interpretación incompleta del uso sostenible de los suelos que redundará en la degradación y pérdida de sus funciones y servicios ecosistémicos para la sociedad.

De otro lado, los instrumentos de planificación como son los Planes de ordenamiento territorial, los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, entre otros, no cuentan con la suficiente información para incorporar en los criterios de análisis, los servicios ecosistémicos que prestan los suelos, lo cual conduce a que puedan presentar debilidades en dichos instrumentos de planificación.

- Cambio climático (CC) y variabilidad climática: El CC se expresa mediante cambios en temperatura, en la humedad relativa, en el régimen de lluvias y el de vientos; esto conlleva a la degradación de suelos, sus funciones y servicios ecosistémicos.

El CC se constituye en una fuerza motriz de gran relevancia por su carácter global y por la capacidad de afectar negativamente los ecosistemas, conlleva a la necesidad de tomar medidas de adaptación o de mitigación.

El CC se expresa de manera diferente según se trate de ecosistemas secos o húmedos: En ecosistemas secos (zona mayor poblada del país), en escenarios 2010 – 2070, es previsible que las zonas secas sean más secas y se amplíe su área, con aumentos de temperatura de 4° C (IDEAM, 2010). Las proyecciones indican menor precipitación y mayor evapotranspiración, reducción de la cobertura vegetal protectora del sol y la lluvia, con mayor riesgo de erosión, salinización, compactación, pérdida de la materia orgánica y de la biota del suelo, y desertificación (ilustración 4). Al confrontar las áreas en desertificación con los resultados de la cartografía obtenida de los escenarios climáticos futuros, se encuentra que las áreas identificadas con este proceso de degradación, tienen correspondencia con zonas en donde se espera en el

periodo proyectado una reducción de la precipitación, junto con la posibilidad de aumento de la temperatura hasta 4° C. Con base en lo anterior se esperaría un aumento de la evapotranspiración y disminución de la precipitación, con un posible aumento en el índice de aridez (más adverso) respecto al valor actual, incrementando las necesidades de agua en las zonas ya identificadas en desertificación (IDEAM 2010).

La variabilidad climática se expresa particularmente en los llamados fenómenos Niño y Niña. En el caso de fenómeno Niño (periodos más secos), las zonas secas se ven amenazadas por mayor frecuencia de incendios forestales y sequías, que agravan los grados y velocidades de desertificación actual. De otro lado, el fenómeno de la Niña (periodos más húmedos), representa riesgo de pérdida de la materia orgánica y la biodiversidad por inundaciones, y riesgo de deslizamientos. En ecosistemas húmedos del país (menos habitados), es previsible el aumento de la degradación por pérdida de fertilidad (lavado de nutrientes del suelo por aumento de la cantidad de lluvia), erosión hídrica (laminar, surcos y cárcavas) y movimientos en masa (deslizamientos) (IDEAM, 2010).

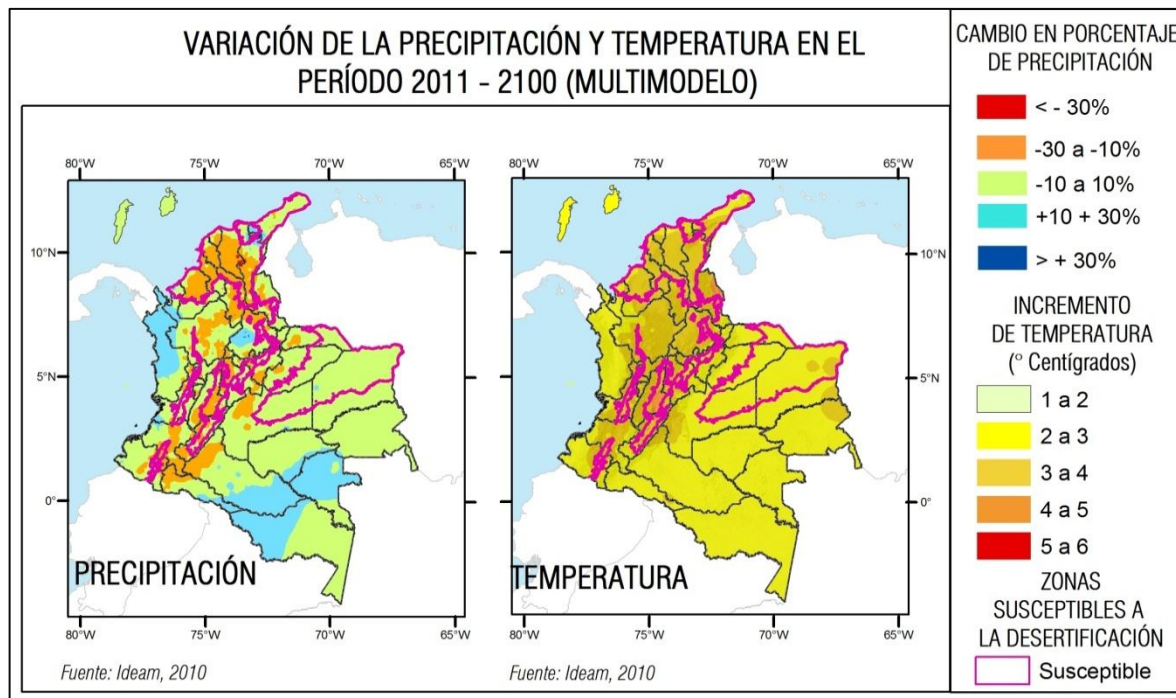


ILUSTRACIÓN 4. Amenaza del cambio climático y la desertificación al 2100 (Fuente: IDEAM, 2010)

En zonas de litoral, el cambio climático puede traer consigo inundaciones de tierras bajas, aumento de la erosión de la línea de costa y cambios del emplazamiento de zonas de pesca y abundancia, produciendo considerables pérdidas económicas e incluso el desplazamiento de poblaciones enteras (MINAMBIENTE, 2000; MAVDT, 2007).

4.2. COMPONENTE DE PRESIÓN EN EL MODELO F-P-E-I-R

Este componente hace referencia a las presiones y puntos de estrés ambiental que conducen a cambios en los sistemas bajo estudio. Responde a las preguntas ¿Por qué? ¿Cuál es la causa del daño en el componente ambiental bajo estudio?

La tabla 5 ilustra las principales presiones identificadas.

TABLA 5: PRESIONES IDENTIFICADAS CON EL MODELO F-P-E-I-R

Presiones
• Expansión urbana en áreas rurales
• Uso de productos químicos (orgánicos e inorgánicos) en actividades económicas
• Deforestación e incendios
• Labranza convencional (intensiva) del suelo
• Tránsito de maquinaria y animales
• Riego intensivo
• Cobertura, precipitación, pendiente y otros factores de fragilidad del suelo

Con relación a estas presiones se debe tener presente lo siguiente:

- **Expansión urbana en áreas rurales:** Esta conlleva a un estado de degradación llamado sellamiento, en el cual el suelo pierde sus funciones y servicios ecosistémicos y no puede ser usado para otra actividad, además se tiene impacto negativo en el paisaje, en la biodiversidad y en la calidad y la disponibilidad de agua.

La expansión urbana está íntimamente relacionada con el incremento poblacional que viene ocurriendo particularmente en las cabeceras municipales (Sardi Perea, 2007). Los POTs (Ley 388 de 1997) buscan la articulación entre la planificación urbana y la política ambiental en el ordenamiento territorial; por su parte, la Política de Gestión Ambiental Urbana (2008) propuso manejar la expansión urbana sobre el área rural y evitar que las grandes ciudades sigan creciendo sin una planificación adecuada. No obstante, en diferentes ciudades se presentan procesos de expansión sobre suelos rurales que distan de ser desarrollos urbanos sostenibles. La expansión urbana debe ser evaluada en términos de vocación de los suelos, sus funciones y servicios ecosistémicos y según el uso actual.

- **Uso de productos químicos (orgánicos e inorgánicos) en actividades económicas:** Diferentes sustancias usadas en las actividades económicas representan riesgo de contaminación de suelos con posibles impactos en la biota del mismo, riesgo de contaminación de alimentos, de aguas superficiales y subterráneas y, por consiguiente riesgo de afectación a la salud humana. Es el caso de actividades industriales que generan RESPEL, tales como, mezclas y emulsiones de aceite y/o hidrocarburos y agua, o residuos de metales pesados (IDEAM, 2010).

Los plaguicidas agrícolas y los fertilizantes usados de manera inadecuada igualmente representan riesgo de contaminación del suelo, aportando metales pesados (p. ej. fertilizantes fosforados o ciertos plaguicidas) (UNAL, 2009) y desbalance de nutrientes en el suelo.

- **Deforestación e incendios:** Estas actividades destruyen la cobertura del suelo dejándolo en alto riesgo de degradación, principalmente por erosión, pérdida de biodiversidad, de materia orgánica, de la biota y del agua del suelo. La deforestación

promedio anual en el periodo 2005-2010 fue estimada en 238.000 ha, con grandes pérdidas de bosque natural principalmente en la Amazonía y en la región Andina.

La información sobre incendios inducidos (p. ej. en actividades agropecuarias o procesos de expansión) es incierta, pero en el periodo 2009 y 2010, se reportaron incendios que afectaron 115.640 ha., principalmente en la región Andina, Orinoquía y Amazonía (IDEAM, 2010).

- Labranza convencional del suelo, tránsito de maquinaria y animales, y riego intensivo: Estas actividades representan alto riesgo de degradación en suelos dedicados a la producción agropecuaria y forestal. En la agricultura nacional predomina la labranza convencional del suelo, con preparación intensiva y alto tránsito de maquinaria (en menor grado, de animales de tiro) que conducen a erosión, daño en la estructura del suelo, reducción de la materia orgánica y del agua del mismo y a procesos de compactación, que además de afectar la producción de cultivos (Leiva, 1998), conllevan impactos ambientales en términos de contaminación por sedimentos, aumento en el uso de energía y de las emisiones de GEI.

De otro lado, las máquinas pesadas que se usan para labores forestales y de adecuación de tierras tienen gran potencial de compactación de suelos. Los sistemas inadecuados de riego, igualmente, conducen a problemas de erosión, compactación, daño en la estructura del suelo, salinización y efectos negativos sobre cantidad y calidad de agua disponible.

- Cobertura, precipitación, pendiente y otros factores de fragilidad del suelo: La ausencia de cobertura del suelo, debida a la labranza convencional en los cultivos, la deforestación y los incendios, es un importante indicador del riesgo de degradación del suelo particularmente por erosión y pérdida de materia orgánica. Igualmente, la precipitación se constituye en una presión de relevancia para el suelo en términos de erosión y deslizamientos, especialmente en suelos desnudos en pendiente. Se presentan situaciones particularmente críticas en cultivos transitorios en las laderas (región Andina colombiana) donde se labra de manera convencional el suelo aflojándolo y removiendo la cobertura, inmediatamente antes de la época de lluvias, y cuando estas llegan se tiene una superficie totalmente desprotegida que es fácilmente arrastrada.

4.3. COMPONENTE DE ESTADO DEL SUELO EN EL MODELO F-P-E-I-R

En el modelo F-P-E-I-R, el estado se refiere a la condición cualitativa y cuantitativa de un sistema, esto es, a la calidad del componente ambiental bajo estudio. Responde a las preguntas ¿Qué está ocurriendo en el componente ambiental bajo estudio (para este caso, el suelo)? ¿Cómo se encuentra el componente ambiental bajo estudio?

La tabla 6 ilustra los principales aspectos referidos al estado (degradación) del suelo.

Con relación al estado de los suelos se debe tener presente lo siguiente:

- **Sellamiento:** Proceso que ocurre a causa de la expansión urbana y la construcción de obras de infraestructura, particularmente en suelos con vocación agrícola; el sellamiento deja el suelo inservible para otros propósitos, y tiene impactos negativos en el paisaje, la biodiversidad, la calidad y disponibilidad de agua.

Cabe anotar que, el área sellada debe ser evaluada en términos de la magnitud de las obras y de la vocación de suelos que sean afectados.

- **Erosión:** La pérdida físico-mecánica del suelo, con daño en sus funciones y servicios ecosistémicos, conduce entre otras a la reducción de la capacidad productiva de los suelos; los sedimentos generan además, impactos adversos cuenca abajo por colmatación de embalses y ciénagas, inestabilidad de puertos y puentes, pérdida de navegabilidad en los ríos, y reducción de la oferta pesquera en aguas dulces y marinas.

Los sedimentos, también pueden transportar contaminantes, como fósforo, nitrógeno y residuos de plaguicidas. La erosión igualmente está asociada a pérdida de estabilidad de taludes y derrumbes, con grave riesgo para habitantes en zonas cercanas. Este tipo de degradación es probablemente la de mayor impacto en el país, donde aproximadamente el 50 % de sus tierras están afectadas, principalmente aquellas con producción agropecuaria (Gómez, 2002).

TABLA 6: ESTADO DEL SUELO IDENTIFICADO CON EL MODELO F-P-E-I-R

Estado (degradación del suelo)
• Sellamiento
• Erosión
• Contaminación
• Deslizamientos
• Pérdida de materia orgánica del suelo
• Pérdida de biota del suelo
• Desbalance de nutrientes en el suelo
• Compactación
• Daño a la estructura del suelo
• Salinización/acidificación
• Desertificación

En la revisión de Gómez (2002) se plantean cifras preocupantes acerca de la erosión en el país: Cortés (1990) considera que Colombia pierde anualmente 426 millones de

toneladas de sedimentos Esta cifra es similar a la reportada por IDEAM (2012) de 429 millones de t/ha/año.

López (1995) encontró en el Piedemonte Amazónico Colombiano (precipitación media anual de 3.578 mm) pérdidas reales de suelo entre 0,46 y 153,57 t/ha/año, correspondiendo las menores pérdidas en los suelos con cobertura vegetal y las mayores, en suelos desnudos.

En la cuenca del río Checua (precipitación media anual de 671 mm), Montenegro y Vanegas (1987) reportaron: a) pérdidas de suelo entre 2 y 60 t/ha/año, con un promedio de 25 t/ha/año (alto, según el Soil Survey Staff); b) Las erosividades más altas ocurrieron en épocas secas en las cuales el suelo está desprotegido, llevando a una pérdida mayor de suelo.

Pérez (2001), a partir de una evaluación cualitativa de la erosión, en la que se usó la ecuación universal de pérdida de suelo, valoró la erosividad e identificó las cuencas con mayor degradación por erosión hídrica, con pérdidas de suelo mayores de 25 t/ha/año, a saber: Alta Guajira, Baja Guajira, Río Cesar, Norte Sierra Nevada, Río Catatumbo, Alto Patía, Bajo Patía, Río Micay, Medio Cauca, Río Sogamoso, Alto Meta, Alto Magdalena y Medio Magdalena.

De otro lado, el IDEAM, en el estudio sobre susceptibilidad de los suelos a la erosión, realizado en el año 2000, afirma que el 48% de la superficie continental es susceptible a este proceso.

Estudios realizados por el IGAC (Gómez, 2003) reportaron que el 35% del territorio nacional presenta algún grado de erosión hídrica, con más de 4.300.000 hectáreas erosionadas en forma severa y muy severa y 12.916.000 ha, en grado moderado.

Las cifras citadas evidencian el grave problema de erosión que presentan los suelos en Colombia. La ilustración 5 presenta cuatro mapas de erosión a escala 1:500.000 elaborados con diferentes metodologías y alcances. Sin embargo, no existe un mapa oficial con información cualitativa y cuantitativa de la línea base de la erosión de los suelos del país.

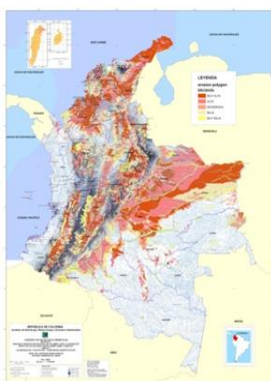


Figura 1 Mapa de erosión IDEAM (2001)



Figura 2. Mapa de erosión Inderena (1978)



Figura 3 Mapa de erosión IGAC 1998 (Provisional)

ILUSTRACIÓN 5 Diferentes mapas sobre el estado de la erosión en Colombia.

- **Contaminación:** la contaminación de suelos ocurre por la presencia de RESPEL y el exceso de metales pesados, que conlleva a efectos negativos sobre la biota del suelo, riesgo de contaminación de aguas y de alimentos, y por consiguiente riesgo para la salud humana. Los principales corredores industriales y las áreas agropecuarias del país tienen algún nivel de contaminación de suelos. Además, el uso inadecuado e intensivo de plaguicidas puede conllevar contaminación de suelos agrícolas (UNAL, 2009).
- **Deslizamientos:** En la ocurrencia de un deslizamiento se distinguen dos componentes: la susceptibilidad del terreno y los factores desencadenantes del movimiento masal.
- Los deslizamientos se presentan principalmente en zonas de ladera y en suelos frágiles. Algunas de las causas de los deslizamientos son: inadecuado manejo de aguas lluvias y de escorrentía, sismos, construcciones e infraestructura inadecuadas, actividades agropecuarias intensivas, entre otras. Esto conlleva a movimientos en masa del suelo y daños en zonas aledañas.

Las tierras del país presentan susceptibilidad a la remoción en masa cercana al 37% de su territorio. Como resultado del modelo de susceptibilidad general del terreno a los deslizamientos elaborado e implementado por el IDEAM (escala 1:500.000) se estableció que el 6,7% del territorio nacional presenta susceptibilidad muy alta y el 6,9% susceptibilidad alta, particularmente en los departamentos de Cundinamarca, Quindío, Boyacá, Caldas, Cauca, Huila, Norte de Santander y Santander.

En dicho estudio, el 7,2% del territorio se calificó con susceptibilidad moderada y comprende áreas ubicadas en los departamentos de Risaralda, Caldas, Norte de Santander, Santander, Boyacá, Valle del Cauca y Antioquia. Con susceptibilidad baja y

muy baja se encontró el 7,7% y 8,1% del territorio respectivamente, en los departamentos de Chocó, Risaralda, Antioquia, Bolívar y Cauca. La evaluación de la susceptibilidad permitió identificar que las regiones Andina, Caribe y Pacífica concentran las mayores áreas susceptibles a los deslizamientos, en tanto que en la Orinoquia y la Amazonia las áreas propensas son relativamente escasas. Finalmente, se encontró que el 63,5% del territorio presenta una susceptibilidad muy baja a nula a los deslizamientos (IDEAM, 2002).

- Pérdida de materia orgánica del suelo: la materia orgánica del suelo cumple funciones claves en las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo y su reducción conlleva efectos altamente negativos para la productividad de los cultivos, la biodiversidad, y en general para las funciones y servicios ecológicos de los suelos (Lal, 2003). La pérdida de la materia orgánica representa impactos ambientales negativos de consideración, puesto que al mineralizarse (pasa de formas orgánicas a minerales) genera CO₂ (principal GEI) y nitratos con potencial contaminante de las aguas.
- Pérdida de biota del suelo: El suelo es un ser vivo y se constituye en el hábitat de una gran cantidad de organismos vivos que a su vez son factor clave en la formación y propiedades del mismo, así como en sus funciones y servicios ecosistémicos. No obstante esa maravillosa biodiversidad apenas comienza a ser conocida y entendida (Havilicek, 2011). Así, la diversidad de organismos en el suelo es un indicador de su calidad y su pérdida representa deterioro y degradación del mismo.
- Desbalance de nutrientes en el suelo: los nutrientes necesarios para los cultivos y especies forestales deben mantener unas ciertas proporciones (relaciones entre sí) para permitir una adecuada nutrición de las plantas que allí crecen. Cuando esos nutrientes están desbalanceados (p. ej. por el uso inadecuado de fertilizantes), se afecta la fertilidad del suelo y el crecimiento de su vegetación.
- Compactación: La compactación del suelo ocurre debido a la presión de los equipos y animales que lo comprimen reduciendo el volumen de poros e incrementado la resistencia mecánica, con lo cual se afecta el desarrollo radical de la vegetación que allí crece y por consiguiente se reduce la productividad de los cultivos. Este tipo de degradación, conlleva además a un mayor uso de energía, pérdida de la porosidad y capacidad de almacenamiento de agua y aire para las plantas. La compactación igualmente puede acelerar procesos de nitrificación y desnitrificación con generación de GEI. La compactación se puede volver permanente cuando alcanza los 60 cm de profundidad.
- Daño a la estructura del suelo: la estructura, esto es la forma como se agrupan las partículas elementales (arena, limo y arcilla), juega un papel fundamental en la porosidad del suelo y por consiguiente en el movimiento del agua y del aire al interior de este. Una estructura frágil (p. ej. por bajo contenido de materia orgánica del suelo) es más susceptible a compactación, erosión y deslizamientos y su uso inadecuado

puede generar problemas para el almacenamiento de agua, intercambio de gases con la atmósfera y aporte de nutrientes a las plantas.

- Salinización/acidificación: El pH del suelo juega un papel crucial en la biota del mismo, en la disponibilidad de nutrientes y en la transformación de los contaminantes que llegan al suelo. El incremento de las sales en el suelo (salinización o sodificación, con alta concentración de sales solubles y comúnmente con aumento del pH) y la acidificación (reducción del pH, que en casos extremos conlleva a hacer disponible elementos tóxicos para las especies vegetales, tal como el Al en los Llanos orientales), cambian dramáticamente las propiedades químicas, biológicas y físicas del suelo, y por consiguiente su capacidad de sustento de las plantas. La salinización de suelos agrícolas en zonas costeras es otro problema con graves consecuencias.
- De acuerdo con información del IDEAM, la salinización de los suelos se manifiesta en el 5 % del país, siendo la región Caribe la más susceptible a este tipo de degradación, donde 53.237 km² presentan procesos de salinización y sodización; especialmente en los geosistemas de sabanas y lomeríos y en la llanura inundable del Caribe.

En la región Pacífica, el 5% del área presenta susceptibilidad de moderada a alta, y 1.948 km² correspondientes al 3,3% de su área están degradados. De igual manera, 860 km² presentan moderada susceptibilidad, siendo el geosistema de llanura y piedemonte el más afectado.

En la región Andina, el 10% del territorio presenta susceptibilidad de moderada a alta, y el 2% de su área evidencia procesos de salinización y/o sodización. Por otra parte, en los valles intramontanos del Magdalena y Cauca, existen casos concretos en los distritos de riego de Roldanillo-Unión-Toro e igualmente se observa salinización, en la baja-media montaña y en los altiplanos.

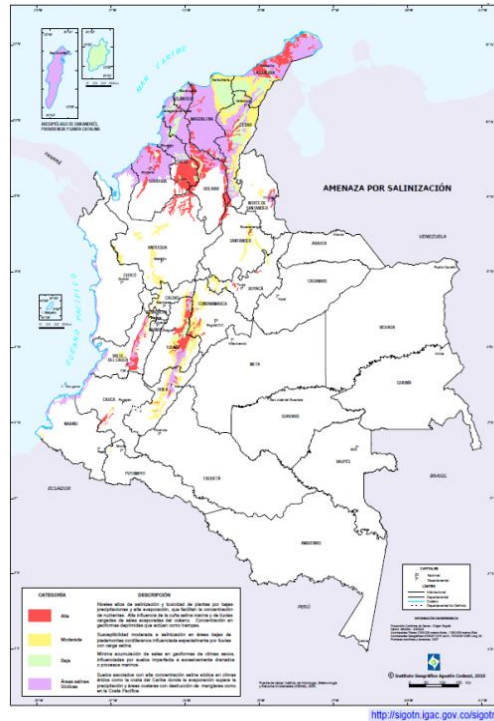


ILUSTRACIÓN 6. Localización de las zonas amenazadas por salinización. Fuente: IDEAM (2010)

El diagnóstico de la susceptibilidad de los suelos a la degradación por salinización, se presenta según un modelo propuesto por el IDEAM (2004). Este indica que el 5% de los suelos y tierras del área continental es susceptible en una extensión de 58.563 km². De esta, el 56% presenta alta susceptibilidad (32.541 km²) y el 44% moderada susceptibilidad (26.022 km²).

- **Desertificación:** Al ocurrir este proceso en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas se pierden prácticamente todas las funciones y servicios ecosistémicos del suelo, y por consiguiente es un estado de máxima degradación. Esto conlleva a la pérdida de la productividad y a procesos prácticamente irreversibles (o reversibles en el largo plazo). Colombia tiene el 24 % de sus tierras susceptibles a desertificación, en estas se encuentran las principales ciudades, los principales distritos de riego y la mayor densidad de la población (IDEAM, 2010). En el mapa de la ilustración 7 se muestran las áreas susceptibles a la desertificación.

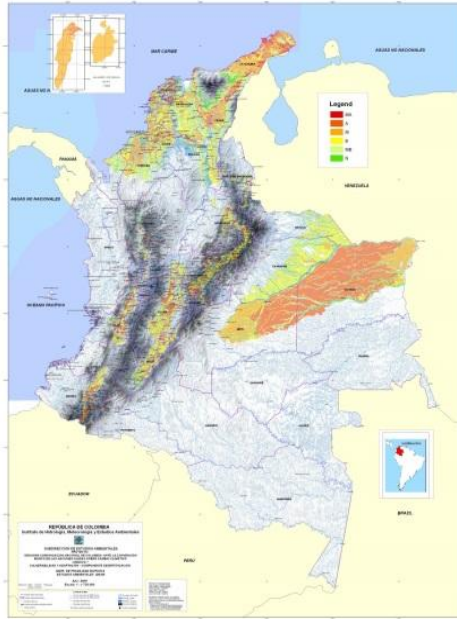


ILUSTRACIÓN 6. Zonas susceptibles a desertificación en Colombia

4.4. COMPONENTE DE IMPACTO EN EL MODELO F-P-E-I-R

En el modelo F-P-E-I-R, el impacto se refiere a efectos específicos de un factor de estrés en el funcionamiento de un ecosistema (más allá del daño en sí en el componente bajo estudio) y por consiguiente en la calidad de vida de los seres humanos. Tiene una connotación más global. Responde a la pregunta ¿Qué está ocurriendo en el ecosistema?

La tabla 7 ilustra los principales impactos identificados con el modelo.

La degradación de los suelos conlleva a impactos negativos en los ciclos biogeoquímicos que regulan las interacciones entre el suelo, la atmósfera y la biósfera (van Miegrot y Johnsson, 2009; Martin, 1998), con lo cual se ven afectados entre otras la biodiversidad, el ciclo del agua y otras funciones y servicios ecosistémicos; con relación al impacto se debe tener presente lo siguiente:

TABLA 7: IMPACTOS IDENTIFICADOS CON EL MODELO F-P-E-I-R

Impactos
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de productividad
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en régimen de agua del suelo y en ciclos hidrológicos (cantidad y calidad del agua)
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio climático (CC)
<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en el paisaje
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución o pérdida de otras funciones y servicios ecosistémicos

- **Pérdida de biodiversidad:** Uno de los mayores impactos, que puede resultar irreversible, se presenta en suelos degradados o desertificados donde ocurre disminución o desaparición de hábitats para especies vegetales y animales, genes y microorganismos en el propio suelo o en el ecosistema que soporta y mantiene.
- **Disminución de productividad:** Los suelos con procesos de degradación física, mecánica, química o biológica comúnmente muestran efectos negativos en la productividad de los cultivos y en la afectación del equilibrio de los ecosistemas.
- **Cambio en régimen de agua del suelo y en ciclos hidrológicos (cantidad y calidad del agua):** En los suelos erosionados, compactados o con baja estabilidad estructural se reduce su capacidad de almacenamiento de agua y se afecta su drenaje natural, con posibles impactos negativos en la cuenca hidrográfica correspondiente. Adicionalmente se pueden afectar negativamente otros elementos del ciclo hidrológico, el clima edáfico y los microclimas en la atmósfera. Además, puede ocurrir disminución de la cantidad de agua disponible para el consumo humano, los cultivos y la biota del suelo.
- **Cambio climático (CC):** El uso y manejo inadecuado de los suelos tiene efectos sobre el cambio climático; P. ej. los suelos inundados son fuente de metano (CH₄), el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados en la producción de cultivos genera emisiones de GEI (NO_x), la deforestación expone al suelo a las condiciones ambientales acelera los procesos de mineralización de la materia orgánica e incrementa la emisión de CO₂ a la atmósfera.
- **Cambios en el paisaje:** Los procesos de degradación de los suelos tienen efectos directos e indirectos en el paisaje. En el primer caso, fenómenos como la erosión, los deslizamientos y la desertificación conducen a cambios inmediatos en el paisaje; en el segundo, la reducción de productividad de los suelos afecta las especies vegetales que soporta, conllevando a cambios en el paisaje de manera indirecta. La fragmentación

del paisaje que ocurre cuando se establecen actividades económicas (ej. minería, construcciones, cultivos, ganadería) tiene efectos nocivos sobre los ecosistemas y en particular sobre la biodiversidad e incluso sobre la estabilidad edáfica. Además el efecto visual negativo restringe la posibilidad de actividades turísticas.

Disminución o pérdida de otras funciones y servicios ecosistémicos: La capacidad del suelo para filtrar algunos contaminantes en ciertas cantidades puede verse reducida sensiblemente en procesos de degradación.

4.5. COMPONENTE DE RESPUESTA EN EL MODELO F-P-E-I-R

En el modelo F-P-E-I-R, la respuesta se refiere a las reacciones políticas y sociales (concertaciones, leyes, impuestos, etc.) que reducen las fuerzas motrices y las presiones o que conducen a la adaptación a una condición deseada. Responde a la pregunta ¿Qué se hace frente a la degradación del componente ambiental bajo estudio, sus funciones, servicios y ecosistémicos?

En la tabla 8 se presentan las respuestas (línea base), que a manera de lógica de intervención permiten identificar alternativas de solución para la política de GIAS. Estas respuestas consideran los aspectos identificados en el diagnóstico de fuerzas motrices, presiones, estado, impactos (problemática ambiental del suelo) y los resultados de los talleres nacionales y regionales y reuniones realizadas en el convenio IDEAM – MADS (IDEAM, 2012b) y el Convenio UNAL – MADS, con la participación de autoridades ambientales, entidades estatales, la academia, sectores productivos, actores locales, entre otros.

TABLA 8: RESPUESTAS IDENTIFICADAS CON EL MODELO F-P-E-I-R

Respuesta - Lógica de intervención
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ARMONIZACIÓN DE NORMAS Y POLÍTICAS PARA EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO
EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA LA GIAS
FORTALECIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION AMBIENTAL Y SECTORIAL PARA LA GIAS
MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LOS SUELOS
INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA LA GIAS
PRESERVACION, RESTAURACION Y USO SOSTENIBLE DEL SUELO

Para implementar la política nacional de GIAS además se requiere un financiamiento adecuado, con un enfoque amplio, coordinado e integrado que permita la movilización de recursos, públicos y privados, internacionales y de carácter nacional, regional y local. Ese financiamiento debe ser oportuno, contribuir a reducir los costos asociados a las externalidades negativas de las dinámicas productivas y obtener beneficios por el mantenimiento de la capacidad productiva del suelo a largo plazo. De esta manera, más adelante se proponen estrategias financieras integradas que permitan la viabilidad económica de la GIAS.

MARCO ESTRATÉGICO

5. MARCO ESTRATÉGICO

En esta sección se presentan los principios, los objetivos y las líneas estratégicas de la política que fueron formulados a partir de los resultados del convenio IDEAM - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible²⁵, los resultados de los talleres realizados con los actores del ámbito nacional y regional, los resultados de las reuniones adelantadas con el Comité Técnico Interinstitucional y la aplicación del modelo F-P-E-I-R.

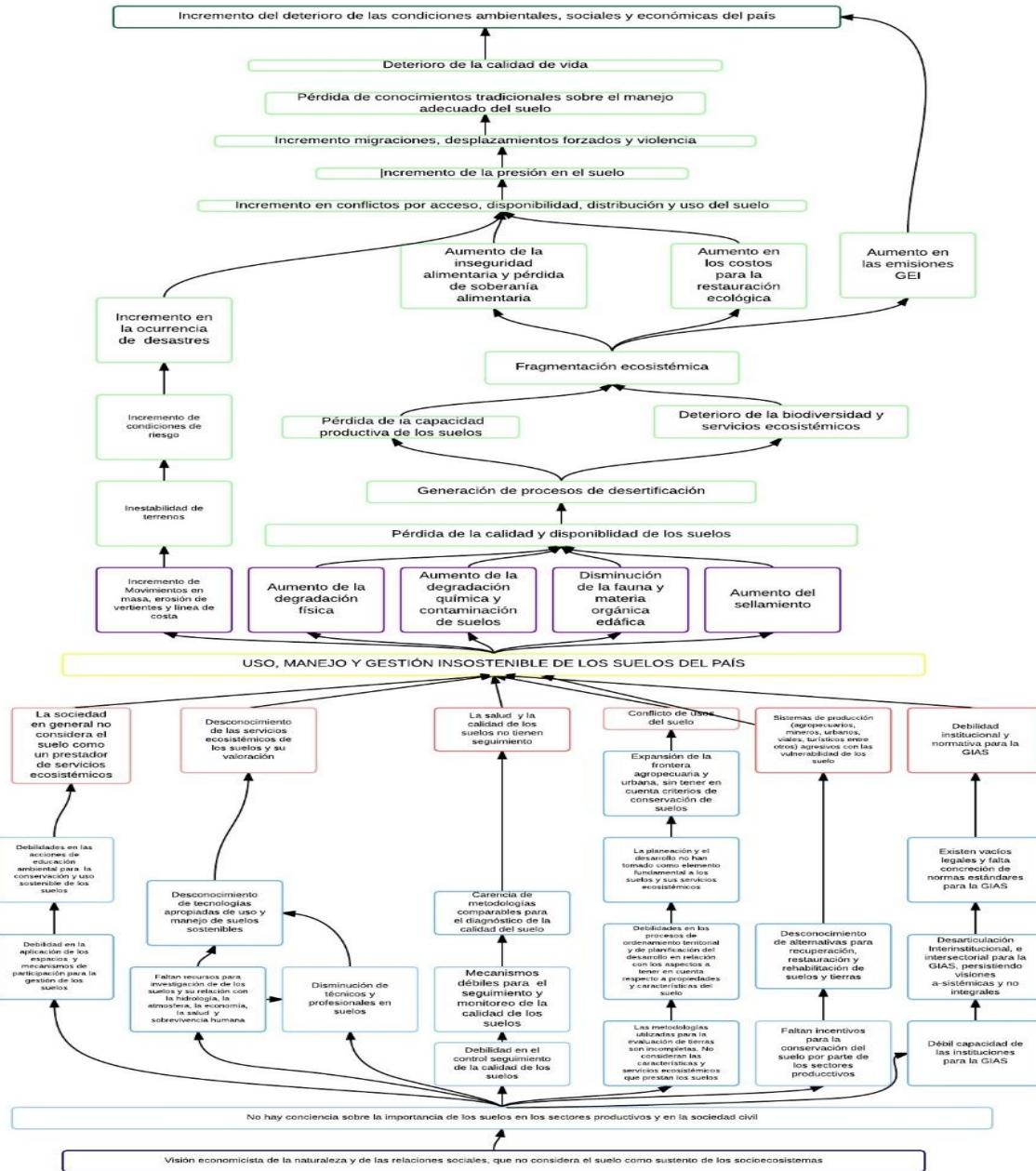
En este capítulo se aplicó la metodología de marco lógico (Norad, 1997), que es una herramienta de gestión que facilita la planificación por objetivos, la formulación, la puesta en marcha y evaluación de la política.

5.1. MARCO LÓGICO DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GIAS

El marco lógico conlleva a la definición de las líneas estratégicas que se describen más adelante en el documento. Se parte del análisis del árbol de problemas y del árbol de objetivos, los cuales se presentan en las ilustraciones 8 y 9.

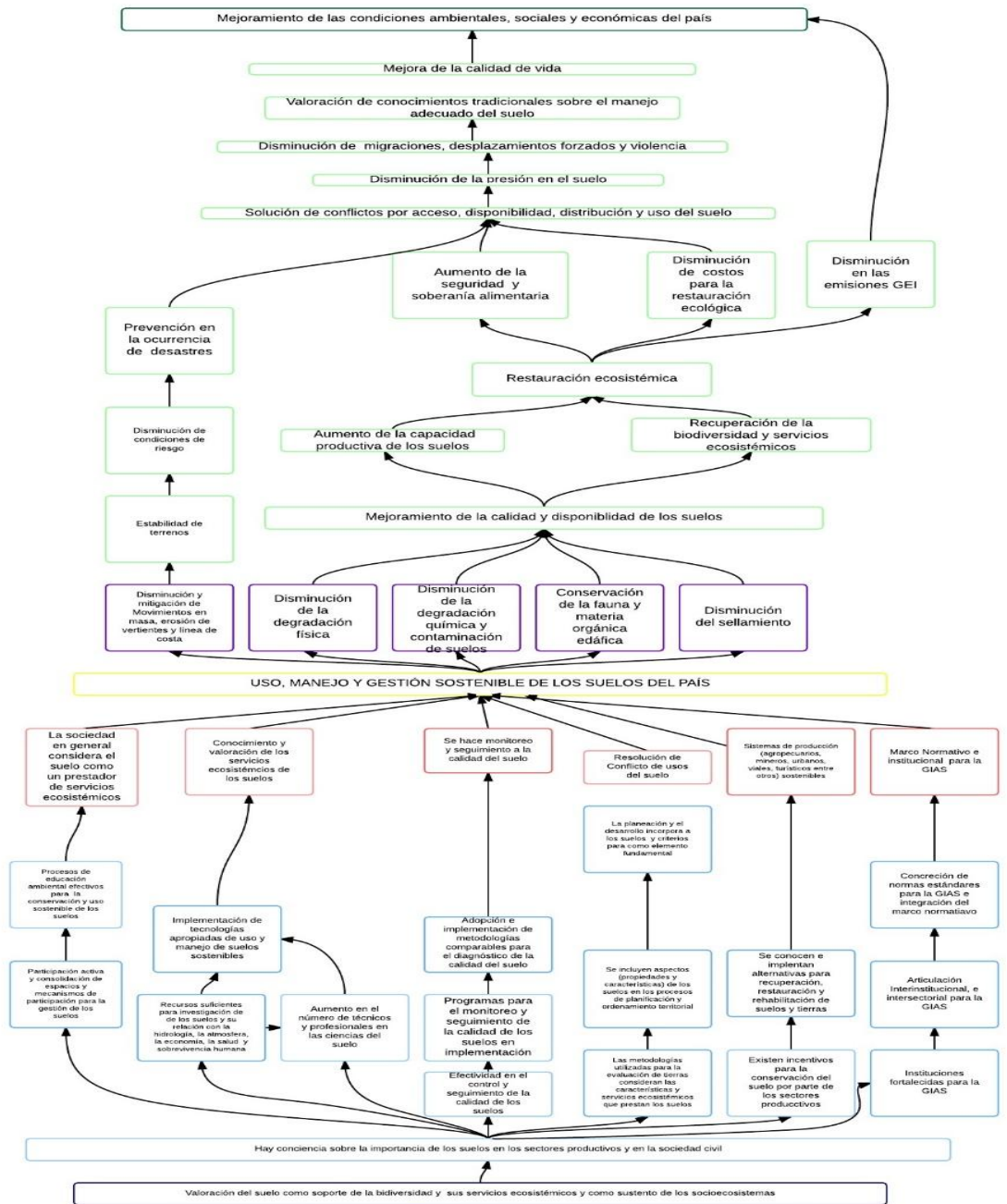
²⁵ IDEAM – MADS. Informe Final Convenio de Asociación Número 160 de 2011.

ILUSTRACIÓN 7. ÁRBOL DE PROBLEMAS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS SUELOS.



Fuente: Adaptado de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación Nro. 160/11 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá.

ILUSTRACIÓN 8. ÁRBOL DE OBJETIVOS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS SUELOS



Fuente: Adaptado de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación Nro. 160/11 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá.



Principios²⁶

Participación: La implementación de políticas públicas con un enfoque participativo permite una mayor legitimidad política del Estado por medio de su accionar hacia la sociedad y un mayor impacto en los territorios y comunidades involucradas, así como la reducción de la conflictividad entre el Estado y la sociedad. Aplicar un enfoque participativo en la construcción e implementación de Políticas Públicas implica un desafío tanto para las Instituciones Públicas responsables de su formulación como para las y los actores de la sociedad civil que deciden participar del proceso:

Sostenibilidad: el futuro de la humanidad está irremediamente ligado al suelo; en este sentido, los suelos deben ser considerados como patrimonio colectivo, en su calidad de bien natural y ambiental y, por ello, la sostenibilidad ambiental, social, económica y política del país se soporta sobre los suelos debiendo ser usados y manejados adecuadamente para prevenir su degradación o desertificación, evitando procesos irreversibles, asignando y respetando usos sostenibles y tecnologías apropiadas para su cuidado y conservación y anticipando las medidas de adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática extrema.

Integralidad: El suelo debe ser visto de manera integral con sus componentes, funciones y servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta sus inter-relaciones con los otros elementos o componentes del ambiente, considerando las dimensiones social, ambiental, económica, política y cultural y ello debe traducirse, entre otras, en políticas y normas acordes a esta integralidad.

Complejidad: el suelo es un sistema necesariamente complejo, con un sinnúmero de elementos que lo conforman y relaciones internas entre estos y con los demás componentes del ambiente, generando una serie amplia y compleja de funciones y servicios ecosistémicos. Una de las características de los suelos de Colombia es su gran diversidad que está relacionada con la ubicación geográfica en la zona tropical y con la acción diferencial de los factores y procesos formadores que tienen gran variabilidad espacial. Las interacciones entre la variedad de climas, vegetación, materiales parentales, macro y microorganismos, relieves y actividades antrópicas a lo largo del tiempo han dado origen a la gran diversidad de suelos que constituyen una enorme riqueza para el país.

Lo anterior genera una enorme variabilidad espacial de los suelos y constituye un reto puesto que las decisiones en lo referente al uso, al manejo, la conservación, la recuperación y en general la GIAS debe corresponder a esa complejidad.

²⁶ En cualquier caso, orientarán la política pública nacional de GIAS todos los principios ambientales que fundamentan la política ambiental colombiana, tanto desde los desarrollos normativos internacionales como nacionales, en particular los señalados en el componente sobre aspectos normativos.

Sistemicidad: los suelos son componentes o subsistemas de otros sistemas más amplios y complejos. En el enfoque ecosistémico, los suelos son parte fundamental de la estructura y funciones de ecosistemas tales como el bosque o los páramos, entre otros. Igualmente, son parte fundamental del concepto de tierra y de territorio. Por consiguiente, su uso, gestión y manejo tiene consecuencias e interdependencias en y con los otros sistemas.

Conservación: La conservación del suelo se refiere al mantenimiento de sus múltiples funciones y servicios ecosistémicos. La conservación es el resultado de adelantar acciones de generación de conocimiento, de preservación, manejo, uso y gestión sostenibles en el territorio, con el fin de prevenir la degradación del suelo y restaurar, recuperar o rehabilitar aquellos degradados. En consecuencia, los suelos deben usarse y manejarse adecuadamente de acuerdo con su aptitud para garantizar su calidad, su diversidad e integridad ecosistémica y ambiental para las generaciones presentes y futuras.

Prevención: un estándar ambiental para la producción de una norma o una política ambiental en estricto sentido, deberá indicar, limitar en el tiempo y en el espacio o restringir determinados usos y manejos de los suelos que conduzcan a procesos de degradación.

Precaución: la ausencia o falta de certeza científica no es excusa para que las autoridades ambientales y las demás autoridades públicas tomen medidas conducentes a la protección ambiental y de los suelos, evitando riesgos y daños posteriores. Suelos frágiles y en condiciones particulares donde se presuma riesgo de deterioro deben ser manejados con criterios ambientales estrictos e incluso, en algunos casos, deberá prohibirse totalmente su uso (destinarse a la preservación, es decir no ser usados para actividades económicas).

Las autoridades competentes, los sectores económicos y la sociedad en su conjunto deben prever y actuar en aras de la protección de los suelos y sus servicios ecosistémicos para que cumplan la doble función de contribuir a la conservación de la diversidad e integridad ambiental de los suelos y los demás elementos del ambiente; igualmente, proteger los derechos ambientales de los ciudadanos.

Prioridad en el uso: el suelo como componente del ambiente está sujeto a las prioridades que se determinen según sus condiciones, características, estado, funciones y servicios ecosistémicos, y su vocación, para garantizar la integridad y la diversidad ecosistémica y la satisfacción de las necesidades humanas, así como la protección de los derechos de las presentes y futuras generaciones.

Responsabilidad compartida y diferenciada: todos los habitantes del territorio nacional tienen la responsabilidad de velar por el uso y manejo sostenible del suelo independientemente de su actividad y ubicación geográfica. Una efectiva gestión

ambiental del suelo debe ser acorde con las características, problemáticas, necesidades, intereses, visiones e interpretaciones particulares que tienen las poblaciones sobre el mismo.

En este sentido, la responsabilidad siendo compartida es diferenciada en la medida que es distinta a aquella que le corresponde al Estado, a las empresas o a los particulares, concretando de esta manera la equidad y el reconocimiento de las diferencias entre los individuos, las empresas y los grupos poblacionales, así como los impactos específicos de sus huellas ambientales correspondientes. Esta responsabilidad ambiental compartida pero diferenciada se orientará a reducir los factores de degradación del suelo y a su recuperación como fundamento para garantizar sus funciones y servicios ecosistémicos y por ende la seguridad y soberanía alimentaria de la población colombiana.

En cuanto el enfoque diferencial²⁷, la política nacional para GIAS, busca, a partir del reconocimiento de la diversidad étnica y cultural de Colombia y en concordancia con el Artículo 7 de la Constitución Política, en primer lugar, formular acciones, en el marco de un dialogo de saberes, orientadas a preservar la cultura, tradiciones y costumbres de las comunidades campesinas y ancestrales en cuanto al uso, manejo y gestión del suelo, articuladas a sus territorios, especialmente en aquellos legalmente constituidos, toda vez que dentro de sus funciones se les otorga, entre otras, las relacionadas con las preservación de los recursos naturales de sus territorios (Artículo 330 de la CPC) y la función social y ecológica de los mismos. Lo anterior no significa excluir aquellos territorios sin reconocimiento legal que igualmente son asiento de estas comunidades étnicas.

En segundo lugar, busca promover el uso productivo y sostenible del suelo en el país, reconociendo, frente al uso y protección del suelo, las particularidades de cada región a través de la armonización de las prácticas sostenibles y los saberes de las comunidades étnicas y campesinas.

Gradualidad: Los objetivos planteados en esta política deberán ser logrados en forma gradual y progresiva, para lo cual las instituciones estatales respectivas deberán diseñar herramientas operativas de alcance definido en tiempo, espacio y recursos presupuestales que permitan la implementación escalonada de los programas, planes y proyectos contemplados en la presente política.

²⁷ Castells (1997) señala que: *“el enfoque diferencial en las políticas públicas contemporáneas es un imperativo ético en razón a que grupos históricamente excluidos ya sea por su participación o por modo de vida, en razón a su etnia, sexo, identidad de género, ciclo vital y discapacidad, reivindican hoy el ejercicio de una ciudadanía desde el reconocimiento y la redistribución, desde la libre escogencia de llevar el tipo de vida de acuerdo a sus referencias y capacidades; lo que ha gestado procesos de autoafirmación frente a la opción de ser distinto, de ser diferente, sin perder la capacidad de disfrutar y participar de las demás opciones humanas. Es decir, el derecho a ejercer una ciudadanía desde la diferencia en escenarios de una democracia participativa, de inclusión igualitaria de ciudadanos y ciudadanas en la escena política y en la toma de decisiones en la esfera íntima, privada y pública”* (Castells, 1997, citado por Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2012).

Gobernanza: Según Ojeda (2005) *“la gobernanza ambiental es el conjunto de procesos e instituciones, tanto formales como informales y que incluye normas y valores, comportamientos y modalidades organizativas, a través de las cuales los ciudadanos, las organizaciones y movimientos sociales y los diversos grupos de interés, articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercen sus derechos y obligaciones en relación al acceso y usos de los recursos naturales”*.

Para alcanzar la gobernanza en la Política GIAS se debe promover y garantizar, entre otros aspectos, el derecho de participación en la formulación, implementación, evaluación y seguimiento de la misma. En la medida que se desarrolle y proteja ese derecho, la participación puede y debe hacerse en múltiples escenarios y circunstancias, pues de ello depende el adecuado control social y político a las acciones estatales y de los particulares.

Dada la cantidad de usuarios del suelo y sus diferencias socioeconómicas la gobernanza es considerada como un aspecto fundamental para la política de GIAS; esto significa que el manejo sostenible del suelo es responsabilidad de todos los habitantes del país. Para que esta responsabilidad sea efectiva la política debe ser difundida, comprendida y aceptada masivamente. Sin embargo, es también necesario tener en cuenta que la magnitud de estas responsabilidades depende del mayor o menor poder político, social y económico de cada uno de los actores que intervienen en el manejo y el uso de los suelos.

5.1.1. OBJETIVOS DE LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GIAS

A partir del diagnóstico y la elaboración del árbol de problemas y el árbol de objetivos se formularon los objetivos generales y específicos de la política a saber:

5.1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Promover la gestión integral ambiental del suelo en Colombia, en un contexto en el que confluyan la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, el ordenamiento del territorio y la gestión de riesgo, contribuyendo al desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

5.1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Generar acciones para la conservación de los suelos con el fin de mantener sus funciones y servicios ecosistémicos²⁸.
- ✓ Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS.
- ✓ Promover la investigación, innovación y transferencia de tecnología para el conocimiento de los suelos, su conservación, recuperación, uso y manejo sostenible.
- ✓ Fortalecer y articular políticas e instrumentos relacionados con la GIAS.
- ✓ Fortalecer la institucionalidad y promover la articulación inter-institucional e inter-sectorial para mejorar la efectividad y orientación en la toma de decisiones relacionadas con la GIAS.
- ✓ Desarrollar procesos de educación, capacitación y divulgación con el fin fortalecer la participación social y la gestión ambiental para la conservación y uso sostenible del suelo. .
- ✓ Adelantar procesos de monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos.

5.1.2. LÍNEAS ESTRATÉGICAS

A partir de los objetivos propuestos, se desprenden las siguientes líneas estratégicas, con las cuales se busca dar respuesta a la problemática identificada (tabla 9).

²⁸ La conservación del suelo se refiere al mantenimiento de sus múltiples funciones y servicios ecosistémicos a través de acciones de generación de conocimiento, preservación, restauración manejo y uso sostenibles en el territorio.

TABLA 9. LÍNEAS ESTRATÉGICAS PLANTEADAS PARA LA POLÍTICA NACIONAL DE GIAS

LÍNEAS ESTRATÉGICAS
LÍNEA 1: FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ARMONIZACIÓN DE NORMAS Y POLÍTICAS PARA EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO
LÍNEA 2: EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA LA GIAS
LÍNEA 3: FORTALECIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION AMBIENTAL Y SECTORIAL PARA LA GIAS
LÍNEA 4: MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LOS SUELOS
LÍNEA 5: INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA LA GIAS
LÍNEA 6: PRESERVACION, RESTAURACION Y USO SOSTENIBLE DEL SUELO

El siguiente capítulo presenta la descripción de las líneas estratégicas con sus respectivos objetivos, metas, actividades, indicadores, responsables y fuente de financiación (Plan de Acción).

PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO

6. PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO

6.1. LÍNEA ESTRATÉGICA 1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ARMONIZACIÓN DE NORMAS Y POLÍTICAS PARA EL USO, GESTIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO²⁹

La dispersión, falta de coherencia y vacíos en las normas y políticas públicas con relación al suelo, así como frente a la falta de coordinación institucional en su formulación y aplicación (consecuencia, por un lado, de la existencia de multitud de entidades con competencia o influencia en la toma de decisiones referentes al suelo y por otra la falta de comunicación efectiva entre estas entidades), fueron aspectos identificados como problemas críticos en el diagnóstico.

En relación y como respuesta a lo anterior, la presente línea estratégica, articulada a las demás líneas de la presente política procura, por una parte, el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, en especial, en aspectos que tienen que ver con la planificación, formulación y ejecución de proyectos en materia de conservación, investigación, uso, manejo y gestión sostenible del suelo y, por otra, la armonización de la normatividad referente al suelo, para lo cual se establecen organismos de coordinación nacional y regional³⁰.

Así mismo, estos escenarios de coordinación interinstitucional se establecen también como mecanismos de armonización normativa, en tanto, se conciben como espacios en los cuales las autoridades competentes pueden discutir y concertar contenidos normativos, no solo entre ellas sino con otros actores interesados³¹.

En ese orden de ideas la presente línea plantea tres componentes a desarrollar:

El primero, dirigido a establecer mecanismos de coordinación interinstitucional del ámbito nacional y regional que permitan articular acciones y planes de trabajo para el uso,

²⁹ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 63 - 64.

³⁰Sin embargo, no debe perderse de vista que los procesos anteriormente descritos deben ir acompañados de procesos de cooperación horizontal entre las autoridades ambientales para su fortalecimiento y el mejoramiento de la capacidad técnica y de gestión de las entidades territoriales para asumir sus funciones en materia ambiental (lo cual implica necesariamente capacitación de funcionarios, mejoras presupuestales, formalización laboral, entre otras).

³¹ Para esta tarea se requiere, igualmente, el reconocimiento de las organizaciones de la sociedad civil, en la medida que las comunidades representadas en las organizaciones tradicionales étnicas, campesinas y otros actores con incidencia en el suelo rural y urbano puedan interactuar con los gremios, la empresa privada y entidades de carácter público y privado, en los procesos de planificación y en el uso del mismo, aspecto que se orientará a conseguir la elevación de la calidad de vida de los habitantes del país, neutralizando las amenazas de deterioro y degradación de los suelos.

manejo y gestión sostenible de los suelos, con lo cual se contribuirá a concertar acciones y decisiones entre las distintas autoridades con competencia en materia de suelos así como mejorar los canales de diálogo con otros sectores de la sociedad (en este componente también se discutirán los posibles ajustes institucionales para mejorar el trabajo y coordinación de las institución p. ej. creación de direcciones encargadas de los temas de agua y suelo).

El segundo componente tiene como propósito principal lograr la armonización de los planes, programas y proyectos ya formulados por las distintas entidades con competencias en materia del manejo del suelo en orden a establecer criterios unificados, reduciendo la duplicidad de esfuerzos y haciendo más eficaz el accionar público.

Finalmente, el tercer componente, busca depurar, y armonizar las normas existentes sobre el suelo en orden a facilitar su aplicación por parte de los funcionarios públicos. Con el desarrollo de esta línea se espera mejorar la coordinación interinstitucional (evitando repetición de esfuerzos y acciones contrarias) y se tendrá una normativa que podrá ser aplicada con mayor facilidad.

TABLA 10: LÍNEA ESTRATÉGICA 1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ARMONIZACIÓN DE NORMAS Y POLÍTICAS PARA EL USO Y MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO³².

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLES	FUENTE FINANCIACIÓN
Fortalecer la institucionalidad y promover la articulación inter-institucional e inter-sectorial para mejorar la efectividad y orientación en la toma de decisiones relacionadas con la GIAS.	Un grupo de trabajo en cada entidad	Fortalecimiento o creación de grupos de trabajo en el MADS y las Autoridades Ambientales para la puesta en marcha de la política GIAS	Número de grupos creados	MADS y AA	MADS y AA
	Comité Técnico Interinstitucional de Suelos CTIS establecido	Formalización del CTIS	Un documento de formalización del CTIS	MADS, MADR, MME, MCVT, MCIT, ANM, ANLA, INCODER, UPRA ASOCAR, IDEAM, DNP organizaciones indígenas, afro y campesinas con alcance nacional. La Institución que liderará el proceso de consolidación del CTIS será el MADS quien además ejercerá la secretaría técnica de este y recolectará la información sobre los indicadores	Presupuestos entidades estatales integran CTIS
		El CTIS coordina y acuerda la metodología de trabajo, la forma de convocatoria del CTIS y establece un cronograma claro de trabajo			
Comités Regionales de Gobernanza y Coordinación CRGC Interinstitucional establecidos	Establecimiento de los comités regionales de Coordinación CRGC	No. CRGC establecidas/total de CRGC por establecer	Autoridades Ambientales, entidades territoriales, organizaciones comunitarias, campesinas o indígenas presentes. La	Presupuestos entidades estatales que hacen parte del CRGC	

³² Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá.

		Los CRGC coordinan y acuerdan la metodología de trabajo, el reglamento de trabajo y establece un cronograma claro de trabajo por lo menos para un año		Autoridad Ambiental con jurisdicción en la Zona será responsable de liderar el proceso de conformación de CRGC y recolectar la información sobre el cumplimiento de los indicadores.	
Fortalecer y articular políticas e instrumentos relacionados con la GIAS.	Estrategia interinstitucional del ámbito nacional para armonizar las diferentes políticas públicas e instrumentos referentes a los suelos formulada y en implementación	Identificar las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el Orden Nacional	Un documento que contiene la estrategia interinstitucional para armonizar las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el orden nacional	CTIS	Presupuesto instituciones CTIS
		Concertar una estrategia interinstitucional del ámbito nacional para armonizar las políticas públicas e instrumentos referentes a los suelos		CTIS	
		Generar acciones orientadas al procesos de armonización de las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el Orden Nacional		CTIS	

	Estrategia interinstitucional del ámbito regional para armonizar las diferentes políticas públicas e instrumentos referentes a los suelos formulada y en implementación	Identificar las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el orden regional	Un documento que contiene la estrategia interinstitucional para armonizar las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el orden regional	CRGC	Presupuesto Instituciones CRGC
		Concertar una estrategia interinstitucional del ámbito regional para armonizar las políticas públicas e instrumentos referentes a los suelos teniendo en cuenta los actores y el análisis de sus competencias.		CRGC	
		Generar acciones orientadas al procesos de armonización de las políticas, los programas, proyectos y otros instrumentos gubernamentales relacionados con la Gestión Ambiental del Suelo en el orden regional		CRGC	

	Estrategia de armonización y fortalecimiento normativo para la GIAS formulada y en implementación	<p>La realización de estudios para la identificación de las necesidades de adecuación y fortalecimiento del marco normativo vigente para el uso y manejo sostenible de los suelos.</p>	<p>Un documento donde se recopila los estudios existentes sobre propuestas de adecuación al marco normativo con respecto al uso y manejo sostenible de los suelos</p> <p>Se cuenta con un documento donde se han analizado y comparado las propuestas de adecuación al marco normativo correlacionadas con el uso y manejo sostenible del suelo y se definen claramente las reformas normativas que deben incorporarse.</p> <p>Un documento donde se ha identificado, analizado y sistematizado los cambios normativos requeridos.</p>	CTIS MADS	Presupuesto entidades miembros del CTIS
		<p>Formulación y puesta en marcha de una estrategia de armonización y fortalecimiento normativo para la GIAS teniendo en cuenta los actores y el análisis de sus competencias.</p> <p>Formulación y/o actualización de normas relacionadas con la GIAS</p>	<p>Un documento que contiene la estrategia de armonización y/o fortalecimiento normativo para la GIAS Numero de normas fortalecidas y/o creadas</p>	CTIS	<p>La expedición de la normatividad estará a cargo de la entidad competente según el caso. Los cambios normativos serán concertados el CTIS Una vez terminado en proceso en el orden nacional deberá comenzarse en el orden regional</p> <p>CTIS se encargará de la financiación de la estrategia y cada entidad financiará el ajuste normativo según corresponda</p>

6.2. LÍNEA ESTRATÉGICA 2. EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA LA GIAS³³

En Colombia se ha tenido una visión incompleta y fragmentada acerca de la importancia del suelo en cuanto a sus funciones y servicios ecosistémicos, sin considerar su papel en el desarrollo de la vida de las sociedades, así como su contribución a la reproducción y regulación de los ecosistemas, empero su valoración social está dada por lo que puede representar en términos de propiedad y productividad en relación con sectores como la agricultura y la ganadería.

Consecuente con lo anterior, la educación formal orientada a conocer e investigar sobre las funciones y servicios del suelo, su estado, uso, manejo y gestión sostenible se ha relegado a un segundo plano, lo que se evidencia en la escasez de programas de pregrado, maestría y doctorado relacionados directamente con los temas señalados. Igualmente, en la educación básica primaria y secundaria, se tienen grandes falencias en el conocimiento acerca de la importancia de los suelos.

Según el IDEAM (2012) esta situación se evidenció en el desarrollo de los talleres nacionales y regionales realizados durante los años 2011 y 2012 para la construcción del Diagnóstico Nacional del estado del suelo y de los lineamientos estratégicos para el diseño de la actual política, en los que se constató una falta de conocimiento sobre las funciones y servicios ecosistémicos del suelo y de las causas y los efectos de su degradación. Unido a lo anterior, los programas de educación ambiental, promovidos por la institucionalidad público-privada han mostrado una marcada tendencia hacia temas como el agua y manejo de residuos sólidos principalmente, donde el suelo se aborda, en el mejor de los casos de manera tangencial.

Por lo anterior, es necesario formular programas educativos, de capacitación, y de sensibilización, dirigidos a incrementar el conocimiento sobre el suelo, a la adquisición de capacidades de manejo y uso sostenible y al reconocimiento de su importancia que permitan orientar una gestión ambiental e integral sostenible.

Para tal efecto, se proponen tres componentes en concordancia con la Ley General de Educación (ley 115 de 1994) y con la Política Nacional de Educación Ambiental (2002) en relación con: a) las modalidades de educación existentes: formal, no formal e informal³⁴,

³³ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 49 - 52.

³⁴ Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos (artículo 10). Por su parte la educación no formal es la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos en el artículo 11 de esta Ley. (artículo 36) y se considera educación informal todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas,

lo cual permite definir poblaciones beneficiarias y alcances de cada uno y b) con el desarrollo de un *“marco conceptual y metodológico básico que oriente las acciones que en materia educativo-ambiental se adelanten en el país, tanto a nivel de educación formal como no formal e informal, buscando el fortalecimiento de los procesos participativos, la instalación de capacidades técnicas y la consolidación de la institucionalización y de la proyección de la Educación Ambiental, hacia horizontes de construcción de una cultura ética y responsable en el manejo sostenible del ambiente”*(MADS, 2002, 14).

Estos componentes son:

Apoyo a las Instituciones de Educación Formal en el Uso, Manejo y Gestión Ambiental del Suelo

Este componente busca incrementar el conocimiento y la investigación sobre las funciones y servicios del suelo, su estado, uso y manejo sostenible

Las acciones de este componente están dirigidas a la población escolarizada de diferentes grupos etarios. Abarca todos los niveles de educación: educación superior (pregrado y posgrado), secundaria y básica primaria.

Entre los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de este componente se tienen:

- Es necesario el apoyo y acompañamiento del Ministerio Nacional de Educación, de las instituciones de educación superior IES y de las instituciones educativas de secundaria y primaria, en especial de aquellas de carácter público, tanto urbano como rural.
- Adicionalmente, para las acciones dirigidas a las IES se debe lograr el apoyo de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo SCCS y de la Sociedad Colombiana de Agrólogos, dado su conocimiento y trayectoria sobre el tema, con lo cual se espera brinden directrices al respecto.
- Para la educación básica primaria y secundaria se deben tener en cuenta los contextos locales y regionales y la diversidad cultural y étnica del país, en donde prime el diálogo de saberes y los criterios de la etnoeducación.
- De igual manera, deben tenerse en consideración los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental y apoyarse en los instrumentos que propone: Proyectos Educativos Ambientales – PRAES-, Proyectos Ambientales Universitarios, Red Colombiana de Formación Ambiental, formación de docentes

entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados (artículo 43)

Capacitación en Uso, Manejo y Gestión sostenible del Suelo

Este componente busca brindar herramientas técnicas que permitan complementar y/o actualizar a los beneficiarios sobre el uso, manejo y gestión sostenible del suelo, dirigidas a reducir sus procesos de degradación.

Las acciones de este componente están dirigidas a funcionarios de las entidades públicas relacionados con el tema, productores, profesionales, comunidades campesinas y grupos étnicos.

Entre los aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de este componente se tienen:

- Es necesario el apoyo y acompañamiento del Ministerio Nacional de Educación, el SENA, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Universidades Públicas y Privadas.
- Es necesario identificar las necesidades de capacitación de la población beneficiaria y adecuarse a ellas, así como a sus condiciones educativas y a los contextos locales y regionales, para tal efecto se sugieren metodologías vivenciales, significativas e interactivas.
- Tener en cuenta el uso de medios virtuales y tecnologías de información y comunicación, que permitan la realización de cursos no presenciales. Las modalidades presenciales deben garantizar las condiciones logísticas y de ubicación asequible para los beneficiarios, en especial de las regiones más apartadas del país.

Campañas masivas sobre la Importancia del Suelo

Las campañas masivas sobre la Importancia del Suelo están orientadas al reconocimiento de la importancia del suelo a través de la difusión de sus funciones y servicios que permitan sensibilizar a la población colombiana en su conjunto sobre la necesidad de su uso, manejo y gestión sostenibles hacia su conservación.

Algunos aspectos a considerar en el desarrollo de dichas campañas son:

- Tener en cuenta las particularidades de los actores sociales, las cuales se dan por la edad, género, actividad que realizan y por su ubicación geográfica, entre otros aspectos.
- Deben ser graduales y permanentes: parten de identificar la percepción que tiene la población sobre el suelo, la cual dependiendo de los resultados debe modificarse, buscando generar su valoración social y ambiental. A partir de

esto se determina el tipo de información a brindar, la cual debe lograr un conocimiento básico sobre sus funciones, servicios e importancia. Una vez se cuente con una población informada y sensibilizada se procede a trabajar en sus comportamientos, los cuales deben orientarse hacia la responsabilidad y gobernanza.

TABLA11: LÍNEA ESTRATÉGICA 2. EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA LA GIAS

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADORES	RESPONSABLE DIRECTO	FUENTE DE FINANCIACIÓN
<p>Desarrollar procesos de educación, capacitación y divulgación con el fin fortalecer la participación social y la gestión ambiental para la conservación y uso sostenible del suelo.</p>	<p>Instituciones de Educación Formal con líneas de investigación en suelos</p>	<p>Evaluar los contenidos de los planes curriculares de educación superior relacionados con el uso, manejo y gestión del suelo. A partir de los resultados del diagnóstico determinar necesidades de formación en educación superior sobre ciencias edáficas, tales como creación de programas de pregrado específicos.</p>	<p>Un documento con las necesidades de formación en educación superior sobre ciencias edáficas.</p>	<p>Ministerio de Educación Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo SCCS, Sociedad Colombiana de Agrólogos Instituciones de educación superior Red Colombiana de Formación Ambiental</p>	<p>Ministerio de Educación Instituciones de educación superior</p>
		<p>Promover en las Instituciones de Educación Superior IES la creación de líneas de investigación en suelos que apoyen programas de posgrado existentes, la creación de asignaturas relacionadas con el suelo, orientar maestrías y doctorados con énfasis en uso y manejo del suelo.</p>	<p>No. de líneas de investigación y de asignaturas creadas sobre suelo</p>	<p>Ministerio de Educación Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo SCCS Sociedad Colombiana de Agrólogos Instituciones de educación superior Red Colombiana de Formación Ambiental</p>	<p>Ministerio de Educación Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo SCCS Sociedad Colombiana de Agrólogos Instituciones de educación superior</p>
		<p>Promover la creación de programas académicos técnicos y tecnológicos sobre suelos. El Ministerio de Educación y el SENA deben coordinar estrategias para la creación y garantizar la calidad de los programas.</p>	<p>No. de programas académicos técnicos y tecnológicos sobre suelos.</p>	<p>Ministerio de Educación SENA Instituciones de educación superior con énfasis técnico y tecnológico</p>	<p>Ministerio de Educación SENA Instituciones de educación superior con énfasis técnico y tecnológico</p>

	<p>Instituciones de educación básica y secundaria públicas del país adelantan acciones educativas en uso, manejo y conservación del suelo.</p>	<p>Promover en las instituciones de educación básica y secundaria oficial la formulación de Proyectos Ambientales Escolares PRAES con énfasis en el manejo, uso y conservación del suelo. Para tal efecto el Ministerio de Educación y el Ministerio de Ambiente deberán diseñar y poner en marcha directrices en este sentido como parte de la Política Nacional de Educación Ambiental</p> <p>Establecer o continuar implementando huertas escolares y prácticas sostenibles sobre manejo y uso del suelo en la básica primaria de las escuelas rurales y urbanas. Diseñar material didáctico sobre prácticas sostenibles. Promover el intercambio de experiencias exitosas sobre uso y manejo sostenible del suelo.</p>	<p>No. de PRAES con énfasis en manejo, uso y conservación del suelo por año</p>	<p>Ministerio de Educación MADS Secretarías Departamentales y Municipales de Educación y de Ambiente. Red Colombiana de Formación Ambiental</p>	<p>Ministerio de Educación MADS Secretarías Departamentales y Municipales de Educación y de Ambiente.</p> <p>MADR Gobernaciones Departamentales (Secretaría d Educación y Desarrollo Social). Corporaciones autónomas regionales Gobernación departamental (</p>
<p>Desarrollar procesos de educación, capacitación y divulgación con el fin fortalecer la participación social y la gestión ambiental para la conservación y uso sostenible del suelo..</p>	<p>Estrategia de capacitación en uso, manejo y gestión ambiental del suelo formulada e implementada</p>	<p>Elaborar un diagnóstico participativo que identifique las necesidades de capacitación de diferentes sectores poblacionales articulando el saber tradicional con el conocimiento científico cuyos resultados sean la base para el diseño de los programas específicos de capacitación</p>	<p>Un documento con la estrategia de capacitación a los sectores poblacionales</p>	<p>Ministerio de Cultura Ministerio de Educación MADS MADR Ministerio del Interior Secretarías Departamentales y Municipales de Agricultura Educación y de Ambiente. Corporaciones autónomas regionales. Organizaciones comunitarias, indígenas, afrocolombianas y campesinas</p>	<p>Ministerio de Cultura Ministerio de Educación MADS MADR Secretarías Departamentales y Municipales de Agricultura Educación y de Ambiente. Corporaciones autónomas regionales.</p>

		Capacitación a funcionarios y profesionales en GIAS y en el desarrollo de procesos de planificación ambiental del suelo.		Ministerio de Educación MADRSENA Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo SCCS Universidad Nacional Abierta y a Distancia Universidades	Ministerio de Educación SENA Universidad Nacional Abierta y a Distancia
		Capacitación dirigido a las comunidades campesinas y grupos étnicos sobre manejo y uso del suelo que posibilite la formación de grupos de promotores ambientales (guardianes de los suelos), la promoción de intercambio de conocimientos (diálogo de saberes) y de experiencias exitosas de manejo sostenible del suelo, la producción de material de difusión de experiencias teniendo en cuenta la etnoeducación (diálogo de saberes)		Ministerio de Educación Ministerio de Cultura Ministerio del Interior Secretarías de educación y agricultura municipales Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del País Policía Nacional	Secretaria de educación y agricultura municipales Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del País Policía Nacional
		Capacitación a las veedurías ciudadanas existentes en monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos conforme con la Ley 850 de 2003.		Procuraduría General de la Nación Contraloría General de la República Defensoría del Pueblo Ministerio del Interior MADS Veedurías ciudadanas	Procuraduría General de la Nación Contraloría General de la República Defensoría del Pueblo Ministerio del Interior MADS Veedurías ciudadanas
		Promover la formulación de PROCEDAS (Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental) cuyo tema central sea el uso, manejo y gestión sostenible del suelo.,		MADS Autoridades Ambientales Municipales y Urbanas ONGs ambientales Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del País Policía Nacional	MADS Autoridades Ambientales Municipales y Urbanas ONGs ambientales Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del

					País Policía Nacional
		Capacitar actores académicos, gremiales, comunitarios e institucionales del orden nacional, regional y local, en procesos de degradación del suelo, en su gestión en evaluación y seguimiento de su degradación		MADS Autoridades Ambientales Regionales y Nacionales IDEAM Gobernaciones Alcaldías Comunidades Academia Etnias Policía Nacional Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del País	IDEAM IGAC MADR CAR Policía Nacional Parques Nacionales Naturales Jardines Botánicos del País
Desarrollar procesos de educación, capacitación y divulgación con el fin fortalecer la participación social y la gestión ambiental para la conservación y uso sostenible del suelo.	Una (1) Campaña masiva de comunicación sobre importancia del suelo en marcha	Diseñar campañas masivas de comunicación sobre la importancia del suelo y prácticas de uso y manejo responsable.	No. de medios de comunicación participantes en la campaña masiva.	Ministerio de Educación Ministerio de Cultura MADR, Secretarías y oficinas de educación municipal y departamental. Medios de comunicación Policía Nacional	Ministerio de Educación Ministerio de Cultura Secretarías y oficinas de educación municipal y departamental Policía Nacional

¹ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 71 - 79.

6.3. LÍNEA ESTRATÉGICA 3. FORTALECIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACION AMBIENTAL Y SECTORIAL PARA LA GIAS³⁵.

El diagnóstico del estado del suelo en Colombia realizado preliminarmente por el IDEAM (2012a) y el presentado en este documento plantean la necesidad de la toma de decisiones respecto a detener y revertir los procesos de degradación de suelos e impulsar su uso y manejo sostenible y la preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.

Una de las herramientas para alcanzar este objetivo es el fortalecimiento de los procesos de planificación ambiental y de ordenamiento territorial que se adelantan en el país, teniendo en cuenta la oferta de servicios ambientales del suelo, su vulnerabilidad y las amenazas por erosión, compactación, pérdida de biodiversidad, entre otros factores, que conllevan a la degradación del mismo.

Cabe anotar que, el ordenamiento territorial involucra dos estrategias básicas: la planificación del uso de la tierra y el logro de un equilibrio en los proyectos de inversión social y económica, y la organización funcional y administrativa optima del territorio (IGAC, 1997). La planificación del uso de la tierra es la evaluación sistemática del potencial de esta para diferentes alternativas de uso teniendo en cuenta condiciones biofísicas, socioeconómicas, institucionales y legales (FAO, 1993). El propósito es seleccionar y poner en práctica aquellos usos que sean adecuados para responder a las necesidades de la gente, conservando los componentes ambientales para el futuro, en un enfoque integrado tal como quedó planteado en la agenda 21 (Cumbre de Río).

El ordenamiento del territorio en Colombia se fundamenta en los principios de la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios, y tiene por objeto complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible (Ley 388 de 1997). Por su parte el decreto 3600 de 2007 reglamenta las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y establece las categorías de protección del suelo rural, desarrollo restringido en suelo rural, planeamiento intermedio del suelo rural y el contenido de la unidad de planificación rural.

Esta última debe contener, entre otras, las normas sobre el uso y manejo de las áreas destinadas a la producción agrícola, ganadera, forestal, de uso de los recursos naturales, agroindustrial, ecoturística, etnoturística y demás actividades análogas que sean compatibles con la vocación del suelo rural.

³⁵ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 54 - 58.

Esta línea estratégica da respuesta a la problemática identificada en el árbol de problemas en relación con los conflictos de uso del suelo y señala la necesidad de avanzar en los siguientes aspectos:

- Planificación ambiental y ordenamiento territorial:

De forma complementaria a la línea estratégica 5, que señala la importancia de la realización del inventario y reconocimiento de suelos del país a mayor detalle y la línea estratégica 3 que resalta la necesidad de capacitar a funcionarios y profesionales en GIAS y en el desarrollo de procesos de planificación ambiental del suelo, es necesario generar acciones interinstitucionales relacionadas con la elaboración e implementación de metodologías y protocolos armonizados sobre evaluación de suelos y tierras, que incluyan criterios de conservación y preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.

Los protocolos armonizados sobre evaluación de suelos y tierras facilitarían fortalecer la GIAS en instrumentos de planificación como:

- La planificación Estratégica de las cinco macro cuencas
- Los planes de Ordenación y manejo de cuencas hidrográficas
- Los planes de manejo de microcuencas
- Los planes de manejo de Aguas subterráneas
- Los planes de ordenamiento forestal
- Los planes de manejo de humedales
- Los planes de manejo de páramos
- Los planes de manejo de áreas protegidas
- Los planes de manejo de zonas secas. Actualización del Plan de Acción de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía
- Los planes de manejo de Manglares
- Los planes de manejo de zonas costeras

Así mismo, es necesario generar lineamientos para fortalecer los instrumentos de gestión del riesgo relacionados con la degradación del suelo y que tengan en cuenta aspectos como las inundaciones, los deslizamientos, los incendios forestales, la erosión, la salinización, la disminución de la materia orgánica, la compactación y la contaminación, el sellamiento, entre otros.

La gestión integral ambiental del suelo tiene igualmente que integrar los efectos adversos del cambio climático y la variabilidad climática con la vulnerabilidad y degradación de los suelos y tierras y relacionar la oferta de los servicios ecosistémicos de los suelos para establecer las medidas de mitigación y adaptación.

- Licenciamiento ambiental:

Por otra parte es de especial relevancia, evaluar y fortalecer los instrumentos del proceso de licenciamiento ambiental en lo referente a la GIAS, de tal forma que, se incluyan criterios de usos y manejo sostenibles del suelo y de preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.

- Instrumentos de planificación de los procesos productivos:

De otro lado, diferentes sectores productivos del país se encuentran adelantando procesos de planificación de sus actividades. Algunos ejemplos de estos sectores son el sector minero y el sector agropecuario. En este sentido es necesario generar un trabajo articulado entre entidades del sector ambiental y los actores de los sectores productivos con el fin de incluir en dichos procesos de planificación las herramientas e instrumentos que hacen parte de la GIAS.

TABLA 12: LÍNEA ESTRATÉGICA 3. FORTALECIMIENTO DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y SECTORIAL PARA LA GIAS

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADOR	RESPONSABLES DIRECTOS	FUENTE DE FINANCIACIÓN
Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS	Metodologías y protocolos sobre evaluación de suelos y tierras en proceso de armonización	<p>Conformar un grupo de trabajo con el fin de evaluar y generar mecanismos de armonización de las metodologías y protocolos sobre evaluación de suelos y tierras.</p> <p>Elaboración de Metodologías y protocolos de evaluación de suelos y tierras armonizados con criterios de conservación y preservación de las funciones y los servicios ecosistémicos de los suelos.</p> <p>Divulgación de metodologías y protocolos armonizados con criterios de conservación y preservación de las funciones y los servicios ecosistémicos de los suelos.</p>	Número de metodologías evaluadas y en proceso de armonización	IGAC, IDEAM, UPRA y Comité Interinstitucional Técnico	IGAC, IDEAM, UPRA y Comité Interinstitucional Técnico
Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS	Lineamientos formulados para fortalecer los instrumentos de gestión del riesgo relacionados con la degradación del suelo y que tengan en cuenta , en aspectos como las inundaciones, los deslizamientos, los incendios forestales, la erosión, la salinización, la disminución de la materia orgánica, la	Generar lineamientos para fortalecer los instrumentos de gestión del riesgo relacionados con la degradación del suelo y que tengan en cuenta, en aspectos como las inundaciones, los deslizamientos, los incendios forestales, la erosión, la salinización, la disminución de la materia orgánica, la	Número de documentos con lineamientos	MADS, IDEAM, IGAC, Unidad Nacional de Gestión del Riesgo	MADS, IDEAM, IGAC, Unidad Nacional de Gestión del Riesgo

	compactación y la contaminación, el sellamiento, entre otros	compactación y la contaminación, el sellamiento, entre otros.			
Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS	Términos de referencia de las licencias ambientales ajustados	Ajustar los términos de referencia de las licencias ambientales de tal forma que, se incluyan criterios de usos y manejo sostenibles del suelo y de preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.	Número de términos de referencia ajustados	MADS, ANLA y Autoridades Ambientales	MADS, ANLA y Autoridades Ambientales
Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS	Instrumentos de planificación sectorial que incluyen criterios de la GIAS	Adelantar acciones para incorporar en los instrumentos de planificación sectorial criterios de la GIAS	Número de instrumentos de planificación que incluyen criterios de GIAS	Sectores productivos con el apoyo del MADS y las Autoridades Ambientales	Sectores productivos
Fortalecer instrumentos de planificación ambiental y sectorial para la GIAS	Instrumentos de planificación ambiental que incluyen criterios de la GIAS	Inclusión en los instrumentos de planificación ambiental, de conceptos y mecanismos que fomenten el uso adecuado del suelo y la preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.	Número de instrumentos de planificación ambiental que fomentan el uso adecuado del suelo y la preservación de sus funciones y servicios ecosistémicos.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. UPRA Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridades Ambientales Urbanas y rurales Centros e institutos de Investigación Entidades territoriales IGAC Parques Nacionales naturales	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. UPRA Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Autoridades Ambientales Urbanas y rurales Centros e institutos de Investigación Entidades territoriales IGAC Parques Nacionales naturales

¹ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 71 - 79.

6.4. LÍNEA ESTRATÉGICA 4. MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LOS SUELOS³⁶

El concepto de calidad del suelo se viene utilizando como una forma de medir y monitorear el estado de los suelos y como una herramienta para tomar decisiones referentes al uso y al manejo. La calidad del suelo se ha definido como la capacidad para funcionar dentro de los límites de ecosistemas naturales o manejados para mantener la productividad biológica, conservar la calidad ambiental y promover la salud de plantas y animales (Doran y Parkin, 1994). Según Bouma (2002) la capacidad de funcionamiento del suelo depende además, de factores climáticos y de manejo y en consecuencia considera que es más apropiado hablar de calidad de tierra y no de calidad de suelo. Autores como Doran, (2001) y Acton y Gregorich, (1995) utilizan el término salud del suelo como equivalente al de calidad

Para efectos de esta política se acoge la siguiente definición “calidad del suelo y tierras, entendida como su capacidad para funcionar dentro de los límites de ecosistemas naturales o manejados para mantener la productividad biológica, conservar la calidad ambiental y promover la salud de plantas y animales, propuesta por (Doran y Parkin, 1994).

Uno de los factores limitantes básicos para la aplicación de cualquier método de evaluación de la calidad de suelos es la disponibilidad y calidad de los datos existentes. Los modelos más completos exigen bastantes datos y con alto nivel de detalle, de manera que se puedan hacer análisis cuantitativos de los indicadores y de su relación con la producción (Martínez, 2006).

En Colombia, la disponibilidad de datos de suelos, clima, uso y cobertura, actualizados y a nivel detallado, solo cubre una extensión mínima del territorio; por tanto, se requiere una estrategia de generación de información incorporando las tecnologías de la información geográfica, como son las imágenes de satélite, los sistemas de posicionamiento global (GPS) y los sistemas de información geográfica (SIG), con datos de campo para poder establecer el estado actual de los suelos y monitorear su calidad.

Adicionalmente, el país no cuenta con un programa orientado a monitorear y hacer seguimiento a la calidad de los suelos, a sus funciones y sus servicios ecosistémicos y a los procesos de degradación, sólo se tiene iniciativas y trabajos puntuales realizados por instituciones de investigación, algunas corporaciones regionales, universidades y entidades privadas. Por tanto, la implementación de un programa de monitoreo y

³⁶ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 67 - 69.

seguimiento a la calidad de los suelos y su degradación, donde se involucre a las diferentes instituciones encargadas del tema, es una necesidad urgente.

En este orden de ideas, es necesario generar información permanente y actualizada sobre la calidad de los suelos, que permita a las comunidades, a los planificadores del uso y manejo del suelo y a las instituciones encargadas del control y seguimiento ambiental, tomar decisiones con mejores argumentos y contribuir de forma articulada al manejo y uso sostenible del suelo.

Esta línea estratégica contempla la puesta en marcha de un programa de monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos el cual requiere la articulación entre las entidades del orden nacional y regional, entre otros aspectos.

TABLA 14: LÍNEA ESTRATÉGICA 4. MONITOREO Y SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LOS SUELOS

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADOR	RESPONSABLES DIRECTOS	FUENTE DE FINANCIACIÓN
Adelantar procesos de monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos.	Programa de monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos en funcionamiento	Formulación un programa de monitoreo y seguimiento a la calidad del suelo	Un programa de seguimiento a la calidad del suelo en funcionamiento	MADS	MADS Autoridades Ambientales Regionales y Nacionales
		Generación de acuerdos o espacios interinstitucionales de articulación para la puesta en marcha del programa de monitoreo y seguimiento		MADR IDEAM IGAC Autoridades ambientales regionales Universidades	
		Elaborar y divulgar el manual para el sistema de seguimiento a la calidad de los suelos.		Gremios Alcaldías SENA Las comunidades Grupos Étnicos	Alcaldías
	Sistema de Información institucional sobre el estado de la calidad de los suelos, implementado y vinculado al	Diseñar el Sistema de Información y formular los indicadores teniendo en cuenta el modelo FPEIR.	Un sistema de monitoreo y seguimiento a la degradación y calidad del los suelos implementado en el SIAC	MADS MRE	MADS Autoridades Ambientales Regionales

	Sistema de información ambiental de Colombia SIAC	Definición de recursos y responsables del sistema de información.		IDEAM	Cooperación internacional Alcaldías
		Capacitación a los responsables de operación del sistema de información		Autoridades ambientales regionales	
		Definición de zonas prioritarias para la implementación del Sistema de información de evaluación de la calidad del suelo		Alcaldías	
		Sistematización de datos y elaboración de informes sobre la degradación y calidad de los suelos		Colciencias LADA FAO Contralorías	

¹ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 71 - 79.

6.5. LÍNEA ESTRATÉGICA 5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA LA GIAS³⁷

Como se expuso anteriormente es necesario conocer los suelos del país partiendo de su gran diversidad y complejidad y su alta variabilidad espacial con el fin de generar medidas para su conservación y uso sostenible. Cada nivel decisorio (nacional o regional) requiere un tipo de información específica sobre el suelo, sus funciones y servicios, su distribución espacial, al igual que la intensidad y magnitud de los procesos de degradación, las alternativas de uso y manejo, entre otros.

En la actualidad se requiere avanzar en los procesos de investigación relacionados con diagnóstico de suelos contaminados, estrategias de recuperación y rehabilitación de suelos, evaluación de los impactos de la degradación de los suelos sobre los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades, entre otros aspectos.

Adicionalmente, el sector agropecuario requiere información detallada sobre las características del suelo y su variabilidad para el mejoramiento de sus procesos productivos. El ordenamiento de cuencas, y los estudios de impacto ambiental requieren información sobre suelos a otro nivel de diferente detalle.

La falta de estudios de suelos para las escalas nacionales, regionales y especialmente locales, por lo que la política de GIAS destaca la necesidad de generar información actualizada, de buena calidad, que incluya aspectos biofísicos, ecosistémicos, sociales, económicos y culturales a un nivel de detalle apropiado. Este es un requisito indispensable para los planes de uso de la tierra (Martinez, 1997; Martinez y Vanegas 1994).

A pesar de la importancia del conocimiento del suelo y la creciente demanda de información, la investigación en suelos ha disminuido al igual que los recursos destinados para este fin.

En este sentido, la necesidad de contar con métodos modernos y apropiados para generar la información de suelos requerida en los procesos de toma de decisiones es fundamental; se tienen nuevas demandas de información, nuevos usuarios y enfoques por tanto, se deben mejorar los métodos tradicionales de estudio, de generación de información de suelos y métodos para involucrar la información dentro de los procesos de toma de decisiones. Igualmente, se deben tener en cuenta los aportes de la Geomática, los enfoques del análisis espacial y las necesidades de los sectores productivos, las comunidades y los entes territoriales y nacionales en lo referente a información. .

³⁷ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 71 - 79.

Igualmente, es necesario avanzar en procesos de investigación que permitan armonizar y aplicar metodologías de evaluación de las funciones y servicios de los suelos del país, que se puedan integrar en las metodologías de levantamiento de suelos o de evaluación de tierras existentes, para así mejorar la calidad de la información, para la toma de decisiones orientada a la planificación del uso y manejo del suelo.

Entre los aspectos a destacar en esta línea estratégica se tienen:

La formulación del inventario y reconocimiento de suelos del país a niveles de mayor detalle que los actuales, la formulación y divulgación de una agenda de investigación para la GIAS, el fomento de proyectos de investigación, innovación y transferencia de tecnológica, la generación del inventario, mapeo y caracterización de los procesos de degradación de los suelos y la creación de un observatorio de suelos.

TABLA 15: LÍNEA 5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA LA GIAS

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADOR	RESPONSABLES DIRECTOS	FUENTE DE FINANCIACION
<p>Promover la investigación, innovación y transferencia de tecnología para el conocimiento de los suelos, su conservación, recuperación, uso y manejo sostenible.</p>	<p>Inventario y reconocimiento de suelos del país a niveles de mayor detalle que los actuales.</p> <p>Una agenda de investigación formulada y divulgada</p>	<p>Crear una mesa de trabajo en el CTIS para priorizar temas, áreas y métodos de investigación, innovación y transferencia de tecnología en suelos.</p>	<p>Número de documentos con el inventario y reconocimiento de suelos del país a niveles de mayor detalle que los actuales.</p>	<p>CTIS, centros e institutos de investigación</p>	<p>CTIS, centros e institutos de investigación</p>
	<p>Proyectos de investigación adelantados en GIAS</p> <p>Inventario, mapeo y caracterización de los procesos de degradación de los suelos</p> <p>Un observatorio de suelos diseñado y en implementación</p>	<p>Formular una agenda de investigación en suelos que incluya aspectos relacionados con:</p> <p>Inventario, mapeo y caracterización de los procesos de degradación de los suelos: erosión, salinización, compactación, degradación biológica, contaminación, remociones en masa.</p> <p>Conocimiento de las funciones del suelo y su incidencia en la biodiversidad, ciclo hidrológico, contaminación, filtrado, ciclo del carbono en Colombia.</p> <p>Realización de diagnósticos participativos para identificar las necesidades de tecnología de las diferentes regiones y actores sociales e institucionales.</p> <p>Generación y aplicación de alternativas de</p>	<p>Número de agendas de investigación formulada y divulgada</p> <p>Número de proyectos de investigación adelantados en GIAS</p> <p>Número de documentos con el inventario, mapeo y caracterización de los procesos de degradación de los suelos Un observatorio de suelos diseñado y en implementación</p>	<p>CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS</p>	<p>CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS</p>

		<p>manejo y prácticas que permitan utilizar el suelo, disminuyendo la ocurrencia e incidencia de los procesos de degradación, mejorando su conservación incluyendo manejos ancestrales</p> <p>Alternativas para recuperación de suelos degradados</p> <p>Métodos de generación de información referente al suelo para apoyar la toma de decisiones referentes al uso, manejo, conservación y recuperación</p> <p>Diagnósticos elaborados sobre las necesidades de tecnología de las diferentes regiones y actores sociales e institucionales.</p>			
		Realización de estudios de suelos a escala semidetallada y detallada en áreas prioritarias.		IGAC-IDEAM	IGAC-IDEAM
				Gremios	Gremios
				Sociedad Colombiana de Ciencias del Suelo	Sociedad Colombiana de Ciencias del Suelo
				Sociedad Colombiana de Agrólogos	Sociedad Colombiana de Agrólogos
		Socializar la agenda de investigación con las universidades, centros de investigación y entidades del orden nacional y regional		CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS	CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS
		Promover la investigación en GIAS		CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS	CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS
		Desarrollo de un marco metodológico para la evaluación de los procesos de degradación de suelos y un sistema de monitoreo y alertas tempranas en las		IGAC-IDEAM, Autoridades Ambientales	IGAC-IDEAM, Autoridades Ambientales
				Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ministerio de

		áreas degradadas del país.		<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural • Ministerio de Minas y Energía • Ministerio de Cultura • Colciencias • Los centros de investigación • Universidades • Cooperación internacional con Centros de Investigación expertos en estos temas. <p>IES</p>	<p>Ambiente y Desarrollo Sostenible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural • Ministerio de Minas y Energía • Ministerio de Cultura • Colciencias • Los centros de investigación • Universidades • Cooperación internacional con Centros de Investigación expertos en estos temas. <p>IES</p>
		Ejecución de estudios de la magnitud e intensidad de los proceso de degradación de los suelos identificando zonas prioritarias de acción.		IDEAM, centros e institutos de investigación	IDEAM, centros e institutos de investigación
		<p>Incentivar la investigación sobre alternativas de manejo y prácticas para uso, manejo, recuperación y conservación el suelo</p> <p>Estimular la transferencia y aplicación de conocimientos sobre uso, manejo, recuperación y conservación el suelo</p>		<p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</p> <p>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</p> <p>IES</p> <p>Autoridades Ambientales</p>	<p>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</p> <p>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</p> <p>IES</p> <p>Autoridades Ambientales</p>

		Fomentar el desarrollo de Investigaciones sobre prácticas de uso y manejo del suelo de los grupos étnicos y comunidades campesinas e integrarlas con el conocimiento académico para establecer pautas de manejo que respondan a la diversidad geográfica y cultural de las áreas hidrográficas.		Colciencias IES	
		Crear un observatorio de suelos con el fin de compilar y dar a conocer investigaciones y proyectos adelantados en GIAS		CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS	CTIS, centros e institutos de investigación, COLCIENCIAS

¹ Fuente: Adaptada de informe final Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11). Bogotá. Páginas. 71 - 79.

6.6. LÍNEA ESTRATÉGICA 6. PRESERVACION, RESTAURACIÓN, Y USO SOSTENIBLE DEL SUELO

Esta línea es una respuesta a las fuerzas motrices y las presiones identificadas en el diagnóstico (capítulo 4) relacionadas con el uso y manejo insostenible del suelo, los cuales han generado procesos de degradación y deterioro de la calidad del mismo. Es así como surge la necesidad de proponer acciones para su conservación, dado que, el suelo como soporte de la biodiversidad, presta una serie de servicios ecosistémicos que proporcionan bienestar a la sociedad.

El aumento de la población y la expansión de las áreas urbanas, así como la implementación de sistemas de producción agropecuaria que incorporan técnicas que contribuyen a la degradación de suelos, son algunos de los factores causantes de procesos de erosión, contaminación, salinización, compactación y sellamiento de los suelos. Asimismo, las actividades mineras, de hidrocarburos y la infraestructura vial, puede generar deslizamientos, pérdidas de materia orgánica y daños a la estructura del suelo.

Evitar o revertir esos procesos de degradación, conlleva a mantener o mejorar las funciones y servicios ecosistémicos de los suelos que son vitales para otros componentes del ambiente como el agua, el aire y la biodiversidad, y para la sostenibilidad de las actividades productivas.

En este sentido, es urgente promover su conservación, entendida como el mantenimiento de sus múltiples funciones y servicios ecosistémicos a través de acciones de generación de conocimiento, preservación, restauración, manejo y uso sostenible en el territorio.

Cabe anotar que, esta línea estratégica se complementa con la línea estratégica 4 (Monitoreo y seguimiento a la calidad de los suelos) y la línea estratégica 5 (Investigación, innovación y transferencia de tecnología para la GIAS), dado que, el conocimiento de los suelos es una actividad indispensable para la toma de decisiones en relación con los procesos de preservación, restauración, manejo y uso sostenible.

Con el cumplimiento de las acciones especificadas en esta Línea se espera iniciar la reversión de los diferentes procesos de degradación del suelo, los cuales deberán adelantarse de forma articulada entre las entidades del estado, los sectores productivos y las comunidades.

Esta línea incluye el fortalecimiento de figuras de conservación, tales como, los distritos de conservación de suelos y los distritos de manejo integrado y propone acciones orientadas a la integración de la gestión integral del suelo con la gestión de la biodiversidad del país y sus estrategias de conservación en todos sus niveles, especialmente con los planes de áreas protegidas y de ecosistemas estratégicos como

bosques, manglares, páramos, humedales, zonas secas, y otros ecosistemas estratégicos para garantizar la prestación de los servicios ecosistémicos.

Así mismo, la línea busca impulsar un programa para la promoción de sistemas sostenibles de producción que incluyan prácticas de conservación de suelos enfocadas a preservar los ecosistemas y la estructura ecológica principal, en donde se visualice la importancia de la biodiversidad edáfica y la valoración de sus funciones y servicios ecosistémicos. Dicho programa requerirá constituir alianzas entre entidades del estado, comunidades, productores, asociaciones y grupos étnicos para aunar esfuerzos y establecer un diálogo de saberes e intercambio de experiencias que aporten a la conservación, a la preservación y al uso sostenible de los mismos.

De otro lado, se esperan generar directrices y guías metodológicas para fortalecer los instrumentos de restauración ecológica existentes en los componentes relacionados con el suelo e incorporar dichas directrices en los procesos de compensación por pérdida de la biodiversidad.

TABLA 6: LÍNEA ESTRATÉGICA 6. PRESERVACION, RECUPERACION Y USO SOSTENIBLE DEL SUELO

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	ACTIVIDADES	INDICADOR	RESPONSABLES DIRECTOS	FUENTE DE FINANCIACION
Generar acciones para la conservación de los suelos con el fin de mantener sus funciones y servicios ecosistémicos ³⁸ .	Plan de acción para el fortalecimiento de las figuras de conservación de suelos en proceso de implementación	Evaluar el estado de implementación de las figuras de conservación de suelos (distritos de conservación de suelos y distritos de manejo integrado)	Número de planes de acción en proceso de implementación	MADS, PNN y Autoridades Ambientales, Institutos de Investigación	MADS, PNN y Autoridades Ambientales, Institutos de Investigación
		Establecer e implementar un plan de acción para fortalecer las figuras de conservación de suelos			
		Definir los lineamientos para la zonificación de suelos en áreas protegidas			
	Directrices y guías metodológicas para fortalecer los instrumentos de restauración ecológica formulados	Revisión de los instrumentos de restauración ecológica existentes	Número directrices y guías metodológicas formuladas	MADS, PNN y Autoridades Ambientales, Institutos de Investigación	MADS, PNN y Autoridades Ambientales, Institutos de Investigación
		Formular directrices y guías metodológicas para fortalecer los instrumentos de restauración ecológica existentes en los componentes relacionados con el suelo			

³⁸ La conservación del suelo se refiere al mantenimiento de sus múltiples funciones y servicios ecosistémicos a través de acciones de generación de conocimiento, preservación, restauración manejo y uso sostenibles en el territorio.

		<p>Divulgación de directrices y guías metodológicas</p> <p>Incorporar las directrices y guías metodológicas sobre restauración de suelos en los procesos de compensación por pérdida de la biodiversidad</p>			
	<p>Un programa para la promoción de sistemas sostenibles de producción que incluyan prácticas de conservación de suelos</p>	<p>Diseño del programa para la promoción de sistemas sostenibles de producción que incluyan prácticas de conservación de suelos</p> <p>Fomento de prácticas de uso y manejo sostenible de suelos vinculados al conocimiento tradicional en los sistemas productivos</p> <p>Generación y divulgación de guías para el uso y manejo sostenible del suelo</p>	<p>Número de sectores involucrados al programa</p>	<p>Ministerios y entidades adscritas</p> <p>Autoridades Ambientales</p> <p>Entidades territoriales</p> <p>Institutos de Investigación</p> <p>IGAC</p> <p>ICA</p> <p>CORPOICA</p> <p>UPME</p> <p>UPRA</p> <p>ANH</p> <p>Sectores productivos</p> <p>Comunidades Étnicas</p> <p>Empresas Mineras</p> <p>Asociaciones y agremiaciones productivas</p> <p>CAMACOL</p> <p>ANDI</p> <p>ACOPI</p>	<p>Ministerios y entidades adscritas</p> <p>Autoridades Ambientales</p> <p>Entidades territoriales</p> <p>Institutos de Investigación</p> <p>IGAC</p> <p>ICA</p> <p>CORPOICA</p> <p>UPME</p> <p>UPRA</p> <p>ANH</p> <p>Sectores productivos</p> <p>Comunidades Étnicas</p> <p>Empresas Mineras</p> <p>Asociaciones y agremiaciones productivas</p> <p>CAMACOL</p> <p>ANDI</p> <p>ACOPI</p>

6.7. EL COMPONENTE ECONÓMICO DE LA POLÍTICA NACIONAL DE GIAS

En el contexto de la política nacional de GIAS, el componente económico tiene dos campos de acción complementarios: la identificación de instrumentos económicos y el examen de las posibilidades de fondeo requeridas para implementar la política. En este sentido se aclara que el manejo sostenible del suelo constituye una oportunidad económica, por cuanto garantiza un flujo de beneficios atados a la preservación, o eventual mejora, de la capacidad productiva a través del tiempo, soportada en la reducción de los riesgos ambientales y la minimización de costos (productivo, consuntivos y sobretodo transaccionales) en el mediano y largo plazo.

En el marco de la definición de la política GIAS, se hace necesario abordar los instrumentos económicos, como mecanismos a través de los cuales la política inducirá verdaderos cambios en el comportamiento de los agentes involucrados en el manejo del suelo; así, como señala Azqueta (2002) las políticas ambientales se convierten en verdaderas guías que orientan la toma de decisiones con el fin de alcanzar ciertos objetivos o metas en términos de una determinada calidad de los servicios/beneficios que presta la biosfera. Vista así, la política ambiental debe proveer mecanismos que van desde una variedad de instrumentos como regulaciones directas a través de la imposición de normas, pasando por mecanismos de carácter voluntario, la creación de mercados, los instrumentos de planificación ambiental, hasta el pago de impuestos y tasas. Lo que interesa es buscar medidas eficaces, flexibles, eficientes, equitativas y sostenibles.

Por otro lado, en países como el nuestro, donde es necesario resolver demandas básicas de una buena parte de la población, la coexistencia de la política GIAS con otras de carácter, puramente, territorial o económico (eliminación del desempleo, tasa de crecimiento, control de la inflación, etc.), podría subordinar los objetivos ambientales (provisión de agua, de alimentos, regulación climática, etc.) a fines más inmediatos de “crecimiento y desarrollo”, sin tener en cuenta que la base natural es fundamental para la existencia, consecución de estándares deseables de calidad de vida y viabilidad de los sistemas productivos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario articular la Política GIAS con las otras políticas de estado con el fin de garantizar su financiación y puesta en marcha. La tabla 17 entrega una tipología de algunos instrumentos de política ambiental que constituyen un referente para la apuesta del componente económico en la política GIAS.

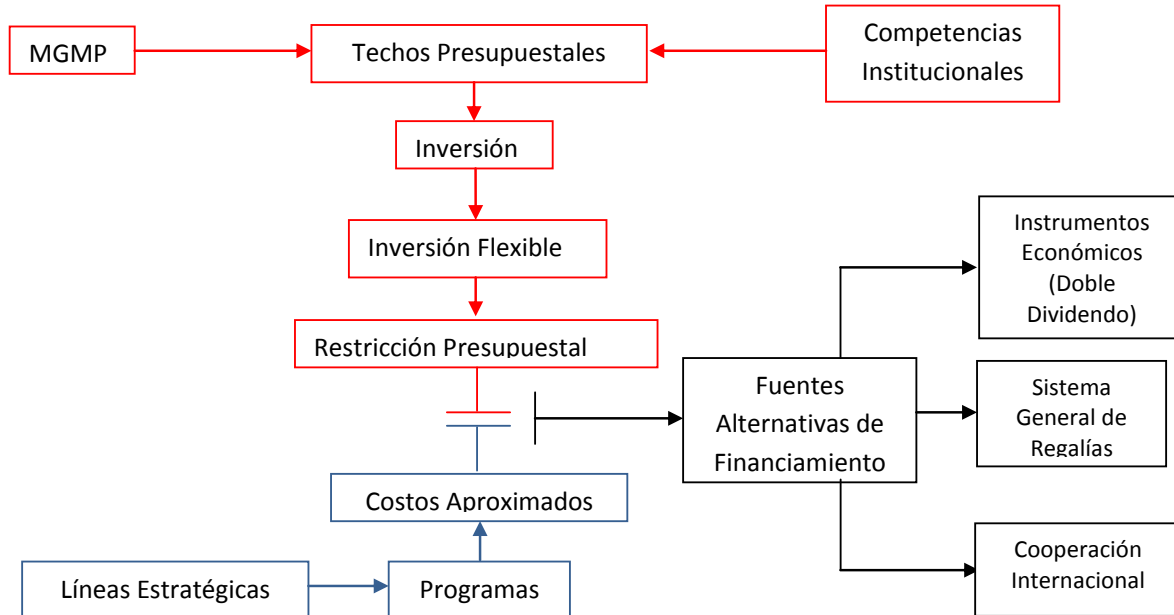
TABLA 17. EJEMPLOS DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

TIPOLOGÍA DE INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS
Regulación directa: sistemas de comando y control	Soportados en la promulgación de normas, estándares o límites de emisión de estricto cumplimiento, se fundamentan en coerción-sanción	Normas de vertimiento, estándares o niveles máximos de contaminación permitida. Restricciones sobre el uso de la tierra. Licencias para actividades económicas contaminantes Permisos concesiones Restricciones sobre manejo de residuos sólidos peligrosos Regulación sobre obras de infraestructura.
Voluntarios	Acciones autónomas para mejorar el desempeño interno de la empresa y hacia actores externos	Convenios voluntarios de producción limpia Certificaciones ecológicas Normas ISO 14.000 Responsabilidad social empresarial.
Planificación	Hacen parte del proceso continuo de toma de decisiones, definición de estrategias de ordenación y planificación territorial	Planes de Desarrollo POMCAS POT Planes de Vida Estrategias Regionales para la Conservación
Institucionales	Buscan fortalecer la institucionalidad, mediante procesos de mejoramiento de capacidades y toma de conciencia	Educación ambiental Investigación y transferencia de tecnología Sistemas de Información Mecanismo de participación
Instrumentos económicos	Dirigidos a incidir en los precios / mercados de los bienes y servicios, para influir en las tomas de decisiones de los agentes económicos, al modificar los costos y beneficios imputables a cursos de acción alternativos que enfrentan los agentes	Actuación vía precios Creación de mercados ficticios Tributarios

Fuente: Adaptado de Azqueta (2002).

De otro lado, la necesidad del manejo ambiental del suelo en el país exige un enfoque amplio, coordinado e integrado con las otras políticas (territorial, económica y sectorial) para la identificación de fuentes de recursos, lo que implica desarrollar esquemas de concurrencia de recursos públicos y privados, incluyendo nacionales y extranjeros, junto con fuentes innovadoras de canalización de recursos posibilitadas por instrumentos económicos enfocados en servicios ecosistémicos y biodiversidad asociados al manejo sostenible del suelo.

Adicionalmente, la estrategia de financiamiento está encuadrada en el Marco de Gasto de Mediano Plazo (MGMP), de donde se espera derivar los recursos disponibles a cada sector, su componente de inversión y, en última instancia, los niveles de inversión flexible susceptibles de ser modificados pensando en el desarrollo de las acciones propuestas en la política GIAS. Gráficamente se representa esta propuesta en la ilustración 10.



Fuente: Elaboración Propia.

ILUSTRACIÓN 9. ESTRATEGIA DE FINANCIAMIENTO PARA LA GIAS

De otro lado, se encuentra que, algunos sectores son de gran relevancia para la financiación de la política a saber:

- Agropecuario
- Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ciencia y Tecnología
- Cultura
- Educación
- Información Estadística
- Minas y Energía

La Tabla 18 presenta total techos de gasto sectorial 2014-2017 (funcionamiento e inversión) según el CONPES:MGMP 2014-2017.

TABLA 18: TOTAL TECHOS DE GASTO SECTORIAL 2014-2017. FUNCIONAMIENTO E INVERSIÓN.**(Miles de Millones de Pesos)**

Sector	2014	2015	2016	2017	Variación Porcentual		
					15-14	16-15	17-16
Agropecuario	1,811	2,090	2,143	2,346	15.4	2.5	9.5
Ambiente y Desarrollo Sostenible	492	473	486	514	-3.9	2.7	5.8
Ciencia y Tecnología	342	323	331	368	-5.6	2.5	11.2
Comercio, Industria y Turismo	796	791	797	833	-0.6	0.8	4.5
Cultura	342	324	326	390	-5.3	0.6	19.6
Educación	26,885	28,976	30,566	32,531	7.8	5.5	6.4
Información Estadística	537	485	498	539	-9.7	2.7	8.2
Minas y Energía	2,850	3,013	3,041	3,355	5.7	0.9	10.3
Transporte	7,356	6,941	7,223	7,509	-5.6	4.1	4.0
Vivienda, Ciudad y Territorio	3,533	3,676	3,821	4,207	4.0	3.9	10.1
Total	155,418	159,493	166,264	177,316	2.6	4.2	6.6

Fuente: CONPES:MGMP 2014-2017.

6.7.1. FUENTES ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO: FONDOS AMBIENTALES

Por cuanto la carga de fondeo no recae, en su totalidad, sobre los actores institucionales responsables o ejecutores de la política, es necesario acudir a otras fuentes de financiamiento que no sean sus presupuestos de inversión. En este aparte se contempla la viabilidad de los fondos ambientales, puesto que sus temáticas y asignación de recursos, resultan coincidentes con las líneas estratégicas estipuladas por la GIAS; siguiendo el esquema 1.

Los fondos ambientales son mecanismos de financiamiento de las actividades tendientes a la conservación de la biodiversidad, promoción del uso sustentable de los recursos naturales y al fortalecimiento de las instituciones locales involucradas en la conservación y el desarrollo sustentable. Ellos atraen recursos financieros de fuentes nacionales e internacionales, canalizándolos hacia proyectos de conservación, complementando las acciones gubernamentales y fomentando la participación de la sociedad civil en la conservación de los servicios ecosistémicos. Cuando los Fondos Ambientales se consolidan como instituciones, juegan un papel central en el desarrollo de las estrategias nacionales de conservación impactando decisivamente cambios favorables en la política ambiental de países y regiones, a la vez que integrando el trabajo de los sectores público y privado para desarrollar estrategias ágiles y efectivas (Norris, 2000).

Varias consideraciones comunes a la creación de los fondos ambientales, contribuyen a la consolidación de la estrategia de financiamiento para la GIAS tal como se describió en el esquema 1: de un lado la necesidad de identificar y evaluar fuentes potenciales de financiación, lo cual implica un proceso de planificación estratégica; y por otro, la obligación de contar con fuentes diversas. A partir suyo se extraen las siguientes lecciones:

- ✓ En general, el financiamiento de bancos multilaterales sólo está disponible para los gobiernos o para proyectos del sector privado expresamente aprobados por el gobierno. Por tanto, la colaboración cercana con él es un prerequisite para la elegibilidad de fuentes importantes, tales como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF).
- ✓ El apoyo bilateral de donantes para un Fondo Ambiental Nacional (FAN), ya sea en divisas o en moneda local, puede dirigirse a la capitalización de la donación en sí, a la asistencia técnica o al financiamiento paralelo de programas seleccionados por el FAN. Bajo este mecanismo, es posible financiar la línea estratégica 5, propuesta en la política nacional de GIAS: la investigación, innovación y transferencia de tecnología en manejo ambiental de suelos.
- ✓ La modalidad de intercambios o conversiones deuda-naturaleza pueden generar capital para donaciones o flujos recurrentes de moneda local para apoyar proyectos FAN. Los elementos principales incluyen una deuda nacional existente que cumpla con ciertas condiciones, un acreedor dispuesto a cancelar la deuda a cambio de un pago negociado y/o compromisos específicos para la conservación, así como un gobierno nacional dispuesto a autorizar y a cumplir con el acuerdo.
- ✓ Utilización de impuestos y cuotas especiales de manera efectiva, así como otros recursos nacionales para generar ingresos recurrentes y donaciones³⁹. Para el caso que nos ocupa, con frecuencia un FAN se puede orientar a la generación de recursos adicionales, buscando cumplir con las metas de co-financiamiento establecidas por los donantes originales y capitalizar proyectos, para implementar, por ejemplo, un programa de la política GIAS.

La principal fuente de financiamiento multilateral para los FAN es el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). Desde diciembre de 1999 el GEF ha apoyado alrededor de 15 fondos que operan en la actualidad, cuyo número ha permanecido más o menos constante desde su etapa de preparación. Para cumplir con los criterios de elegibilidad del GEF, un FAN que solicita un subsidio de esta fuente

³⁹ Para este caso se consideran “donantes multilaterales” los bancos (Banco Mundial, International Finance Corporation, Banco de Desarrollo Interamericano, Africa Development Bank, Asia Development Bank, etc.) y las agencias internacionales que apoyan el desarrollo económico canalizando recursos provenientes de países desarrollados.

debe estar localizado en un país que haya firmado la Convención sobre la Diversidad Biológica y contar con el apoyo activo del gobierno nacional, firmante de la solicitud.

Así los fondos ambientales desempeñan un papel clave en la definición y ejecución de procesos de planeación nacional, situación que podría ser provechosa para la implementación de la GIAS, en la medida que dichos procesos consideran temas clave que le son coincidentes, tales como:

- ✓ Administración efectiva de áreas naturales protegidas.
- ✓ Prácticas sustentables para la conservación de suelos.
- ✓ Valoración de la biodiversidad y de los servicios y funciones ambientales de los ecosistemas.
- ✓ Establecimiento de información de línea base así como de indicadores de desempeño e impacto de conservación en el ámbito nacional.
- ✓ Diversificación de actividades del sector primario (énfasis en producción agropecuaria) que como tales tienen un impacto directo en los ecosistemas.

En este contexto, se reconoce que en Colombia los fondos ambientales de naturaleza pública se constituyen y consolidan con la expedición de la Ley 99 de 1993 y pasan a constituirse en componente importante de las fuentes de financiación del Sistema Nacional Ambiental (SINA). Los fondos ambientales de carácter mixto y privado, con excepción de ECOFONDO creado en 1993, aparecen posteriormente, liderados por entidades institucionales del sector ambiental como es el caso del Fondo Patrimonio Natural, que surge como una iniciativa para financiar proyectos de Parques Nacionales Naturales. Hoy estos se establecen en instituciones reconocidas por tener aliados estratégicos, nacionales e internacionales, estructuras administrativas fuertes que cuentan con el concurso y apoyo de diferentes grupos de la sociedad civil, como es el caso de ECOFONDO, El Fondo de Acción Ambiental y Patrimonio Natural.

En el caso colombiano, como se puede observar en la tabla 19, los fondos ambientales han logrado fortalecerse como alternativas de financiación y consolidación de programas de conservación ambiental, donde fácilmente es posible articular las líneas estratégicas propuestas en la política nacional de GIAS.

TABLA 19: MATRIZ SÍNTESIS DE TIPOLOGÍA DE FONDOS AMBIENTALES PARA COLOMBIA

FONDO	TIPOLOGÍA DEL FONDO	PAÍSES	BENEFICIARIOS	OBJETIVOS DEL FONDO	FUENTES DE FINANCIACIÓN
FONDO NACIONAL AMBIENTAL FONAM	Nacional – Público sistema especial de manejo de cuentas del Ministerio que cuenta con personería jurídica y patrimonio independiente	Colombia	PNN, SINA, Cuencas Hidrográficas Sistema de Parques Nacionales Naturales Amazonía Colombiana	Definidas en el Art. 3 Decreto 4317 DE 2004 Art. 87 DE LA LEY 99 DE 1993 Dirección a cargo del Ministerio de Ambiente	a. Financiación por demanda de proyectos de inversión ambiental Subcuenta de inversiones ambientales Crédito BID 1556-OC/CO Subcuenta de apoyo a la gestión ambiental del Ministerio de Ambiente Multas impuestas por MADS Subcuenta de inversiones ambientales para protección del recurso hídrico Recursos provenientes de CRA por aplicación de instrumentos económicos b. Recaudo y ejecución de recursos con destinación específica. Ingresos de áreas del SNAPNN producto de las concesiones en dichas áreas. Ingresos por la expedición de permisos de importación y exportación de especies de fauna y flora silvestres.
FONDO DE COMPENSA - CION AMBIENTAL	Nacional - Público	Colombia	Corporaciones Ambientales de desarrollo sostenible	Apoyo a la ejecución de políticas ambientales y de manejo de los recursos renovables. Ejecución de actividades, estudios, investigaciones, planes, programas y proyectos de mejoramiento y recuperación del medio ambiente y al manejo adecuado de los recursos naturales renovables y de desarrollo sostenible, entre otros. Se puede incluir la propuesta de líneas estratégicas de la política de GIAS: investigación, innovación y transferencia de tecnología en manejo ambiental de suelos y el Programa Nacional de conservación de suelos.	Transferencias de las Corporaciones Autónomas Regionales (con excepción de las de Desarrollo Sostenible) correspondientes al 20% de los recursos percibidos por concepto de transferencias del sector eléctrico; el 10% de las restantes rentas propias
PATRIMONIO NATURAL	Privado	Colombia	PNN, SINA, CUENCAS Hidrográficas Sistema de Parques	Propone y gestiona marcos legales y políticas públicas que ayuden a la financiación de la conservación de la	Fondo Mundial de Medio Ambiente – GEF- Agencia Española de Cooperación Internacional - AECI Fundación Gordon y Betty Moore

FONDO	TIPOLOGÍA DEL FONDO	PAÍSES	BENEFICIARIOS	OBJETIVOS DEL FONDO	FUENTES DE FINANCIACIÓN
			Nacionales Naturales Amazonía Colombiana	naturaleza, como el Programa Nacional de conservación, restauración y recuperación de suelos propuesto en la política de GIAS. Diseña y consolida mecanismos e instrumentos financieros para la conservación. Administra y gestiona proyectos. Se puede incluir en este objetivo la financiación a la línea estratégica de integración y aplicación de los instrumentos de planificación ambiental del suelo, prevista en la política de GIAS.	La Embajada del Reino de los Países Bajos Corporaciones Autónomas Regionales Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Banco Mundial Fundación Gordon and Betty Moore Conservación Internacional IPSE Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH Parques Nacionales Secretaría de la Comunidad Andina de Naciones Gobernación de Arauca, Parques Nacionales y Patrimonio Natural Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD Gobernaciones y Alcaldías EMGESA
FONDO PARA LA ACCIÓN AMBIENTAL Y LA NIÑEZ	Privado	Colombia	Sociedad civil y sector privado	Estimula el concurso de la sociedad civil y del sector privado en la implementación de las políticas públicas del país en la conservación del desarrollo sostenible y la protección y desarrollo de la primera infancia.	Recursos generados por el mecanismo de canjes de deuda. Adicionalmente administra otras cuentas creadas con aportes de terceros tales como el Global Environmental Facility, Forest Carbon Partnership Fund y numerosas empresas privadas.
ECOFONDO	Privado	Colombia	Organizaciones ambientales colombianas	Promover y apoyar a las organizaciones ambientales colombianas, mediante la cofinanciación de proyectos pertinentes y estratégicos dentro de cada eje temático y en el contexto de las prioridades ambientales regionales y nacionales participativamente definidas.	Recursos de cooperación por medio de cofinanciaciones con entidades canadienses, estadounidenses y holandesas.
FONDO BIOCOMERCIO	Nacional - Privado	Colombia	Apoyo a empresas dedicadas a actividades de recolección, producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicio derivados de la Biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental	Contribuir al cumplimiento de los objetivos de la <u>Convención de Diversidad Biológica</u> , a partir del mejoramiento de la cobertura de los servicios del sector financiero para el desarrollo del biocomercio en el país.	Recursos otorgados por la <u>Embajada de Holanda</u> y de los recursos propios derivados de las operaciones financieras realizadas
AGUA SOMOS	Nacional-Mixto	Colombia	8 millones de	Financiar la conservación	EAAB, Bavaria, Parques Nacionales

FONDO	TIPOLOGÍA DEL FONDO	PAÍSES	BENEFICIARIOS	OBJETIVOS DEL FONDO	FUENTES DE FINANCIACIÓN
	(Público-Privado)		habitantes de la ciudad de Bogotá Comunidades rurales que habitan en las áreas cercanas a los parques naturales de Chingaza y Sumapaz.	de páramos, bosques y ríos responsables de la producción y regulación del agua que consumen alrededor de 10 millones de colombianos en Bogotá y la región capital. Recaudar alrededor de 2 mil millones de pesos por año para asegurar que nuestros páramos y bosques permanezcan intactos y saludables a perpetuidad Mejorar el bienestar de las comunidades rurales a través del fortalecimiento de las organizaciones sociales y cambios en los sistemas productivos que afectan los ecosistemas naturales. Este objetivo del Fondo se puede implementar a partir de la propuesta de la línea estratégica del Programa Nacional de capacitación en uso, manejo y gestión ambiental del suelo, previsto en la política de GIAS.	Naturales, Ministerio de Ambiente, Patrimonio Natural y The Nature Conservancy (TNC).

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por: IDEA-MADS. 2012. Estructuración y operación de Fondos Ambientales: la experiencia en Colombia

La posibilidad ofrecida por estos fondos junto con la capacidad de recaudo inherente a los instrumentos económicos, amplía la restricción presupuestal obtenida en la sección anterior. Según el esquema 1, serán estos aportes, aunados a una exitosa integración de los principales programas derivados de la GIAS, los que flexibilicen su implementación; por cuanto constituyen fuentes importantes de financiamiento que no comprometen sus objetivos guía.

Finalmente, para la implementación de la Política de Gestión Integral del Suelo, será necesario que a partir de las líneas estratégicas anteriormente presentadas, se evalúe la necesidad de desarrollar e implementar instrumentos económicos, financieros e institucionales que contribuyan a su operatividad.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE GIAS

7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE GIAS

Una de las formas de fortalecer las capacidades del Estado y asegurar el cumplimiento de los objetivos trazados es la realización de procesos de seguimiento y evaluación de las políticas públicas. De ahí la importancia de la formulación de los indicadores (pues son ellos los que en un momento dado permiten medir, tanto cuantitativa como cualitativamente, los avances de la política pública en los ámbitos procedimental y sustancial).

En tal sentido, son los indicadores el eje central de seguimiento y evaluación a la política pública, recordando que el fin último de toda política pública es el goce efectivo de los derechos individuales y colectivos presentes y futuros de los habitantes del territorio por lo cual uno de los criterios de evaluación de la política debe ser su impacto real en el cumplimiento y garantía de los derechos.

Es por lo anterior que, los sistemas de seguimiento a la política se establecerán a partir de los indicadores señalados en el plan de acción; así como de la información que arrojen las entidades responsables de la gestión integral ambiental del suelo.

Así mismo, las entidades del orden regional en sus planes de acción, podrán complementar la batería de indicadores propuestos en la política, con el fin de dar respuesta a sus necesidades en el ámbito local.

Cada ocho años se realizará una evaluación integral de la política y se harán los ajustes que se consideren pertinentes a los objetivos, acciones, metas e indicadores propuestos de acuerdo con los logros alcanzados y las necesidades identificadas por los actores e instituciones del orden nacional y regional.

Los principales actores en los procesos de evaluación, sin que deban excluirse a otros que deseen participar en el proceso, serán las comunidades y sus organizaciones así como las entidades del orden local, departamental y nacional directamente involucradas en el desarrollo de la política pública que se pretende evaluar.

De la misma manera los procesos de evaluación y seguimiento deben estar abiertos a la participación mediante espacios de discusión e intercambio en el cual deben hacer parte funcionarios públicos, comunidad, academia, expertos internacionales, entre otros actores que hacen parte de la GIAS.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ACP. 2010. Sector minero y petrolero en Colombia. Asociación Colombiana del Petróleo – ACP: Colombia

Acton, D.F. y L. J. Gregorich (eds.). 1995. The health of our soils: toward sustainable agriculture in Canada. Centre for Land and Biological Resources Research, Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa.

AEMA. 2009. Environmental indicators: typology and overview. The Second Assessment Office for Official Publications of the European Communities Agencia Europea de Medio Ambiente

Azqueta D. 2002. Introducción a la Economía Ambiental. McGraw-Hill profesional. Madrid.

Blum, W. 2005. "Functions of soil for society and the environment". Reviews in Environmental Sciences and Biotechnology 4:75-79

Bone J, Head M, Barraclough D, Archer M, Scheib C, Flight D, Voulvoulis N. 2010. "Soil quality assessment under emerging regulatory requirements: a review". *Environment International* 36 (6): 609-622

Bouma, J. 2002. Land quality indicators for sustainable land management across scales, Agriculture, Ecosystems and the Environment 88:129-136.

Brissio, Pedro Augusto (2005). *Evaluación preliminar del estado de contaminación en suelos de la provincia del Neuquén donde se efectúan actividades de explotación hidrocarburífera*. Escuela Superior de Salud y Ambiente. Universidad Nacional del Comahue (Neuquén - Argentina)

Burbano Orjuela, H. 2010. El suelo al servicio de la sociedad y su rol en el contexto de los Cambios Globales. En: *Revista Tendencias*. Vol. XI. No. 2 Pasto: Universidad de Nariño, pp 53-62

Burbano Orjuela, H. (s.f.). Alfabetización en suelos para que las personas aprendan a valorar y preservar la piel de la tierra. XVI Congreso Latinoamericano y XII Congreso Colombiano de la Ciencia del Suelo. Cartagena.

Carnevale, Nélica, *et al.* (2006). "Valor económico de los servicios ambientales: ¿eje de una política agro-ambiental para el país?" En: *Revista Agromensajes*. Volumen 19, numero 8. Rosario: Universidad Nacional del Rosario - Argentina, pp. 23-27

CGR. 2013. Informe especial: Minería ilegal. Contraloría General de la República, Colombia

Congreso de la República. 2013. Ponencia para segundo debate al Proyecto de Ley Número 64 de 2012 Senado de Colombia “Por medio de la cual se dictan medidas para garantizar la seguridad alimentaria mediante la protección y conservación nacional de la tierra”

Contraloría General de la República. (2011). Informe Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2009 - 2010. Bogotá: CGR.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia C-126 de 1998. Concesiones y propiedad en la explotación de recursos naturales*. MP Alejandro Martínez Caballero.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia C-228 de 2010. Límites ambientales a la libertad económica*. MP Luis Ernesto Vargas Silva.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia C-293 de 2002. Principio de precaución ambiental*. MP Alfredo Beltrán Sierra.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia C-339 de 2002. Derecho al ambiente sano y Constitución ecológica*. MP Jaime Araujo Rentería.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia C-813 de 2009. Autorizaciones, permisos y licencias ambientales en actividades mineras*. MP Jorge Ignacio Pretelt Chaljub.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia T- 411 de 1992. Derecho al ambiente sano y derechos fundamentales*. MP Alejandro Martínez Caballero.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia T-774 de 2004. Protección ambiental y procedimientos administrativos*. MP Manuel José Cepeda Espinosa.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia. C-245 de 2004. Obligación constitucional estatal de planificación de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales*. MP Clara Inés Vargas Hernández.

Corte Constitucional de Colombia. *Sentencia. C-486 de 2009. Intervención del Estado en la economía y límites ambientales a la actividad económica*. MP María Victoria Calle Correa.

Corte Constitucional *Sentencia C- 649 de 1997. Protección a Parques Nacionales Naturales y derecho a un ambiente sano*. MP Antonio Barrera Carbonell.

Cortés Lombana, A. 1982. La geografía de los suelos de Colombia. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Cortés Lombana, A. 2004. Suelos Colombianos. Una mirada desde la academia. Colección de estudios ambientales. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Cram, Silke *et al.* (2008) "Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal. En: *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Núm. 66*. México: UNAM pp. 81-104

DANE. 2011. Resultados Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Colombia

Desarrollo rural Territorial. Boletín Sinopsis No. 8 Agosto de 2003

DNP 2013. Elaboración propia a partir del Plan Operativo Anual de Inversión (POAI)-2014. Departamento Nacional de Planeación.

DNP. 2013. Lineamientos de Política para el Desarrollo de Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos- PINES. Documento Conpes 3762, Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.

Doran J. y T. B. Parkin. 1994. Defining and assessing soil quality. pp. 3-21. En: Doran, J. W., D.C. Coleman, D.F. Bezdicek y B. A. Stewart (eds.). Defining soil quality for a sustainable environment. Special Publication #35. Soil Science Society of America (SSSA), Madison, WI.

Doran, J. y A. Jones (eds.). 1996. Methods for assessing soil quality. Special Publication #49. Soil Science Society of America (SSSA), Madison, WI.

European Commission, 2010. Soil a key resource for the EU. 5 p.

F.A.O. 1976. A Framework for Land Evaluation; Soils Buletin 32. FAO. Rome, Italy

FAO 1997. Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development. FAO, Rome.

FAO, 2008. What is conservation agriculture. En: Conservation Agriculture website of FAO, <http://www.fao.org/ag/ca/1a.html>

FAO. 2007. Land evaluation. Towards a revised framework. FAO Land and Water Discussion Paper 6, Roma.

Forero Álvarez, Jaime. 2003. Economía campesina y sistema alimentario en Colombia: Aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria. Disponible en: http://www.javeriana.edu.co/ear/d_des_rur/documents/campesinadoysistemaalimentarioencolombia.pdf

Gobierno de Colombia. 2013. Colombia: Censo de cultivos de coca. Programa Global de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito UNODC.

Gómez, S. C. 2002. Modelo para la evaluación, monitoreo y seguimiento del impacto ambiental de las actividades intensivas sobre los suelos colombianos. Tesis de maestría en medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Havlicek, E. 2011. Soil biodiversity and bioindication: From complex thinking to simple acting. *European Journal of Soil Biology*, 49: 80-84

Hecho, H., y Wildavsky, A. 1974. *The private government of public money*. London: Macmillan.

http://publicacion05.unipamplona.edu.co/unipamplona02/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_4213.pdf

IDEA – MADS. 2012. Experiencias de la estructuración y operación de fondos ambientales. Documento de trabajo. Universidad Nacional de Colombia –Sede Bogotá.

IDEA – MADS. 2013. Evaluación de la Efectividad de los Gravámenes Ambientales Existentes en Colombia para la Preservación y Conservación Ambiental. Documento de trabajo. Universidad Nacional de Colombia –Sede Bogotá.

IDEAM. 2001. Colombia Primera Comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático

IDEAM. 2004. Informe Anual sobre el estado del medio Ambiente y los Recursos Naturales renovables en Colombia.

IDEAM. 2010. Informe del estado del medio ambiente y de los Recursos Naturales renovables.

IDEAM. 2012a. Propuesta para la Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo (GIARS). Informe Final. Diagnóstico Nacional del Estado del Recurso Suelo. Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11).

IDEAM. 2012b. Propuesta de Estructuración de Lineamientos Estratégicos para el Diseño de la Política para la Gestión Integral Ambiental del Recurso Suelo en Colombia (GIARS). Convenio Interadministrativo de Asociación entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT) (No. 160/11) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (No.015A/11).

IDEAM. 2012c. Programa de monitoreo y seguimiento a la degradación de los suelos y tierras de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

IGAC. 2010. El ABC de los suelos para no expertos. Subdirección de agrología. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá.

IGAC. 2012. Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia.

IGAC. 2012. Estudio de los conflictos de uso del territorio colombiano escala .1:100.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia

IICA. 2003. Actores sociales en el desarrollo rural territorial. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Jat, R. A. y Kassam, A. H. (Eds.) 2013. Conservation agriculture: Global prospects and challenges. CAB International.

Jones, R. J. A. 2002. Assessing the vulnerability of soils to degradation. Sustainable Land Management - Environmental Protection. A soil physical approach. En: *Advances in Geoecology* 35, pág.

Karlen, D. L., M. J. Mausbach, J. W. Doran, R.G. Cline, R. F. Harris y G. E. Schuman. 1997. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. *Soil Sci. Am. J.* 61, 4-10.

Lal, R. 1993. Soil degradatoin, soil quality and soil resilience. *Soil Tillage Res.* 29:, 1-8.

Lal, R. 2001. Soil degradation by erosion. *Land Degrad. Develop.* 12:519-539.

Leiva, F. R. 1998. Manejo sostenible de suelos agrícolas. Convenio Sena-Sac-Fenalce. Produmedios, Bogotá, D. C. Colombia. 24 pp.

Leiva, F. R., Villalobos R., R (Eds.). 2007. Evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrícolas de clima frío: caso papa (*Solanum tuberosum*). Unibiblos. Colombia. 98 pp.

Lynch, O., y Dimaggio, D. 1997. Human Rights, Environment and Economic Development: Existing and Emerging Standards in International Law and Global Society. Recuperado el 30 de Abril de 2011, de Center for International Environmental Law: <http://www.ciel.org/Publications/olpaper3.html>

Martin P. H. 1998. Soil carbon and climate perturbations: using the analytical biogeochemical cycling (ABC) scheme. *Environmental Science and Policy* (1): 87-97

Martínez, L. J. y D. Vanegas. 1997. Sistema de Información Geográfica para la Amazonia: el caso Guaviare. Tropenbos Tomo XIII. Bogotá

Martínez, L. J. y A. Zinck. 2003. Temporal Variation of Soil Quality in Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research* 75, 3-17.

Martínez, L. J., y A. Zinck. 1994. Modelling spatial variations of soil compaction in the Guaviare colonisation area, Colombian Amazonia. ITC-Journal 1994-3. 252-263

Martínez, L. J., y D. Vanegas, 1994. GIS Application for Spatial Planning in the colombian Amazon region. A case study of the Guaviare colonisation area. Part 1: Diagnosis. ITC-Journal 1994-3. 215-223.

MAVDT. 2011. Nueva Institucionalidad para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH). Viceministerio de Ambiente. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. Colombia.

MAVDT. 2007. Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros PNOEC Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Comisión Colombiana del Océano. Colombia.

MAVDT. 2010. Política Nacional del Producción y Consumo PNPCS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Viceministerio de Ambiente. Colombia

Mény, Y., y Thoening, J. (1989). *Politiques publiques*. Paris: PUF.

Mesa Cuadros, Gregorio (ed). 2010. Debates ambientales contemporáneos. Bogotá: Unijus.

Mesa Cuadros, Gregorio (ed.). 2012. *Elementos para una teoría de la Justicia Ambiental y el Estado ambiental de Derecho*. Bogotá: Unijus/ Universidad Nacional de Colombia. Colección Gerardo Molina 28.

Mesa Cuadros, Gregorio. 2010. "¡Quince años no es nada! Historia actual de la política y la legislación ambiental en Colombia" En: Toro Pérez, Catalina y Marquardt, Bernd. 2010. *Quince años de la política ambiental en Colombia*. Bogotá: Unijus, pág. 5 a 14.

Mesa Cuadros, Gregorio. 2013. *Derechos ambientales en perspectiva de integralidad. Concepto y fundamentación de nuevas demandas y resistencias actuales hacia el "Estado ambiental de derecho"*. 3. ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. La primera edición es de 2007 y la 2. ed. de 2010.

Mesa Cuadros, Gregorio. 2013a. *Estado ambiental de derecho o 'Estado de cosas inconstitucional ambiental: derechos colectivos y ambientales bajo amenaza en la era de las locomotoras normativas*. Bogotá: Unijus.

Mesa Cuadros, Gregorio. 2013b. *Locomotoras normativas anti-ambientales: algunos análisis de caso por afectación a derechos colectivos y ambientales*. Bogotá: Unijus.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington: Island Press, 155p.

MINAMBIENTE. 2000 Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General de Ecosistemas. Colombia.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Dirección General del Presupuesto Público Nacional, Departamento Nacional de Planeación, Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. 2013. CONPES - Marco de Gasto de Mediano Plazo: 2014-2017.

MINMINAS. 2102. ABC MINERO. Documento de apoyo para el proceso de consulta previa del “proyecto de ley por medio del cual se reforma el código de minas y se dictan otras disposiciones”. Ministerio de Minas y Energía. Colombia

Montañez, G., y Delgado, O. 1998. “Espacio, territorio y región: Conceptos básicos para un proyecto nacional”. *Cuadernos de Geografía Vol. VII, No. 1 - 2*, 120 Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Montañez, G., Delgado, O., Carrizosa, J., y et al. 2001. *Espacio y territorios: Razón, pasión e imaginarios*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia Editorial Unibiblos.

Morras, H. 2008. “El suelo, la delgada piel del planeta. En: *Revista Ciencias Hoy. Volumen 18 número 103*. Ediciones del INTA, Buenos Aires. pp. 22-.27

Muller, P. y Surel, Y. 1998. *L`analyse des politiques publiques*. Paris: Montchrestein.

Naciones Unidas 1995. *Chapter 40: Information for decision-making and Earthwatch. Commission on 1995*. United Nations, New York.

Naciones Unidas. 1995. Sustainable Development, Economic and Social Council E/CN.17/1995/7, February

NORAD. 1997. El enfoque del Marco Lógico. Madrid: IUDC-UCM/CEDEAL.

Norris, R. 2000. Manual de Fondos Ambientales del Grupo de Planeación Interagencias (IPG). Un cuaderno de consulta para el diseño y la operación de Fondos Ambientales. New York.

NSW Department of Land and Water Conservation, 2000, SOIL – A VITAL AND NON-RENEWABLE RESOURCE, SOIL SURVEY FOR WISE LAND MANAGEMENT.

OCyT. 2012. Indicadores de ciencia y tecnología Colombia. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).

Ojeda, L. 2005. Gobernabilidad en la Conservación de los Recursos Naturales. Red ECOUF. Universidad de la Florida (Manuscrito para discusión).

PNUMA. 2004. *Perspectivas del ambiente en México*. GEO México 2004. Edición 2004. México.

Quijano Samper P. y Pardo, M del P. 2010. Marco institucional para una gestión minera ambiental y socialmente responsable en Colombia Hacia una minería económicamente rentable, ambientalmente sostenible y socialmente justa. Fundación Avina.

Roth Deubel, A. 2002. *Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación*. Bogotá: Aurora.

Sardi Perea, E. 2007. Cambios sociodemográficos en Colombia: periodo intercensal 1993 – 2005. En: DANE (...). Revista de Información virtual. Revista 4, (2:2)

SEMARNAT. 2008 *Informe de la situación del medio ambiente en México: Compendio de Estadísticas Ambientales. Capítulo III: Los suelos*. México: Sistema Nacional de información Ambiental y Recursos Naturales (SNLARN).

Shelton, D. 2010. “Derechos ambientales y obligaciones en el sistema interamericano de Derechos Humanos”. En: *Anuario de Derechos Humanos, No. 6* Julio, 111-127

Suárez de Castro, F, 1982. Manual de conservación de suelos de ladera, IICA, 200 p

UNAL, 2009. Informe final Propuesta metodológica de evaluación del riesgo ambiental en el subsector de frutas y hortalizas para tres tipos de contaminantes. Contrato Interadministrativo de consultoría No. 871, entre el Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), y la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

United States, Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2010. Keys to Soil Taxonomy, Eleventh Edition Eleventh Edition. 345 p.

Universidad Jorge Tadeo Lozano. Observatorio de Construcción de Paz. Identidades, enfoque diferencial y construcción de paz. Serie documentos para la paz N° 3. 2012.

Van Miegroet, H., Johnson, D. W. 2009. Feedbacks and synergism among biogeochemistry, basic ecology, and forest soil science. Review. *Forest Ecology and Management*. 258: 2214–2223

Vargas, A. (1999). *Notas sobre el Estado y las políticas públicas*. Bogotá: Almudena.

GLOSARIO

Agricultura de conservación: Concepción de manejo de los agroecosistemas para mejorar y sostener la productividad, incrementar los ingresos y la seguridad alimentaria mientras se preservan y se mejoran los recursos naturales y el ambiente. Se caracteriza por 3 principios básicos: mínima alteración mecánica del suelo, permanente cobertura orgánica del suelo y diversificación de especies de cultivos en la rotación.

Calidad del suelo: Capacidad del suelo para producir bienes económicos y servicios y regular el ambiente (Lal, 1993)

Cambio de régimen: Es la reorganización rápida del sistema, de un estado relativamente no cambiante o de régimen a otro.

Compactación: Reducción del espacio poroso del suelo debido a la presión de los equipos y animales que lo comprimen. En este proceso se incrementado la resistencia mecánica del suelo, con lo cual se afecta el desarrollo radical de la vegetación que allí crece. La compactación reduce la productividad de los cultivos.

Conservación de la biodiversidad: Factor o propiedad emergente, que resulta de adelantar acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración. Es el principal objetivo de la de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Contaminación del suelo: Presencia de residuos peligrosos (RESPEL) de tipo sólido, líquido o gaseoso y de metales pesados en ciertos niveles en el suelo.

Degradación del suelo: Disminución de su capacidad de producción o de su capacidad para cumplir con sus funciones ambientales (Lal, 1994; Lal, 1997): También puede verse como la disminución de la calidad del suelo (Doran y Parkin, 1994). La degradación de los suelos y tierras, igualmente se define como la disminución o alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicas y ambientales, ocasionados por procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos, pueden originar la pérdida o la destrucción total del recurso (IDEAM 2004).

Degradación ecosistémica: Reducción persistente de los ecosistemas en su capacidad de proporcionar servicios (ver servicios ecosistémicos) (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

Desertificación: Degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la sequía 1994).

Disturbio: En términos ecológicos un disturbio es un evento relativamente discreto en tiempo, que viene de afuera y altera ecosistemas, comunidades o poblaciones, cambia la disponibilidad de recursos y crea oportunidades para el establecimiento de nuevos individuos o colonias.

Diversidad de grupos funcionales: Grupo de organismos que desempeñan diferentes funciones en un sistema (polinización, depredación, fijación de nitrógeno, etc. (Folke et al 2004).

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo. (Convención de Diversidad Biológica).

Enfoque ecosistémico: Estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y el uso sostenible. Esta se basa en la aplicación de las metodologías científicas adecuadas enfocándose en los niveles de la organización biológica que abarcan estructuras esenciales, procesos, funciones y las interacciones entre organismos y su medio ambiente. En dicho enfoque se reconoce como componente integral de muchos ecosistemas a los seres humanos con su diversidad cultural (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

Erosión: Pérdida físico-mecánica del suelo por efecto del agua (erosión hídrica) o del viento (erosión eólica) con daño en sus funciones y servicios ecosistémicos (agua, biodiversidad, soporte para cultivos, aire).

Esquemas de Incentivos (Económicos): Mecanismos que modifican decisiones productivas y consuntivas, compuestos por instrumentos económicos y otros no circunscritos a las dinámicas del mercado, pero articulados en un marco de análisis económico.

Estado de Colapso: Es el estado luego de un disturbio, cuando la estructura, composición y/o funcionamiento del sistema cambian, liberando materia y energía. Es una fase en la cual hay una reducción significativa en la biomasa, disminuye la conectividad y se incrementa la influencia de factores exógenos. Cuando los cambios son demasiado grandes, más allá de los momentos indeseables por se debidos a la degradación del sistema, son las oportunidades de innovación, de llevar esos sistemas a estados deseables mediante medidas de manejo y gestión.

Estado de Crecimiento: Es el estado de crecimiento o sucesión, es decir, cuando el sistema ya se ha reorganizado después del disturbio, la sucesión vegetal avanza incorporando elementos secundarios, la biomasa crece, las innovaciones hechas en el sistema son puestas a prueba, incrementa la conectividad, disminuye la influencia de factores exógenos, la capacidad de predicción a corto plazo aumenta, el sistema va ganando en rigidez, al tiempo que aumenta la vulnerabilidad ante eventos exógenos y estocásticos.

Estado de Mantenimiento: En este estado los ecosistemas se caracterizan por encontrarse en el momento de mayor complejidad estructural y funcional, cuando el sistema es más estable (más no estático) y resistente al cambio. Por ejemplo, un bosque maduro en buen estado de conservación, el cual ha alcanzado su “madurez” en términos de estructura, composición y funcionamiento, o un área que lleva muchos años en estado de degradación y en la cual es necesario adelantar acciones para romper ese estado de estabilidad. En el ciclo de sucesión ecológica, éste es el estado donde se prestan los servicios ecosistémicos en la mayor y mejor intensidad, magnitud y frecuencia.

Estado de Reorganización: Es el estado de recuperación luego del colapso. Es un estado en el que la estructura y la composición de los ecosistemas/coberturas cambia, mediante el inicio de la sucesión ecológica o por la inclusión de nuevos elementos (especies). En este estado cambian las abundancias, y cambian las relaciones ecológicas. En muchos casos es el momento en que los ecosistemas emergentes comienzan a aparecer (vegetación secundaria y reforestaciones y restauraciones muy tempranas).

Externalidad: Efecto de las decisiones de un agente sobre otro, imprevisto por este último; de manera que no viene mediado por el mercado. Comúnmente tasados como costos o beneficios que no son capturados mediante precios.

Funciones ecosistémicas del suelo: El papel que los suelos cumplen, independientemente de la acción o intervención humana o de la utilidad que tengan. Las funciones enfatizan en el papel fundamental que tiene el suelo dentro de los ecosistemas, lo que permite dirigir acciones específicas hacia su conservación. Las funciones incluyen, adicionalmente, a los beneficios que ofrece el suelo, otras acciones que el suelo está cumpliendo a cabalidad aunque en el momento no se perciban como un beneficio para la sociedad.

Gestión Integral de Biodiversidad: Proceso por el cual se planifican, ejecutan y monitorean las acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en un escenario social y territorial definido y en diferentes estados de conservación, con el fin de maximizar el bienestar humano, a través del mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.

Gestión integral y ambiental del suelo (GIAS): La gestión integral y ambiental del suelo GIAS es el proceso por el cual se definen, planifican, ejecutan, monitorean y evalúan acciones para su conservación, en un contexto social y territorial definido. La integralidad se entiende desde dos perspectivas: funcional y estructural. La funcional, mediante la armonización de las diferentes actividades públicas y privadas relacionadas con el suelo; la estructural, en la necesaria relación con los demás componentes que conforman el ambiente: agua, biodiversidad, aire y sociedad. Con la GIAS se busca dar cumplimiento a la Constitución Política de Colombia en aspectos de protección ambiental y de los derechos ciudadanos.

Gobernabilidad: Es el conjunto de condiciones políticas para intermediar intereses y lograr el apoyo político para gobernar. La gobernabilidad depende del equilibrio dinámico entre la potestad de la sociedad de hacer demandas legítimas y la capacidad del sistema institucional para procesarlas de manera eficaz. (Fontaine, Van Vliet y Pasquis, 2007).

Gobernanza: Las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo el poder es ejercido, cómo las decisiones son tomadas respecto a temas de interés público y cómo los ciudadanos u otros actores participan (Graham et al. 2003). Es el conjunto de condiciones sociales, administrativas y financieras necesarias para instrumentar y aplicar decisiones políticas adoptadas con el objeto de ejercer la autoridad. (Fontaine, Van Vliet y Pasquis, 2007).

Instrumentos de “Comando y Control”: Medidas de regulación directa sobre las decisiones de los actores que constituyen su sujeto pasivo. Esto se consigue legislando estándares o niveles de actividad, considerados pertinentes por la autoridad regulatoria.

Instrumentos Económicos: Medidas por las cuales se afecta el comportamiento de actores sociales, a través de cambios en precios. Los impuestos ambientales y tarifas caen dentro de esta categoría.

Labranza convencional: Consiste en el uso intensivo de equipos de labranza que usualmente producen volteo del suelo (arados y rastrillos de discos) (Leiva, 1998).

Marco de Gasto de Mediano Plazo: Instrumento público de programación financiera que permite articular el diseño de políticas, la planeación macroeconómica y fiscal en el mediano plazo, teniendo en cuenta la programación presupuestal.

Marco Fiscal de Mediano Plazo: Programa macroeconómico y fiscal que fija metas anuales de gasto público.

Política ambiental: Conjunto de orientaciones o lineamientos para la gestión de la conservación ambiental (ya sea del ambiente en general o de uno o más de sus elementos o componentes, en particular), la cual depende tanto del contexto ecosistémico, político, económico y social imperante en un territorio en un momento dado, la situación de la gestión ambiental imperante en ese territorio y, las características de los sistemas jurídicos que lo desarrollan. (Mesa, 2010)

Principios ambientales: Valores o criterios jurídico-políticos de fines mayores, que sirven al legislador para producir las normas y las políticas, al ejecutivo para aplicar las normas y a los jueces para interpretarlas. (Mesa, 2010)

Recuperación ecológica (“reclamación”): Tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado pre-disturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

Rehabilitación ecológica: Proceso que no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Es posible recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, este caso corresponde a una rehabilitación de la función ecosistémica, incluso con un reemplazo de las especies que lo componen (Samper, 2000). En ocasiones la siembra de árboles nativos o de especies pioneras dominantes y de importancia ecológica puede iniciar una rehabilitación.

Resiliencia ecológica: Es la habilidad de un sistema para absorber las perturbaciones, mantener su identidad (estructura básica y maneras de funcionar), y continuar proporcionando servicios ecosistémicos en magnitud y frecuencia necesarias para proporcionar los servicios ecosistémicos que sustentan las necesidades humanas y los procesos ecológicos de los sistemas biofísicos. La resiliencia depende de la dinámica ecológica, así como de la organización y capacidad institucional para comprender, gestionar y responder a esta dinámica (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

Resiliencia: Capacidad del suelo para restaurar los procesos de soporte de la vida y las funciones de regulación ambiental luego de una gran perturbación antropogénica (Lal, 1993).

Restauración ecológica: Proceso dirigido, o por lo menos deliberado, por medio del cual se ejecutan acciones que ayudan a que un ecosistema que ha sido alterado, recupere su estado inicial, o por lo menos llegue a un punto de buena salud, integridad y sostenibilidad (SER, 2002).

Revegetalización: Proceso que normalmente es un componente de la recuperación, podría significar el establecimiento de sólo una o unas pocas especies vegetales.

Riesgo: Es la probabilidad de que ocurra un desastre, dependerá tanto de la amenaza de que se produzca un fenómeno natural o humano, capaz de desencadenar un desastre y de la vulnerabilidad de un sistema socio-ecológico a resultar afectado por la amenaza. Esta relación entre amenaza y vulnerabilidad para generar un riesgo puede expresarse por la fórmula: $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$.

Sellamiento del suelo: Ocurre cuando el suelo es ocupado por construcciones y en general por obras de infraestructura, con lo cual pierde sus funciones y servicios ecosistémicos y no puede ser usado para otra actividad),

Servicios ecosistémicos: Son aquellos procesos derivados de las funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales

Servicios ecosistémicos culturales: Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento: Bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.

Servicios ecosistémicos de regulación: Beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua.

Servicios ecosistémicos de soporte: Servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos, entre éstos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros.

Sistema: Es una combinación de elementos que interactúan para formar una entidad más compleja.

Suelo: Bien natural finito y componente fundamental del ambiente, constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y micro-organismos que desempeñan procesos permanentes de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones y prestando servicios ecosistémicos vitales para la sociedad y el planeta. Según Soil Survey Staff (1994), los suelos cubren la mayor parte de la superficie terrestre; su límite superior es el aire o el agua superficial; sus fronteras horizontales son las áreas donde el suelo cambia, a veces gradualmente, a aguas profundas, rocas o hielo; el límite inferior puede ser la roca dura o materiales virtualmente desprovistos de animales, raíces u otras señales de actividad biológica y que no han sido afectados por los factores formadores del suelo.

Territorio: Etimológicamente “la tierra que pertenece alguien”- Es “...un concepto relacional que insinúa un conjunto de vínculos de dominio, de poder, de pertenencia o de apropiación entre una porción o la totalidad [de] espacio geográfico y un determinado sujeto individual o colectivo” (Montañez, 2001),

Tierra: Extensión delineable de la superficie terrestre que contiene los elementos del ambiente biofísico y socioeconómico que influyen en el uso; incluye el suelo, la atmósfera cercana, la forma del terreno, el clima, la hidrología, la vegetación, los organismos, la fauna, el uso, los asentamientos humanos y los resultados de las actividades humanas pasadas y actuales; todo ello mediante su relación con el uso actual o con la aptitud de uso (FAO, 1976; UN, 1995).

ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS CON LOS RESPECTIVOS INDICADORES EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL MODELO F-P-E-I-R

A continuación se presentan los resultados completos de la aplicación del modelo F-P-E-I-R (en 4 tablas), incluyendo los indicadores identificados.

TABLA 20: FUERZAS MOTRICES IDENTIFICADAS CON LOS RESPECTIVOS INDICADORES

FUERZAS MOTRICES	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
Económico y social	
Incremento de la población	Incremento de la población nacional (%) Incremento de la población en las cabeceras municipales (%)
Actividades agropecuarias	Área en agricultura (hectáreas, % del territorio nacional) Área en cultivos transitorios (hectáreas, % del territorio nacional, % del área en agricultura) Área en cultivos permanentes (hectáreas, % del territorio nacional, % del área en agricultura) Área en ganadería (hectáreas, % del territorio nacional) Áreas de cultivos con riego (% del área con vocación agrícola del territorio nacional, por sistema de riego) Cambio en el área en uso agropecuario (% del año anterior, líneas de tendencia) Cambios en tamaño de sistemas de producción agropecuario y tendencias (% pequeños, mediano y grandes) Área en cultivos ilícitos (hectáreas)
Explotación de hidrocarburos y minería	Cambio en mapa de tierras en exploración y explotación de hidrocarburos (% de variación) Área en minería (área en hectáreas, % del territorio nacional) Área en minería a cielo abierto (área en hectáreas, % del territorio nacional) Área en minería subterránea (área en hectáreas, % del territorio nacional) Cambio en el área de minería (% del año anterior, línea de tendencia). Número y Área de títulos mineros otorgados (No. por año, hectáreas)

	<p>Área en minería en zonas de vocación agropecuaria (hectáreas)</p> <p>Área en minería en zonas de protección forestal (área en hectáreas, % del territorio nacional)</p>
Industria	Industrias con potencial contaminante (No. de empresas)
Construcciones asociadas a transporte, hidroeléctricas, reservorios de agua e infraestructura en general	<p>Construcción de vías (Km, área ocupada incluyendo área de influencia en km²)</p> <p>Construcción de embalses, hidroeléctricas, puertos y otras obras de infraestructura (área ocupada incluyendo área de influencia en km²)</p>
Políticas, normatividad e instituciones	<p>Políticas, normas, programas y proyectos que propician actividades productivas sin considerar la aptitud y los impactos adversos sobre los suelos sus funciones y servicios ecosistémicos (No, porcentaje)</p> <p>Vacíos jurídicos, inconsistencia y contradicciones en normas relacionadas con la GIAS (No.)</p> <p>Conflictos de competencias/superposición de funciones entre instituciones relacionadas con la GIAS(No.)</p> <p>Consejos/Comités e instancias de decisión sin participación de la ciudadanía/comunidades concernidas (No.)</p>
Aspectos culturales	<p>Cambios en los patrones de producción y consumo</p> <p>Pérdida de prácticas de manejo ancestral y sostenible del suelo desarrolladas por grupos étnicos y por comunidades campesinas (No)</p>
Conocimiento, Ciencia y tecnología	<p>Déficit de inversión en Ciencia, tecnología e innovación (\$/año, % del PIB)</p> <p>Déficit de profesionales y técnicos capacitados en manejo de suelos</p>
Ambiental	
Vocación, zonificación agroecológica	Conflicto de uso del suelo (Hectáreas con conflicto de uso del suelo, % del territorio nacional)
Cambio climático (CC) y eventos climáticos extremos naturales (casuales)	<p>Aumento en temperatura promedio (°C), variación de la precipitación y la humedad en el ámbito regional.</p> <p>Áreas afectadas por CC en ecosistemas secos y húmedos (hectáreas)</p> <p>Pérdidas en productividad de cultivos por CC (reducción en rendimiento del cultivo, %)</p>

TABLA 21: PRESIONES IDENTIFICADAS CON LOS RESPECTIVOS INDICADORES

Presiones	Indicadores verificables objetivamente
Expansión urbana en áreas rurales	Crecimiento de áreas urbanas en suelo rural (% variación anual)
Uso de productos químicos (orgánicos e inorgánicos) en actividades económicas	Emisiones de RESPEL (aceites, hidrocarburos, metales pesados) (toneladas por año, L por año) Uso de plaguicidas agrícolas (Cantidad de ingrediente activo /hectárea) Fertilización sin seguir recomendaciones de análisis de suelo (toneladas por hectárea)
Deforestación e incendios	Área deforestada (hectáreas, % del territorio nacional) Área que sufre incendios (hectáreas/año)
Labranza intensiva del suelo	Uso de la labranza convencional (Horas máquina/hectárea) Área en cultivos bajo labranza convencional (hectáreas, % del área en agricultura)
Tránsito de maquinaria y animales	Presión de contacto de equipos/animales (kPa) Área afectada por tránsito de maquinaria pesada en suelo (área en m ²) Frecuencia de tránsito de equipos (No. de pasadas del tractor o del animal de tracción en un ciclo de cultivo) Carga animal (No. de animales por hectárea)
Riego intensivo	Cantidad de agua usada para riego (m ³ /hectárea) Agua contaminada usada para riego (mg contaminante/L de agua) Intensidad del riego según tipo de suelo (mm/h)
Cobertura, precipitación, pendiente y otros factores de fragilidad del suelo	Área de suelo sin cobertura (cambios en cobertura, % y tiempo) Intensidad, frecuencia y duración de lluvias (mm/hra, No. de eventos, minutos) Pendiente del suelo (% , grados) Áreas susceptibles a deslizamientos (hectáreas, % del territorio nacional) Área susceptible a desertificación (hectáreas, % del territorio nacional)

TABLA 22: ESTADO DEL SUELO IDENTIFICADO CON LOS RESPECTIVOS INDICADORES

ESTADO DEL SUELO	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
Sellamiento	Área sellada (hectáreas con problemas de sellamiento por expansión urbana o infraestructura en áreas rurales).
Erosión	<p>Pérdida de suelo (Ton/hectárea al año, reducción de profundidad efectiva del perfil del suelo en cm, hectáreas afectadas a nivel nacional, % del territorio afectado por erosión)</p> <p>Pérdidas de líneas de costa (km²)</p> <p>Pérdida en valor económico por erosión (\$)</p>
Contaminación	<p>Presencia de RESPEL en el suelo (aceites, hidrocarburos, metales pesados, g/kg de suelo, mg/kg de suelo)</p> <p>Presencia de plaguicidas agrícolas en suelo (Cantidad de ingrediente activo µgr/gr de suelo)</p>
Deslizamientos	<p>Numero de eventos por unidad regional</p> <p>Suelo arrastrado por deslizamientos (Ton/evento)</p> <p>Daños económicos por deslizamientos (\$)</p> <p>Pérdida de vidas humanas (No. por año)</p>
Pérdida de materia orgánica del suelo	Contenido de materia orgánica (% en peso)
Pérdida de biota del suelo	Organismos del suelo afectados (No., abundancia)
Desbalance de nutrientes en el suelo	Relaciones inadecuadas de nutrientes del suelo (relación Ca/Mg, Ca/K, Ca+Mg/K)
Compactación	<p>Densidad aparente del suelo (gr/cc)</p> <p>Resistencia a penetración (kPa)</p>
Daño a la estructura del suelo	<p>Índice de estabilidad estructural</p> <p>Diámetro geométrico promedio de los agregados</p>
Salinización/acidificación	<p>pH del suelo</p> <p>Contenido de sales (ppm)</p> <p>Conductividad eléctrica (mS/m)</p>
Desertificación	<p>Área que sufre desertificación (hectáreas, % del territorio nacional)</p> <p>Pérdida de valor económico por desertificación (\$)</p>

TABLA 23 : IMPACTOS IDENTIFICADOS CON LOS RESPECTIVOS INDICADORES

IMPACTOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE
Pérdida de biodiversidad	Disminución o erradicación de especies a causa de degradación del suelo (No. de especies, % de afectación) Cambios en abundancia (%)
Disminución de productividad de las tierras	Reducción en la producción de biomasa (reducción en rendimiento de cultivos, %, Ton/ha) Incremento en uso de fertilizantes en suelos degradados (% de incremento en uso de fertilizantes, \$ extra necesario en fertilizantes)
Cambio en régimen de agua del suelo y en ciclos hidrológicos (cantidad y calidad del agua)	Reducción en la disponibilidad de agua por degradación de suelos (% del cambio, L/seg de agua que se reducen) Reducción en la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo (% en volumen, % en masa) Aguas contaminadas por sedimentos y contaminantes que provienen del suelo (mg contaminante/L agua)
Cambio climático (CC)	Emisiones de GEI desde el suelo (emisiones de CO ₂ , NO _x , CH ₄ en kg, huella de C)
Cambios en el paisaje	Paisajes fragmentados (No., hectáreas afectadas)
Disminución o pérdida de otras funciones y servicios ecosistémicos	Disminución de la capacidad de filtrado del suelo para contaminantes (%)