

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-
TOMO 1

Conceptos, Definiciones e

Instrumentos de la

Información Ambiental

de Colombia

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–

TOMO 1

**Conceptos, Definiciones e
Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia**

Julio de 2002

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–
TOMO 1

**Conceptos, Definiciones e
Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia**



Juan Mayr Maldonado
Ministro del Medio Ambiente

Carlos Castaño-Uribe
Ricardo Carrillo Carrillo
Editores

Patricia Parada Castro
Coordinadora General de la Publicación

Diómedes Londoño Maturana
Mary Gómez Torres
María Emilia Botero Arias
Apoyo Administrativo y Técnico
Ministerio del Medio Ambiente

Myriam Cecilia Torres Vargas
Apoyo digitación editorial

Carlos Castaño-Uribe
Camilo Gómez Durán
Fotografías

Trade Link Ltda.
Producción Editorial

Quebecor World
Impresión

IDEAM, SINCHI, IAyH, IIAP, INVEMAR
Cartografía digital sobre la base cartográfica del IGAC, en
escalas 1:1'500.000, 1:500.000 y escala de trabajo 1:800.000.
Los mapas se reproducen a escala 1:8'000.000 y 1:1'000.000.

© Julio de 2002, Colombia
Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC -
Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia

ISBN
958-8067-06-5

Impreso en Colombia - Printed in Colombia

ADVERTENCIA
Esta edición tiene en su origen un carácter colectivo y contó con el aporte de numerosos investigadores y de entidades públicas y privadas. El IDEAM actúa en su condición de Editor General de los tres tomos del Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC-, pero los juicios e ideas no son de su entera responsabilidad. Se puede citar parcialmente invocando la fuente y previa autorización del IDEAM.

Autores

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

César Buitrago Gómez
Santiago Calle López
Ricardo Carrillo Carrillo
Carlos Castaño-Uribe
Paulina Castro Lalinde
Patricia Cuervo
Patricia Falla Ramírez

Martha García de Mejía
Milton Garzón Ortiz
Fabiana Londoño Sánchez
Daniel Pabón Caicedo
Eugenia Ponce de León Chaux
Fernando Salazar Holguín
Xiomara Lucía Sanclemente

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

Edwin Agudelo Córdoba
Juan Carlos Alonso González
Jorge Humberto Argüelles C.
Dairon Cárdenas López
Rene López Camacho

Luz Marina Mantilla Cárdenas
César Marín Corba
Rubén Darío Mateus Sanabria
Uriel Gonzalo Murcia García
Carlos Ariel Salazar

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Dolors Armenteras
Carol Franco
Nelly Rodríguez

Milton Hernán Romero
Guillermo Rudas Lleras
Sonia Sua

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

Francisco Cruz Prada - Coordinador
Jairo Velásquez Zamudio
Jhon Anton Sánchez
Jesús Eduardo Arroyo V.

Adith Bonilla
Sorgabriela Vásquez
Eduardo García Vásquez

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–

Armando González
Julio Bohórquez

Fernando Parra

Agradecimientos

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM– agradece de manera especial a las siguientes entidades y personas que contribuyeron al logro de esta publicación: al Gobierno del Reino de los Países Bajos y su Embajada en Colombia, en particular al Señor Embajador Teumis Kamper y a los funcionarios Jacques Remmerswaal y Vincent Vanzeijts, por el valioso apoyo prestado; al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– y al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–, por el apoyo e información; al Ministerio del Medio Ambiente, en particular a los funcionarios Diómedes Londoño Maturana, Coordinador del Grupo de Asistencia Técnica, Mary Gómez Torres, Directora de Información, Planeación y Coordinación del SINA, María Emilia Botero Arias, Coordinadora del Grupo de Sistemas y, Camilo Montoya, Coordinador del Comité de Indicadores, por el apoyo administrativo y técnico; a ASOCARS y su Director Ejecutivo Francisco Canal Albán; y, a Pablo Leyva Franco.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt agradece a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA–, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía –CORPOAMAZONIA–, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Macarena –CORMACARENA–, a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales –UAESPNN–, al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y al Departamento Nacional de Planeación, por su participación en el proyecto Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonía Colombiana coordinado por el Instituto Humboldt, cuyos resultados se incluyen parcialmente en esta publicación.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– agradece por su colaboración y valioso apoyo a las siguientes personas: Alexandra Abadía, Alvis Asprilla, Basilia Cabrera, Félix Cuesta, Gonzalo Díaz, Maribell González Anaya, Julio Halaba, Luis Carlos Pardo L., Amira Ramírez Arriaga, Carlos Salamandra, Andrea Valencia Orozco y, Zahily Zarrazola.

Directivas

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

Carlos Castaño-Uribe
Director General

Jerónimo Rodríguez Rodríguez
Secretario General

José Daniel Pabón Caicedo
Subdirector de Meteorología

Martha García de Mejía
Subdirectora de Hidrología

Mauricio Rincón Romero
Subdirector de Geomorfología

Antonio Villa Lopera
Subdirector de Ecosistemas

Patricia Falla Ramírez
Subdirectora de Población

César Buitrago Gómez
Subdirector de Ecología Económica

Agustín Ángel Salazar
Subdirector Administrativo y Financiero

Adriana Soto Carreño
Jefe de la Oficina de Cambio Global

Fernando Salazar Holguín
Jefe de la Oficina de Sistemas de Información
Geográfica

Mariela Rodríguez Vargas
Jefe de la Oficina de Ciencia y Tecnología

Ricardo Carrillo Carrillo
Jefe de la Oficina de Planeación

Patricia Parada Castro
Jefe de la Oficina de Documentación
y Divulgación

Xiomara Lucía Sanclemente Manrique
Jefe del Programa Operación de Redes

Fabián Garcés Franco
Jefe de la Oficina de Informática y
Telecomunicaciones (e)

Guillermo Camelo Bohórquez
Jefe de la Oficina de Control Interno

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Rosario Piñeres Vergara
Subdirectora Administrativa y Financiera

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Fernando Gast
Director General

Fernando Casas
Coordinador Programa Política y Legislación

Maria Elfi Chaves
Asistente Dirección

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

Eduardo García Vega
Director

Jhon Anton Sánchez
Coordinador Area Social

Francisco Cruz Prada
Secretario General
Coordinador Proyecto Linea Base

Jesús Eduardo Arroyo-V.
Coordinador Area de Biodiversidad

Jairo Velásquez Zamudio
Jefe de Planeación

Sorgabriela Vásquez
Coordinadora Area Productiva

Jairo Miguel Guerra
Coordinador Científico

Adith Bonilla
SIG

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–

Capitán de Navío Francisco A. Arias Isaza
Director General

Juan Manuel Díaz M.
Coordinador Programa de Calidad Ambiental Marina

Jesús Garay Tinoco
Subdirector de Investigaciones
Coordinador Programa Calidad Ambiental Marina

Paula Cristina Sierra C.
Coordinadora Programa de Investigación
de la Gestión Marina y Costera

Carlos Augusto Pinilla G.
Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación

Federico Newmark U.
Coordinador Programa de Valoración y
Aprovechamiento de Recursos

Siglas

ANDI	Asociación Nacional de Industriales
ASOCARS	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de Grandes Centros Urbanos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAB	Convenio Andrés Bello
CAEAL	Sigla en inglés de la Asociación Canadiense de Laboratorios Analíticos Ambientales (Canadian Association for Environmental Analytical Laboratories)
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAM	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CARSUCRE	Corporación Autónoma Regional de Sucre
CAS	Corporación Autónoma Regional de Santander
CCP	Clasificación Central de Productos (Sigla en inglés: CPC)
CDA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
CDMB	Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga
CDS	Comisión de Desarrollo Sostenible
CENICAÑA	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropieal
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CIOH	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Dirección General Marítima de la Armada Nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Sigla en inglés: UNFCCC)
CNA	Consejo Nacional Ambiental
CNE	Catálogo Nacional de Estaciones
CNRN	Código Nacional de Recursos Naturales
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como la “Cumbre para la Tierra”, que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 1992
CODECHOCO	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó
CONIF	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
CORANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
CORMACARENA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Macarena
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Rionegro y Nare
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CORPOAMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia
CORPOBOYACA	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CORPOCALDAS	Corporación Autónoma Regional de Caldas
CORPOCESAR	Corporación Autónoma Regional del Cesar
CORPOCHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor
CORPOGUAJIRA	Corporación Autónoma Regional de la Guajira
CORPOGUAVIO	Corporación Autónoma Regional del Guavio

CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPMOJANA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge
CORPONARIÑO	Corporación Autónoma Regional de Nariño
CORPONOR	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental
CORPORINOQUIA	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
CORPOURABA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá
CORTOLIMA	Corporación Autónoma Regional del Tolima
COT	Comisión de Ordenamiento Territorial
CPC	Central Product Classification (Sigla en español: CCP)
CRA	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CRNR	Código de Recursos Naturales Renovables
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío
CSB	Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar
CSN	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge
DAMA	Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
DBO	Demanda biológica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleos
EEC	Estructura Ecológica Complementaria
EED	Estructura Ecológica Deficitaria
EEM	Estructura Ecológica Mínima
EEP	Estructura Ecológica Principal
EIG	Encuesta de Ingresos y Gastos del DANE
ENH	Encuesta Nacional de Hogares del DANE
ENOR	Ecorregión del Nororiente
EPA	Sigla en inglés de la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de Estados Unidos (<i>Environmental Protection Agency</i>)
ERFEN	Programa para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño en el Pacífico Sudeste
FONADE	Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo
FUR	Formulario de Uso de Recursos
GENOR	Grupo de Ecosistemas Estratégicos del Nororiente
GIS	Sigla en inglés de Sistemas de información geográfica (<i>Geographic Information Systems</i>)
GOES	Sigla en inglés de <i>Geostationary Operational Environmental Satellites</i>
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Sigla en español: OACI)
ICDE	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
ICV	Índice de Calidad de Vida
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDS	Indicadores de Desarrollo Sostenible
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
INFORMAR	Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia
INS	Instituto Nacional de Salud
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
ISA	Interconexión Eléctrica S.A.
MDI	Mapa Digital Integrado

MMA	Ministerio del Medio Ambiente
NOOA	Sigla en inglés de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica del Gobierno de Estados Unidos (<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional (Sigla en inglés: ICAO)
OAT	Ordenamiento Ambiental Territorial
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIMT	Organización Internacional de Maderas Tropicales
OMM	Organización Meteorológica Mundial de las Naciones Unidas (Sigla en inglés: WMO)
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OT	Ordenamiento Territorial
PCH	Proyecto Colombo Holandés
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REM	Red de Estaciones de Medición
SAAI	Sistema de Asimilación Automática
SCC	Sigla en inglés del Consejo Canadiense de Normas (<i>Standards Council of Canada</i>)
SECAB	Secretaría Ejecutiva Convenio Andrés Bello
SENAP	Sistema Nacional de Areas Protegidas
SIA	Sistema de Información Ambiental
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIAM	Sistema de Información Ambiental Marino
SIARL	Sistema de Información Ambiental Regional y Local
SIAT	Sistema de Información Ambiental Territorial
SIB	Sistema de Información de la Biodiversidad
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SICA	Sistema de Información del Camarón
SICAM	Sistema de Información de Calidad Ambiental Marina
SICGSM	Sistema de Información de la Ciénaga Grande de Santa Marta
SIEF	Sistema de Información de Estadísticas Forestales
SIGEIN	Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros
SIMAC	Sistema de Información de Monitoreo de Arrecifes Coralinos
SIN	Sistema de Información Nacional
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINOC	Sistema Nacional de Información Marino Oceanográfica y Marítima
SIORH	Sistema de Información para la Operación de la Red Hidrológica
SIPEIN	Sistema de Información Pesquera
SIPGA	Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental
SMT	Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la Organización Meteorológica Mundial de las Naciones Unidas
SNCT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNPAD	Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
SST	Sólidos suspendidos totales
UAC	Unidad Ambiental Costera
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UNESCO	Sigla en inglés de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Sigla en español: CMNUCC)
WAFS	Sigla en inglés de Sistema Mundial de Pronósticos de Area (<i>World Area Forecast System</i>)
WAFC	Sigla en inglés del Centro Mundial de Pronósticos de Area (<i>World Area Forecast Center</i>)
WMO	<i>World Meteorological Organization of the United Nations</i> (Sigla en español: OMM)
WSSD	Sigla en inglés de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible que tiene lugar en Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 en el marco de las Naciones Unidas (<i>World Summit on Sustainable Development</i>)

Contenido abreviado

PROLOGO	23
---------	----

INTRODUCCION	25
--------------	----

PARTE I CONCEPTOS, DEFINICIONES E INSTRUMENTOS DE LA INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA

1. CONTEXTO DE LA INFORMACION AMBIENTAL	34
2. EL PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–, OBJETIVOS Y PERSPECTIVAS	72
3. PRIMEROS DESARROLLOS CONCEPTUALES	98
4. DESARROLLOS INSTRUMENTALES DE SOPORTE PARA EL SIAC	124

PARTE II MARCO CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES AMBIENTALES DE LOS INSTITUTOS VINCULADOS Y ADSCRITOS AL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

5. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS SINCHI	184
6. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT	200
7. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO –IIAP–	212
8. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS –INVEMAR–	228
9. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM–	246
BIBLIOGRAFIA	257
ANEXOS	272

Contenido

PROLOGO	23
INTRODUCCION	25

PARTE I CONCEPTOS, DEFINICIONES E INSTRUMENTOS DE LA INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA

1. CONTEXTO DE LA INFORMACION AMBIENTAL	34
1.1. Normativa internacional	37
1.2. Marco legal y político del Sistema de Información Ambiental de Colombia y los actores relacionados con el SINA	39
1.2.1. Organización y contenido del Sistema de Información Ambiental	43
1.2.2. Dirección y coordinación del Sistema de Información Ambiental	44
1.2.3. Circulación y flujo de la información del Sistema de Información Ambiental	46
1.2.3.1. Suministro de información para el Sistema de Información Ambiental	46
1.2.3.2. Consulta de la información del Sistema de Información Ambiental	48
1.2.4. Síntesis	52
1.3. Antecedentes de la estructuración de un Sistema de Información Ambiental de Colombia	53
1.4. Consideraciones sobre la información ambiental	58
1.4.1. Sistemas de información ambiental	59
1.4.2. Indicadores ambientales	60
1.4.3. Agrupación y sistemas de indicadores	60
1.4.4. Particularidades de la Línea Base de información ambiental dentro del Sistema de Información Ambiental de Colombia	61
1.4.5. Portales y la gestión del conocimiento	62
2. EL PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–, OBJETIVOS Y PERSPECTIVAS	72
2.1. Objetivo general	74
2.2. Objetivos específicos	74
2.2.1. Montaje de un modelo sistémico y ecosistémico	74
2.2.2. Diseño físico y conceptual del SIAC	75
2.2.3. Sistemas de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control de los parámetros y variables ambientales	75
2.2.4. Plan Estratégico para el montaje y operación del SIAC	76
2.2.5. Plan financiero del SIAC	77
2.2.6. Transferencia de la metodología de construcción del modelo	77
2.2.7. Elementos legales y normativos que se deben considerar para el montaje del SIAC	78
2.3. Alcance del proyecto de montaje de un Sistema de Información Ambiental de Colombia y su Línea Base	80
2.3.1. Modelo sistémico	80

2.3.2. Análisis del entorno	81
2.3.3. Diseño físico y conceptual del SIAC	83
2.3.4. Montaje de un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental y un Centro de Vigilancia y Control de los parámetros y variables ambientales	83
2.3.5. Sistema de comunicaciones y telecomunicaciones	83
2.3.6. Diseño operativo institucional del SIAC	85
2.3.7. Base cartográfica estructurada y digitalizada para el SIAC: Mapa Digital Integrado de Colombia –MDI–	86
2.3.8. Definición de un catálogo para la información ambiental y Línea Base	88
2.3.9. Institucionalidad para el montaje del SIAC	88
2.3.10. Autoridades ambientales regionales y el SIAC	88
2.3.11. Diseño del Portal del conocimiento del SINA	90
2.3.12. Radiocomunicaciones en apoyo al SIAC	93
3. PRIMEROS DESARROLLOS CONCEPTUALES	98
3.1. Marco conceptual desarrollado para Colombia	100
3.2. Marco de definición conceptual de un Sistema de Información Ambiental de Colombia	101
3.3. Componentes del SIAC	101
3.3.1. Sistema de Información Ambiental Nacional –SIA–	102
3.3.2. Sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT–	103
3.3.3. Sistema de Información Ambiental Regional y Local –SIARL–	103
3.3.4. Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental –SIPGA–	103
3.4. Interrelación de los componentes del SIAC	103
3.5. Arquitectura y modelo conceptual del SIAC y de la Línea Base	106
3.6. Arquitectura para la información ambiental del sistema	113
3.7. Línea Base	116
3.8. Programa Nacional de Monitoreo Ambiental del SINA	116
3.9. Marco institucional de desarrollo actual	116
3.10. Definición e implementación del plan estratégico para el montaje del SIAC y su Línea Base	118
4. DESARROLLOS INSTRUMENTALES DE SOPORTE PARA EL SIAC	124
4.1. Red de Estaciones de Medición –REM– y el Catálogo Nacional de Estaciones –CNE–	126
4.2. Redes de calidad ambiental urbana	135
4.2.1. Red de Calidad de Bogotá	138
4.2.2. Monitoreo y análisis de la calidad ambiental urbana a nivel nacional	139
4.3. Laboratorios ambientales y de referencia	139
4.4. Formulario de Uso de Recursos –FUR–	145
4.5. Información de población y asentamientos humanos	147
4.6. Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente de Colombia	148
4.7. Estructura ecológica principal de la nación	154
4.8. Lineamientos para el desarrollo del ordenamiento territorial nacional con nueva perspectiva informática	157
4.9. Mapa de ecosistemas como instrumento integrador del SIAC	158
4.10. Centros de documentación e información del SINA	161
4.11. Proyecto Casa de la Naturaleza - SINA	164
4.12. Convenios Interinstitucionales del IDEAM para poner en marcha el SIAC y la Línea Base	164
4.12.1. Convenios de apoyo institucional y financiero	165
4.12.1.1. Convenio de Cooperación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente, No. 84-2001	165
4.12.1.2. Convenio de Cooperación IDEAM - Convenio Andrés Bello - SECAB	165

4.12.1.3. Convenio de Cooperación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente, Crédito BID	167
4.12.1.4. Convenio IDEAM - FONADE	167
4.12.1.5. Convenio Interadministrativo de Asociación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente	169
4.12.1.6. Convenio Interadministrativo IDEAM - DAMA, No. 0151	170
4.12.1.7. Convenio Interadministrativo IDEAM - DAMA, No. 0182	171
4.12.1.8. Convenio de Cooperación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente, No. 113-2001	171
4.12.2. Convenios interinstitucionales técnicos	172
4.12.2.1. Convenio Marco Interadministrativo IDEAM - INVEMAR	172
4.12.2.2. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional IDEAM - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi	173
4.12.2.3. Convenio Marco Interinstitucional IDEAM - UAESPNN	174
4.12.2.4. Convenio IDEAM - ASOCARS	176
4.12.2.5. Convenio de Cooperación IDEAM - DANE	176
4.12.2.6. Convenio Marco Interinstitucional IDEAM - ECOPETROL	177
4.12.2.7. Convenio Marco Interinstitucional IDEAM - Área Metropolitana del Valle de Aburrá - CORANTIOQUIA - Universidad de Antioquia - Universidad de Medellín - Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid - Universidad Pontificia Bolivariana - Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia	178
4.12.2.8. Convenio Marco de Cooperación entre el IDEAM - IIAP - Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	178

PARTE II
MARCO CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES AMBIENTALES
DE LOS INSTITUTOS VINCULADOS Y ADSCRITOS
AL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

5. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS SINCHI	184
5.1. Introducción	186
5.2. Antecedentes	186
5.2.1. Marco legal	186
5.2.2. Agenda 21 y los principios de política ambiental para la Amazonía colombiana	187
5.2.3. Política Nacional de Investigación Ambiental	187
5.3. Importancia de la Amazonía en el contexto nacional y global	188
5.4. Línea Base ambiental para la Amazonía	189
5.4.1. Biodiversidad	189
5.4.1.1. Recursos florísticos	190
5.4.1.2. Ecosistemas acuáticos	191
5.4.2. Asentamientos humanos	191
5.4.3. Sistemas de producción	194
6. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT	200
6.1. Introducción	202
6.2. Sistema de indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad	203
6.2.1. Las tendencias de la biodiversidad y los sistemas de información	205

6.2.2.	El sistema de indicadores de estado-presión-respuesta	207
6.2.2.1.	Indicadores de estado de la biodiversidad	207
6.2.2.2.	Indicadores de presión antrópica sobre la biodiversidad	207
6.2.2.3.	Indicadores de respuesta de política	208
6.3.	Metodología	208
6.3.1.	Indicadores del estado de la biodiversidad	208
6.3.2.	Indicadores de presión sobre la biodiversidad	209
7.	INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO -IIAP-	212
7.1.	Introducción	214
7.2.	La construcción del sistema de indicadores parte de la concepción local de investigación: las estaciones ambientales	216
7.3.	Indicadores ambientales o indicadores de desarrollo sostenible	217
7.4.	Modelo territorial para la construcción de indicadores	220
7.4.1.	Territorio	220
7.4.2.	Noción de territorio para los grupos étnicos del Pacífico	221
7.4.3.	El Territorio-Región del Pacífico colombiano	221
7.5.	Componentes para la construcción de indicadores a partir del modelo territorial	223
7.5.1.	Componente socio cultural del territorio	223
7.5.2.	Componente biodiversidad	223
7.5.3.	Componente productivo	224
8.	INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS -INVEMAR-	228
8.1.	Introducción	230
8.2.	Visión	230
8.3.	Misión	230
8.4.	Objetivos	231
8.4.1.	Objetivo general	231
8.4.2.	Objetivos específicos	231
8.5.	Alcance	231
8.6.	Marco conceptual	231
8.7.	Diagnóstico	233
8.8.	Diseño conceptual del sistema	233
8.8.1.	Primera Fase - Información	234
8.8.1.1.	Rango geográfico	234
8.8.1.2.	Escala de trabajo	234
8.8.1.3.	Requerimientos de información	234
8.8.1.4.	Colección de datos	235
8.8.1.5.	Frecuencia de actualización	237
8.8.1.6.	Identificación del usuario	238
8.8.2.	Segunda Fase - Diseño	238
8.8.2.1.	Tamaño del sistema	238
8.8.2.2.	Estructura del Sistema	239
8.8.2.3.	Herramientas de desarrollo	240
8.8.3.	Tercera Fase - Calidad del Sistema	242
8.8.4.	Cuarta Fase - Publicación y divulgación	242
8.8.5.	Quinta Fase - Mantenimiento y actualización del sistema	242

9.	INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEAM-	246
9.1.	El sistema de informacion ambiental -SIA- del IDEAM	248
9.2.	Módulos	249
9.3.	Resultados	252
9.4.	Impacto social	253
9.5.	Los modelos de análisis	253
9.6.	Los indicadores	254

BIBLIOGRAFIA	257
---------------------	------------

INDICE DE MAPAS

4. DESARROLLOS INSTRUMENTALES DE SOPORTE PARA EL SIAC

Mapa 4.1.	AREAS HIDROGRAFICAS DE COLOMBIA	129
Mapa 4.2.	VERTIENTES HIDROGRAFICAS DE COLOMBIA	129
Mapa 4.3.	ESTACIONES PLUVIOMETRICAS	131
Mapa 4.4.	ESTACIONES CLIMATOLOGICAS	133

INDICE DE TABLAS

2. EL PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-, OBJETIVOS Y PERSPECTIVAS

Tabla 2.1.	ANALISIS DOFA PARA LA INTEGRACION DE LOS MAPAS DE ECOSISTEMAS DEL INSTITUTO ALEXANDER von HUMBOLDT Y DE LOS MAPAS DE COBERTURAS DEL IDEAM	87
Tabla 2.2.	ENTIDADES Y SUS FRECUENCIAS EN LAS GAMAS HF, VHF, UHF	94

3. PRIMEROS DESARROLLOS CONCEPTUALES

Tabla 3.1.	FASES DEL PLAN ESTRATEGICO Y DESARROLLO DE LA OPERACION DEL SIAC	119
Tabla 3.2.	PLAN ESTRATEGICO DEL SIAC PARA EL AÑO 2002	120
Tabla 3.3.	PLAN ESTRATEGICO DE LA LINEA BASE - SIAC: FASES DE CONSTRUCCION	121

4. DESARROLLOS INSTRUMENTALES DE SOPORTE PARA EL SIAC

Tabla 4.1.	INVENTARIO RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLOGICAS Y AMBIENTALES	128
Tabla 4.2.	RESULTADO QUE PRODUCE UNA CONSULTA AL CATALOGO DE ESTACIONES	128
Tabla 4.3.	REDES DE CODIGOS DE OTRAS ENTIDADES SEGUN CATALOGO IDEAM	137
Tabla 4.4.	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	138
Tabla 4.5.	EJEMPLO DE TIPO DE MAPAS SEGUN OBJETIVOS Y NIVELES DE INTEGRACION	156
Tabla 4.6.	MAPAS DE GESTION	156
Tabla 4.7.	PRINCIPALES FUENTES PARA EL MAPA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	160

9. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEAM-

Tabla 9.1.	MAPAS SIA - IDEAM	252
------------	-------------------	-----

Tabla 9.2.	INDICADORES AMBIENTALES SIA - IDEAM	254
Tabla 9.3.	INDICADORES AMBIENTALES SIA - IDEAM	255

INDICE DE GRAFICOS

1. CONTEXTO DE LA INFORMACION AMBIENTAL

Gráfico 1.1.	ORGANIGRAMA DE LOS ACTORES RELACIONADOS CON EL SINA	40
Gráfico 1.2.	ORGANIGRAMA DE RELACIONES DEL SINA	41
Gráfico 1.3.	UNIVERSO DE ACTORES RELACIONADOS CON EL SINA	42
Gráfico 1.4.	FUNCIONES BASICAS DE LAS ENTIDADES DEL SINA	44
Gráfico 1.5.	AMBITO Y COORDINACION DEL SINA	46
Gráfico 1.6.	PROCESOS SINERGICOS DEL SINA CON RELACION A LA FUNCION DE LA POLITICA AMBIENTAL	51

2. EL PROYECTO: SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-, OBJETIVOS Y PERSPECTIVAS

Gráfico 2.1.	PROYECTO PARA EL MONTAJE DE UN SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA	81
Gráfico 2.2.	ORGANIZACION Y CONTENIDO DEL SIAC	82
Gráfico 2.3.	CICLO DE LA ORGANIZACION, COORDINACION Y CIRCULACION DEL SIAC	84
Gráfico 2.4.	SINA Y SUS COMPONENTES	89

3. PRIMEROS DESARROLLOS CONCEPTUALES

Gráfico 3.1.	SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-	102
Gráfico 3.2.	CONSOLIDACION Y DESARROLLO DEL SIAC	104
Gráfico 3.3.	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SIAC	106
Gráfico 3.4.	DIMENSION AMBIENTAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	111
Gráfico 3.5.	OPTICA AMBIENTAL DEL DESARROLLO TERRITORIAL	113

4. DESARROLLOS INSTRUMENTALES DE SOPORTE PARA EL SIAC

Gráfico 4.1.	COMPONENTES DEL FORMULARIO DE USO DE RECURSOS -FUR-	145
Gráfico 4.2.	FLUJO DE INFORMACION DEL FUR	146
Gráfico 4.3.	CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE EN COLOMBIA	148

6. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT

Gráfico 6.1.	TENDENCIAS DE LA BIODIVERSIDAD	206
--------------	--------------------------------	-----

8. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS -INVEMAR-

Gráfico 8.1.	DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE COMUNICACION	232
Gráfico 8.2.	DISEÑO CONCEPTUAL DEL SIGEIN	234
Gráfico 8.3.	NIVELES DE AGREGACION DE LA INFORMACION	235
Gráfico 8.4.	SIGEIN: ESQUEMA DEL FLUJO DE INFORMACION	235

Gráfico 8.5.	ESQUEMA DE LAS RELACIONES ENTRE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION Y SUS SISTEMAS DE INFORMACION Y EL SIGEIN	236
Gráfico 8.6.	MODELO DE RELACION ENTRE LOS SISTEMAS DE INFORMACION PERTENECIENTES AL SIAM	237
Gráfico 8.7.	ESQUEMA VERTEBRAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INDICADORES AMBIENTALES MARINOS Y COSTEROS –SIGEIN–	238
Gráfico 8.8.	ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION: PRIMER NIVEL	239
Gráfico 8.9.	ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION: SEGUNDO NIVEL	240
Gráfico 8.10.	ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION: TERCER NIVEL	241
Gráfico 8.11.	TECNOLOGIA DE SOPORTE PARA EL GRUPO DE TOMA DE DECISIONES	241

9. INDICADORES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM–

Gráfico 9.1.	FASES DEL FLUJO DE INFORMACION DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL –SIA–	249
Gráfico 9.2.	COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL –SIA–	250

ANEXOS

1.	PROYECTO DE INSTITUCIONALIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL –SIR– Y CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES –IDE– PARA EL EJE CAFETERO	274
2.	INDICADORES DEFINITIVOS EVALUADOS POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	277
3.	INVENTARIO DE CARTOGRAFIA Y MAPAS DISPONIBLES DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS INSTITUTOS ADSCRITOS Y VINCULADOS	281
4.	FORMULARIO DE USO DE RECURSOS –FUR–	285
5.	UNIDADES DE CLASIFICACION POR BIOMAS / SUBBIOMAS Y PAISAJES DEL MAPA DE ECOSISTEMAS	287
6.	CENTROS DE DOCUMENTACION AMBIENTAL SIAC - SINA	290
7.	SITIOS ECOTURISTICOS DE LA AGENCIA AMBIENTAL CASA DE LA NATURALEZA	292
8.	PROYECTOS AMBIENTALES DE LA AGENCIA AMBIENTAL CASA DE LA NATURALEZA	293





Prólogo

No cabe duda que uno de los retos más importantes del desarrollo institucional del sector ambiental colombiano tiene que ver con el poder concretar los mecanismos e instrumentos que señala la Constitución y la Ley, no solo para lograr una adecuada incorporación de la dimensión ambiental en el marco de la planificación, el desarrollo y la gestión del país, sino para orientar su modelo productivo, administrativo y económico, en concordancia con los requerimientos indispensables de sostenibilidad.

El balance de la última década, especialmente después de la expedición de la Ley 99 de 1993, nos demuestra la capacidad que ha tenido el Sistema Nacional Ambiental –SINA– para fortalecerse, en particular, al interior de cada una de las instituciones. En este sentido, la actividad más contundente emprendida por parte del Ministerio en este cuatrienio, tiene que ver con el hecho de haber apoyado todos los procesos de interrelacionamiento, articulación y definición de sinergias para compartir los esfuerzos destinados a lograr la sustentabilidad del desarrollo y el cambio de modelo económico actual. Como es bien sabido, esta tarea requerirá de esfuerzos descomunales a nivel planetario, por cuanto hoy se demuestra la incapacidad de asegurar el bienestar y el beneficio garantizado a las futuras generaciones. Lograr una adecuada y articulada gestión ambiental del país, orientada a esos propósitos, requiere profundizar y mejorar enormemente el conocimiento como instrumento estratégico y como elemento neurálgico del desarrollo.

Es un hecho que hoy la gestión y el ejercicio de la autoridad y gobernabilidad del país, se ven afectados por el insuficiente conocimiento y la debilidad de la información respecto a su veracidad y oportunidad, para: caracterizar satisfactoriamente una región, una sociedad y la interrelación entre estas; definir el estado de los recursos naturales y el medio ambiente; contar

con información permanente; y, disponer de un sistema homologable de información con lenguaje común. Estos serán, sin lugar a dudas, los retos más importantes del sector ambiental para los próximos años.

En Colombia, a pesar de contar con una importante tradición en materia ambiental, ha sido muy difícil realizar avances significativos alrededor del manejo del conocimiento ambiental. De hecho, la principal dificultad no ha sido la carencia o deficiencia de información. El principal obstáculo ha sido, ante todo, el difícil acceso en términos sistemáticos y, por lo tanto, la poca utilidad que dicha información ha representado a la hora de la toma de decisiones.

El país ha utilizado cuantiosos recursos económicos, humanos y tecnológicos en el desarrollo de sistemas de generación, administración y uso de información ambiental, a lo largo y ancho de su territorio y de sus instituciones. Independientemente de su valor relativo y coyuntural, los esfuerzos han resultado en cúmulos inclasificables y poco ordenados de información, sin escalas, fragmentada, parcial, no verificable y, en general, dispersa y hasta contradictoria, que no le han permitido al país darle valor agregado y utilitario en sus ejercicios de planificación y desarrollo de políticas para los diferentes niveles.

En tal sentido y, fruto de la misma incapacidad de mejorar, refinar y concretar sustancialmente el diagnóstico dinámico ambiental del país, se ha identificado como una necesidad sentida e inaplazable, oficializar, formalizar y normalizar la generación, administración y uso de la información ambiental adecuada, apropiada y oficial, para la toma de decisiones nacionales y regionales en esta materia.

Para tal propósito, se ha diseñado una estrategia de mediano y largo plazo que permita, por una parte, articular de manera efectiva la información ambiental con el resto de la información científica y territorial que se produce en el país y, por otra, diseñar, concertar y

aplicar un proceso de armonización conceptual, técnico y operativo que concluya con la formalización definitiva del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–. Para el desarrollo de este componente, se ha determinado como prerrequisito fundamental la definición y construcción de una Línea Base de Información Ambiental que se convierta en el instrumento articulador y el eje normalizador por excelencia del SIAC y que, a su vez, sea la base del diagnóstico ambiental del país.

La consolidación y desarrollo del SIAC es una tarea muy importante y debe estar en cabeza de los institutos bajo la supervisión y coordinación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–. Este esfuerzo debe estar apoyado, igualmente, por el conjunto de las entidades del SINA, con base en los lineamientos generales que se han establecido durante meses de concertación. No cabe duda que los instrumentos y mecanismos que aquí se presentan, son una primera etapa del largo proceso que habrá que desarrollar con el apoyo y la participación de todos los actores del SINA.

El programa de monitoreo propuesto por el IDEAM, será definitivo para múltiples propósitos de la nueva gestión ambiental que se podrá realizar, solamente, a partir de una información más confiable y oportuna, tal como lo prevé tener el sistema a mediano plazo. En tal sentido, es necesario plantear una visión compartida en el tema del monitoreo institucional, manteniendo cada uno su personalidad y su mandato y, teniendo en cuenta las responsabilidades que lógicamente son de competencia del IDEAM, para recoger esa información, homologarla y buscar un lenguaje común, con el fin de ponerla a disposición del SINA.

Igualmente, la modernización y reingeniería de las redes de información meteorológica, hidrológica, climática y de calidad de parámetros ambientales, deberá ser una prioridad, a fin de poder fortalecer la capacidad de la investigación básica, cuya responsabilidad debe ser complementada con los instrumentos y mecanismos de observación de los demás Institutos, la Unidad de Parques Nacionales, las Corporaciones Regionales y todas aquellas instancias del SINA que puedan apoyar el acopio de la información.

Esta obra es una gran contribución al proceso de fortalecimiento del conocimiento ambiental y del SINA. Con los elementos expuestos en sus Tomos 1, 2 y 3, en el mediano plazo se logrará, sin lugar a dudas,

consolidar el acervo más importante de la institucionalidad del sector. El éxito dependerá del desarrollo de las fases subsiguientes que prevé el Plan Estratégico establecido para el SIAC.

Hemos contado con el valioso apoyo del Gobierno del Reino de los Países Bajos y de su Embajada en Colombia, que nos ha suministrado recursos para iniciar este proceso, particularmente para los desarrollos técnico-científicos requeridos por los Institutos vinculados al Ministerio del Medio Ambiente y, para lograr una publicación de alto nivel como la que hoy estamos entregando.

Además de los desarrollos contenidos en esta publicación, se ha previsto la expedición de un marco legal que regule la operación del sistema, así como también la producción de un documento de política que defina las orientaciones de la gestión integral de la coordinación compartida y de las responsabilidades mutuas de todos los actores.

JUAN MAYR MALDONADO
Ministro del Medio Ambiente

Introducción

Colombia modernizó su estructura orgánica de gestión ambiental en 1993, incorporando los mandatos establecidos en la Constitución Política de 1991, además de los principios de descentralización, participación activa de la sociedad, el entendimiento de nuestro carácter biodiverso, pluricultural y de nuestro carácter de país con un Estado Social de Derecho que integra la función ecológica de la propiedad y el conocimiento como instrumento del desarrollo. En ese momento era claro que el sector ambiental estaba en la necesidad de iniciar un mayor esfuerzo por fortalecer la capacidad científica, técnica, financiera y humana y, dispuesto a montar un Sistema Nacional de Información Ambiental. Para ello se requería atender el mandato impostergable de lograr un desarrollo sostenible a partir, no solo de poder cambiar el modelo económico actual, sino de hacerlo basado en procesos de reconversión de prácticas y creencias que no necesariamente han favorecido la conservación de nuestro patrimonio natural, ni la calidad de vida de los colombianos.

Esta gran misión encomendada al país, pero particularmente al sector ambiental, responsable de orientar y dirigir el cambio, se ha visto significativamente disminuida en sus posibilidades reales por las serias restricciones tecnológicas y económicas, pero, más aun, por las limitaciones sobre el conocimiento real de lo que tenemos, lo que somos y lo que podemos hacer con base en nuestra oferta ambiental privilegiada, en un contexto social, económico y político, marcado, hoy día, por serias dificultades y limitaciones que nos han impuesto las reglas de juego internacionales.

El conocimiento y la información sobre el estado del ambiente y los recursos naturales renovables, sobre las causas que afectan su protección, conservación, restauración y sostenibilidad, así como sobre los

factores que los deterioran, se constituye en un instrumento estratégico e indispensable para la toma de decisiones, la formulación de políticas, la elaboración de normas y la fijación de estándares. Igualmente, es fundamental para la planificación y el ordenamiento ambiental, la participación ciudadana, la evaluación de impactos ambientales, la programación de actividades productivas, la identificación de tendencias y, el pronóstico y la predicción de alertas ambientales.

En general, la información deberá estar orientada para contribuir a una gestión ambiental eficiente y sostenible. Por ello, cada día crece la necesidad de los Estados y la sociedad, de obtener información confiable, oportuna, accesible y suficiente sobre los recursos naturales y elementos ambientales que inciden en su bienestar, desarrollo y seguridad. De hecho, es únicamente a partir de estos insumos que un país como Colombia podría lograr resolver parte de los problemas que hoy impiden una relación mas justa entre las vocaciones y aptitudes de nuestro suelo tropical y los grandes requerimientos sociales de una población pujante, creciente y cada vez más llena de demandas respecto de su propio desarrollo individual y colectivo.

Sin embargo, existen grandes deficiencias de conocimiento y vacíos de información, no solo en temas relacionados con los nuevos desarrollos tecnológicos y científicos, sino incluso en temas básicos, que resultan relevantes para garantizar una gestión ambiental adecuada.

Aspectos tales como el funcionamiento y la capacidad de carga de los ecosistemas, inventarios de especies de fauna y flora, efectos ambientales de obras públicas y actividades económicas, consecuencias para el ambiente y la salud por la exposición a contaminantes o por la utilización de organismos resultantes de la biotecnología, entre otras materias, presentan altos índices de desconocimiento e incertidumbre, que exigen una urgente y contundente acción para generar el conocimiento, capaz de brindar el sustento requerido por las autoridades para el ejercicio de sus funciones y, por los particulares, para hacer efectivos sus derechos

ambientales. A lo anterior se suma el hecho de que, en ocasiones, la carencia de información se limita, aún más, ante la ausencia de mecanismos para su adecuada presentación y difusión entre los usuarios o posibles destinatarios.

En el contexto internacional reciente, estas necesidades y deficiencias de información fueron identificadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo –CNUMAD–, celebrada en Río de Janeiro en 1992, que se refirió expresamente al tema en la declaración de principios conocida como la Carta de la Tierra o Declaración de Río, así como en el Plan de Acción denominado Programa o Agenda 21.

En este sentido, la Carta de la Tierra, en su principio 10 dispuso que "...toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población, poniendo la información a disposición de todos...". Este principio vincula el tema del acceso a la información, con el derecho de la comunidad a participar en la toma de decisiones, cuyo real ejercicio implica tener información oportuna y precisa.

El propósito de esta publicación “SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–”, que consta de 3 volúmenes diferentes, es mostrar los avances logrados en el país y en el sector ambiental en los últimos 10 años, como resultado de los esfuerzos por mejorar el conocimiento colectivo, la capacidad institucional y los requerimientos de profundización de la sinergia de los actores y las instituciones del Sistema Nacional Ambiental, por producir, analizar, compartir y utilizar la información sobre el estado y la condición de los recursos naturales y el medio ambiente.

Los 3 volúmenes de la publicación son los siguientes: Tomo 1 “Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información Ambiental de Colombia”, Tomo 2 “Primera Generación de Indicadores de la Línea Base de la Información Ambiental de Colombia”, y Tomo 3 “Perfil Ambiental: Una Aproximación al Análisis de la Línea Base de la Información Ambiental de Colombia”.

Esta obra es el esfuerzo de una gran cantidad de funcionarios y personas de los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente

de Colombia y, por supuesto, de un gran número de personas del propio Ministerio que, desde noviembre del año 2001, se dieron a la tarea de estructurar una Línea Base sobre el estado de los recursos naturales y la gestión ambiental. La tarea fue encomendada a los cinco Institutos de Investigación, con la coordinación al IDEAM, por el carácter de sus funciones.

El Ministerio del Medio Ambiente aportó, conjuntamente con el Gobierno del Reino de los Países Bajos, los recursos necesarios para iniciar el proceso y, de esta forma, en un tiempo relativamente corto, se cristalizó un esfuerzo interinstitucional que dio como resultado, no solo la definición de la Línea Base ambiental, sino también la conceptualización y la definición, como se puede advertir en el contenido del primer Tomo, del anhelo institucional y político de realizar el diseño y montaje del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–.

Para tal efecto, se abordó la identificación y formulación de los subsistemas más relevantes y viables, que permitan su implementación a corto plazo, considerando el desarrollo de los niveles nacionales, regionales y locales hoy existentes y su articulación al Sistema Nacional Ambiental –SINA–.

Con el diseño previsto, se involucrarán los agentes del SINA que puedan interactuar en forma efectiva, eficaz y descentralizada, para responder a las necesidades, ofertas y demandas, real y potencial, de la información ambiental, en fases sucesivas, desde lo nacional a lo local y, se adecuarán todas las actividades, acciones y mecanismos necesarios para la puesta en marcha de un Sistema de Información Ambiental de Colombia y de un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental que alimente la información del sistema en forma permanente para los próximos 10 años.

El Sistema tendrá como propósito misional apoyar las variables necesarias para el Ordenamiento Ambiental Territorial del país y, a partir de ello, fortalecer la reorientación del modelo de desarrollo nacional hacia un modelo más equitativo, justo y sustentable de desarrollo humano sostenible. A su vez, se requerirá obtener un modelo sistémico formal de funcionamiento del SIAC, generando una especificación funcional de procesos que identifique las necesidades de información de los agentes del SINA y su respectiva oferta, a un nivel adecuado.

De acuerdo con los análisis efectuados por el IDEAM, con los recursos actuales humanos y técnicos, es totalmente factible diseñar el modelo conceptual y

físico del SIAC, tal como se presenta en el primer Tomo, especificando claramente los subsistemas que lo integran. En este esfuerzo se incluyen el diseño de las bases de datos, el diseño de la estructura de hardware del sistema, la identificación de la información que se debe almacenar, las instancias responsables de su recolección, validación y almacenamiento y, las frecuencias con que ello debe hacerse.

Igualmente, se prevén los agentes de todo tipo que usarán la información, como entidades gubernamentales, autoridades ambientales urbanas, ONGs, sector empresarial y otros, así como las necesidades de infraestructura para su almacenamiento y distribución, incorporando en el SIAC los requerimientos de información para las cuentas ambientales de Colombia y aquellos para el componente urbano del SINA, previstos en el programa para la Gestión Ambiental Urbana, entre otros.

Además, se ha diseñado el esquema organizacional y las responsabilidades y funciones que regirán el SIAC, teniendo en cuenta los grados de agregación de información a diferentes escalas y niveles de resolución, desde lo nacional, hasta lo local, así como salidas de información desde lo institucional administrativo –unidades municipales, departamentales o Ecorregiones Estratégicas del SINA–, hasta unidades de salida técnico ambientales –ecosistemas naturales, transformados y netamente antrópicos–.

En tal sentido, es necesario indicar que debido al que el SIAC pretende almacenar la información necesaria para la evaluación de los recursos naturales renovables y facilitar a cada usuario su consulta y manipulación, esta información debe cumplir con ciertas normas de estandarización y calidad, para que el proceso no se limite únicamente a su consulta, sino que la información pueda ser manipulada y utilizada según las necesidades y condiciones de cada usuario.

Parte fundamental del trabajo realizado en meses recientes se encaminó a elaborar un Plan Estratégico para el montaje y operación del sistema, que incorpora los recursos que se requieren para su desarrollo, identificando los ya existentes y aquellos que se deben conseguir, no solo en términos de equipamiento informático, sino del funcionamiento de un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental. Este programa será la columna vertebral del sistema y funcionará especialmente para alimentar la Línea Base.

El Plan mostrará claramente la agenda de proyectos, los tiempos de ejecución estimados y otra información que

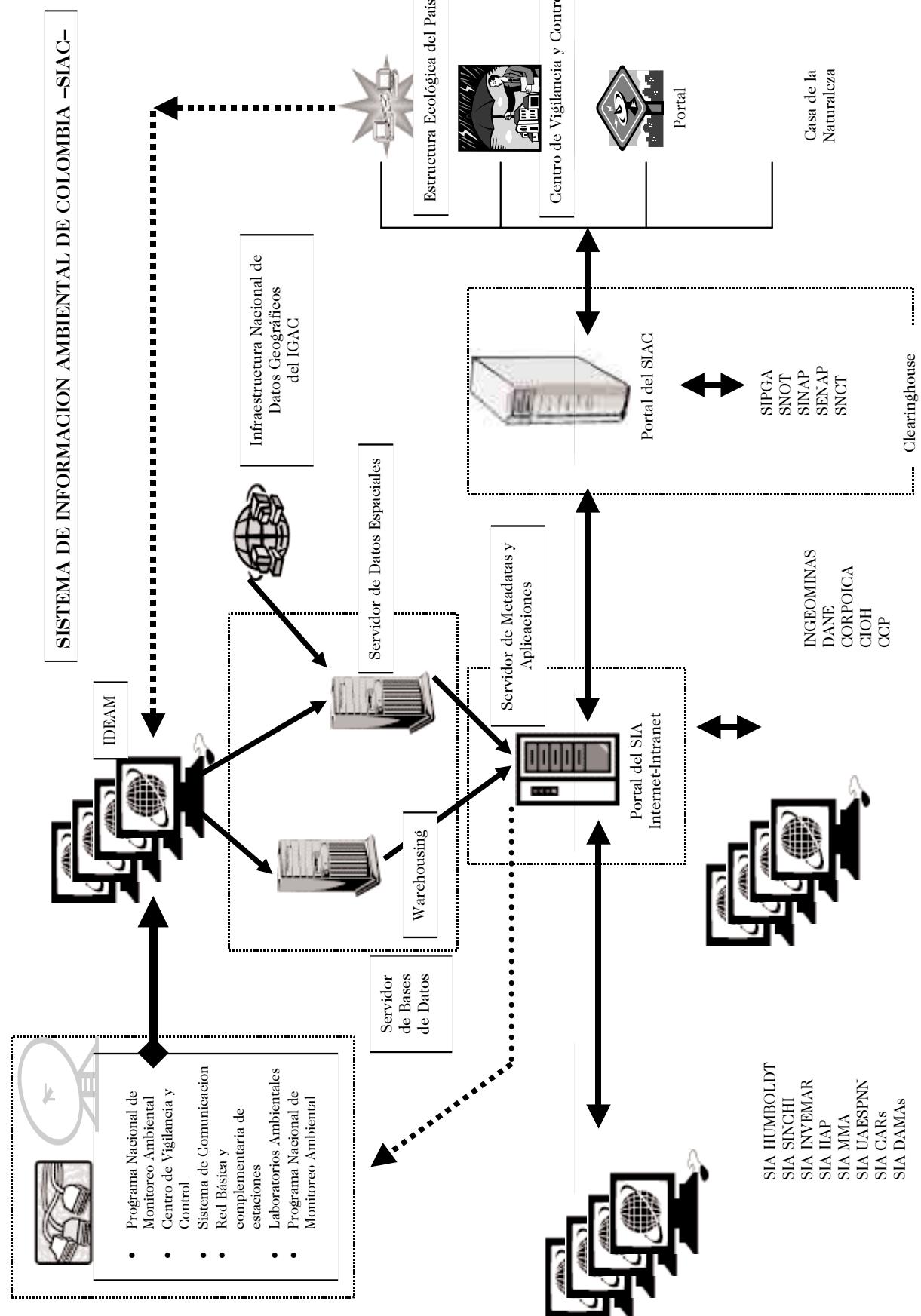
pueda resultar relevante. Además, tendrá un criterio de gradualidad en la implantación, de forma tal que entrarán en funcionamiento aquellos módulos que se desarrollen a medida que se asignen recursos para, de esta forma, dar viabilidad a los objetivos del Sistema Nacional Ambiental. Esta gradualidad se dará en términos de alcance geográfico, cobertura, número y tipo de usuarios, mecanismos de difusión y áreas temáticas. Así mismo, el Plan Estratégico deberá contener, como se indica en este documento, un marco general regulatorio aprobado por el Ministerio y un documento de política para ser aprobado por el Consejo Nacional Ambiental.

En el Tomo 2 de la presente obra, los Institutos de Investigación entregan el conjunto de la información más relevante y pertinente, elaborada en forma eficaz y certera durante los últimos años, a través del método de indicadores ambientales, que son los instrumentos a partir de los cuales se definió, en una primera etapa prototipo, la Línea Base sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia hasta el 2001. En este sentido y después de un largo esfuerzo de homologación y concordancia interinstitucional, incluyendo el Comité de Indicadores de Sostenibilidad Ministerio del Medio Ambiente - CEPAL, se definieron más de 120 indicadores que pudieran vertebrar en esta primera fase, no solo la Línea Base, sino también su análisis para producir un tercer producto que es el Perfil Ambiental Analítico de los Indicadores de la Línea Base, contenido en el Tomo 3 de esta entrega.

Los indicadores se entienden como las variables que muestran, resumen o simplifican datos o que hacen visible o perceptibles fenómenos de interés y, permiten cuantificar, cualificar, medir y comunicar de forma agregada una información relevante. En otras palabras, pueden evaluar una condición o un fenómeno particular que esté previamente determinado como objeto dentro de una línea base o dentro de un sistema de información ambiental. En este caso, se analizaron y definieron como variables individuales o como variables conjuntas, dependiendo de los propósitos para los cuales han sido diseñados.

La información suministrada por los indicadores puede advertirnos acerca de los datos y los atributos específicos o priorizados de forma simple o de forma compleja. Además, la cualificación y cuantificación que ellos entregan, permite el manejo individual de los indicadores o la utilización conjunta de agregados de indicadores que pueden generar, a su vez, nuevos indicadores y nueva información, tal como fue el caso en este proceso.

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-



De acuerdo con el Decreto 1600 de 1994, el IDEAM tiene a su cargo la dirección y coordinación del Sistema de Información Ambiental. Del ejercicio de estas funciones se deriva un conjunto de competencias, entre las que se cuentan: establecer y promover programas de inventarios, acopio, almacenamiento, análisis y difusión de la información y las variables necesarias para evaluar y hacer el seguimiento del estado de los recursos naturales renovables y del ambiente; proponer al Ministerio del Medio Ambiente protocolos, metodologías, normas y estándares para acopio de datos, procesamiento, transmisión, análisis y difusión de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales realicen los Institutos, las Corporaciones y demás entidades del SINA; garantizar la disponibilidad y calidad de la información ambiental que se requiera para el logro del desarrollo sostenible del país y suministrar la información que necesite el Ministerio; proveer la información disponible a las entidades del SINA, al sector productivo y a la sociedad; establecer y mantener actualizado un banco nacional de datos sobre la oferta y la calidad de los recursos naturales renovables, en coordinación con las Corporaciones, los Institutos y demás entidades del SINA; coordinar el sistema de bibliotecas, centros de documentación y demás formas de acopio de información; y, prestar servicios básicos de información a los usuarios y desarrollar programas de divulgación, entre otras funciones.

Por todo lo anterior, es claro que el IDEAM tendrá un papel fundamental, con el resto de los Institutos y con el Ministerio del Medio Ambiente, en la coordinación de todas las acciones necesarias para poner en marcha el sistema, siendo lo más importante, la puesta en funcionamiento del Programa Nacional de Monitoreo y, garantizar un adecuado uso y análisis de la información, para que pueda ser utilizada por todos los actores del país con la debida calidad y solvencia. El reto mayor, no obstante, será el involucrar en su manejo y operación a todas las demás instituciones del SINA y a algunas otras del país, para que trabajen sistémica y sinergicamente.

La participación es prerequisito de la sostenibilidad. Sin embargo, dada la falta de tradición participativa de los colombianos y sus instituciones, no es fácil que ésta se dé naturalmente. Es por lo tanto un proceso con altibajos a través del cual se irá construyendo un sistema participativo que debe edificarse, al mismo tiempo, como un proceso de cambio cultural e institucional. Para ello, el Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– del Sistema Nacional Ambiental –SINA–, deberá reforzar su capacidad, a fin de generar actitudes participativas, tanto en los

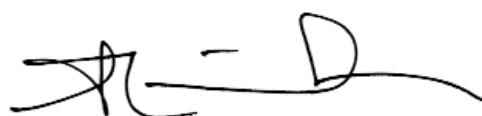
ciudadanos como en los organismos gubernamentales, que permita afianzar aún más el papel de los actores individuales con las organizaciones gubernamentales.

Sin participación y sin información al público, a las comunidades y a los sectores que toman las decisiones, será imposible garantizar la sostenibilidad, entendida ésta como la capacidad de un proceso o de un sistema de permanecer en el espacio y en el tiempo, sin destruir las bases sobre las cuales sustenta su propia existencia.

Todo este esfuerzo solo será útil para el país en la medida que logre apoyar, entre otras muchas cosas, el Ordenamiento Ambiental Territorial y el Desarrollo Sostenible. El ordenamiento es un instrumento dinámico de gestión para el desarrollo sostenible que, a partir de lineamientos, políticas y técnicas, consolida un proceso de concertación entre los actores sociales, políticos y económicos, teniendo en cuenta la realidad biogeográfica, la dinámica y la distribución espacial de la población.

El Ordenamiento Ambiental Territorial es un instrumento de gestión que resulta de un proceso de concertación entre todos los actores sociales, políticos y económicos, teniendo en cuenta la realidad biogeográfica, la dinámica y la distribución espacial de la población.

El Sistema de Información Ambiental de Colombia es un elemento fundamental para el Ordenamiento Ambiental Territorial, entendiéndolo como un conjunto de subsistemas independientes, pero articulados y compatibles. Es importante estudiar a partir del SIAC y de la Línea Base, el estado real en que se encuentran los recursos naturales, el medio ambiente y la gestión ambiental. Con ello podrá entenderse mejor el estado del arte de la Estructura Ecológica Principal y de soporte de la Nación y validar experiencias y aprender de los éxitos y fracasos, para formular políticas y criterios generales sobre el conocimiento, la gestión actual y el ejercicio del Ordenamiento Ambiental Territorial.



CARLOS CASTAÑO-URIBE
Director General del IDEAM

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–

TOMO 1

**Conceptos, Definiciones e
Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia**

Julio de 2002

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–
TOMO 1

**Conceptos, Definiciones e
Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia**



Juan Mayr Maldonado
Ministro del Medio Ambiente

Carlos Castaño-Uribe
Ricardo Carrillo Carrillo
Editores

Patricia Parada Castro
Coordinadora General de la Publicación

Diómedes Londoño Maturana
Mary Gómez Torres
María Emilia Botero Arias
Apoyo Administrativo y Técnico
Ministerio del Medio Ambiente

Myriam Cecilia Torres Vargas
Apoyo digitación editorial

Carlos Castaño-Uribe
Camilo Gómez Durán
Fotografías

Trade Link Ltda.
Producción Editorial

Quebecor World
Impresión

IDEAM, SINCHI, IAyH, IIAP, INVEMAR
Cartografía digital sobre la base cartográfica del IGAC, en
escalas 1:1'500.000, 1:500.000 y escala de trabajo 1:800.000.
Los mapas se reproducen a escala 1:8'000.000 y 1:1'000.000.

© Julio de 2002, Colombia
Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC -
Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia

ISBN
958-8067-06-5

Impreso en Colombia - Printed in Colombia

ADVERTENCIA
Esta edición tiene en su origen un carácter colectivo y contó con el aporte de numerosos investigadores y de entidades públicas y privadas. El IDEAM actúa en su condición de Editor General de los tres tomos del Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC-, pero los juicios e ideas no son de su entera responsabilidad. Se puede citar parcialmente invocando la fuente y previa autorización del IDEAM.

Autores

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

César Buitrago Gómez
Santiago Calle López
Ricardo Carrillo Carrillo
Carlos Castaño-Uribe
Paulina Castro Lalinde
Patricia Cuervo
Patricia Falla Ramírez

Martha García de Mejía
Milton Garzón Ortiz
Fabiana Londoño Sánchez
Daniel Pabón Caicedo
Eugenia Ponce de León Chaux
Fernando Salazar Holguín
Xiomara Lucía Sanclemente

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

Edwin Agudelo Córdoba
Juan Carlos Alonso González
Jorge Humberto Argüelles C.
Dairon Cárdenas López
Rene López Camacho

Luz Marina Mantilla Cárdenas
César Marín Corba
Rubén Darío Mateus Sanabria
Uriel Gonzalo Murcia García
Carlos Ariel Salazar

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Dolors Armenteras
Carol Franco
Nelly Rodríguez

Milton Hernán Romero
Guillermo Rudas Lleras
Sonia Sua

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

Francisco Cruz Prada - Coordinador
Jairo Velásquez Zamudio
Jhon Anton Sánchez
Jesús Eduardo Arroyo V.

Adith Bonilla
Sorgabriela Vásquez
Eduardo García Vásquez

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–

Armando González
Julio Bohórquez

Fernando Parra

Agradecimientos

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM– agradece de manera especial a las siguientes entidades y personas que contribuyeron al logro de esta publicación: al Gobierno del Reino de los Países Bajos y su Embajada en Colombia, en particular al Señor Embajador Teumis Kamper y a los funcionarios Jacques Remmerswaal y Vincent Vanzeijts, por el valioso apoyo prestado; al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– y al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–, por el apoyo e información; al Ministerio del Medio Ambiente, en particular a los funcionarios Diómedes Londoño Maturana, Coordinador del Grupo de Asistencia Técnica, Mary Gómez Torres, Directora de Información, Planeación y Coordinación del SINA, María Emilia Botero Arias, Coordinadora del Grupo de Sistemas y, Camilo Montoya, Coordinador del Comité de Indicadores, por el apoyo administrativo y técnico; a ASOCARS y su Director Ejecutivo Francisco Canal Albán; y, a Pablo Leyva Franco.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt agradece a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA–, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía –CORPOAMAZONIA–, a la Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Macarena –CORMACARENA–, a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales –UAESPNN–, al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y al Departamento Nacional de Planeación, por su participación en el proyecto Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonía Colombiana coordinado por el Instituto Humboldt, cuyos resultados se incluyen parcialmente en esta publicación.

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– agradece por su colaboración y valioso apoyo a las siguientes personas: Alexandra Abadía, Alvis Asprilla, Basilia Cabrera, Félix Cuesta, Gonzalo Díaz, Maribell González Anaya, Julio Halaba, Luis Carlos Pardo L., Amira Ramírez Arriaga, Carlos Salamandra, Andrea Valencia Orozco y, Zahily Zarrazola.

Directivas

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

Carlos Castaño-Uribe
Director General

Jerónimo Rodríguez Rodríguez
Secretario General

José Daniel Pabón Caicedo
Subdirector de Meteorología

Martha García de Mejía
Subdirectora de Hidrología

Mauricio Rincón Romero
Subdirector de Geomorfología

Antonio Villa Lopera
Subdirector de Ecosistemas

Patricia Falla Ramírez
Subdirectora de Población

César Buitrago Gómez
Subdirector de Ecología Económica

Agustín Ángel Salazar
Subdirector Administrativo y Financiero

Adriana Soto Carreño
Jefe de la Oficina de Cambio Global

Fernando Salazar Holguín
Jefe de la Oficina de Sistemas de Información
Geográfica

Mariela Rodríguez Vargas
Jefe de la Oficina de Ciencia y Tecnología

Ricardo Carrillo Carrillo
Jefe de la Oficina de Planeación

Patricia Parada Castro
Jefe de la Oficina de Documentación
y Divulgación

Xiomara Lucía Sanclemente Manrique
Jefe del Programa Operación de Redes

Fabián Garcés Franco
Jefe de la Oficina de Informática y
Telecomunicaciones (e)

Guillermo Camelo Bohórquez
Jefe de la Oficina de Control Interno

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Rosario Piñeres Vergara
Subdirectora Administrativa y Financiera

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Fernando Gast
Director General

Fernando Casas
Coordinador Programa Política y Legislación

Maria Elfi Chaves
Asistente Dirección

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–

Eduardo García Vega
Director

Jhon Anton Sánchez
Coordinador Area Social

Francisco Cruz Prada
Secretario General
Coordinador Proyecto Linea Base

Jesús Eduardo Arroyo-V.
Coordinador Area de Biodiversidad

Jairo Velásquez Zamudio
Jefe de Planeación

Sorgabriela Vásquez
Coordinadora Area Productiva

Jairo Miguel Guerra
Coordinador Científico

Adith Bonilla
SIG

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis –INVEMAR–

Capitán de Navío Francisco A. Arias Isaza
Director General

Juan Manuel Díaz M.
Coordinador Programa de Calidad Ambiental Marina

Jesús Garay Tinoco
Subdirector de Investigaciones
Coordinador Programa Calidad Ambiental Marina

Paula Cristina Sierra C.
Coordinadora Programa de Investigación
de la Gestión Marina y Costera

Carlos Augusto Pinilla G.
Subdirector de Recursos y Apoyo a la Investigación

Federico Newmark U.
Coordinador Programa de Valoración y
Aprovechamiento de Recursos

Siglas

ANDI	Asociación Nacional de Industriales
ASOCARS	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de Grandes Centros Urbanos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAB	Convenio Andrés Bello
CAEAL	Sigla en inglés de la Asociación Canadiense de Laboratorios Analíticos Ambientales (Canadian Association for Environmental Analytical Laboratories)
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAM	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CARSUCRE	Corporación Autónoma Regional de Sucre
CAS	Corporación Autónoma Regional de Santander
CCP	Clasificación Central de Productos (Sigla en inglés: CPC)
CDA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
CDMB	Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga
CDS	Comisión de Desarrollo Sostenible
CENICAÑA	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropieal
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas
CIOH	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la Dirección General Marítima de la Armada Nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Sigla en inglés: UNFCCC)
CNA	Consejo Nacional Ambiental
CNE	Catálogo Nacional de Estaciones
CNRN	Código Nacional de Recursos Naturales
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como la “Cumbre para la Tierra”, que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 1992
CODECHOCO	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó
CONIF	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
CORANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
CORMACARENA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Macarena
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Rionegro y Nare
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CORPOAMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia
CORPOBOYACA	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CORPOCALDAS	Corporación Autónoma Regional de Caldas
CORPOCESAR	Corporación Autónoma Regional del Cesar
CORPOCHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor
CORPOGUAJIRA	Corporación Autónoma Regional de la Guajira
CORPOGUAVIO	Corporación Autónoma Regional del Guavio

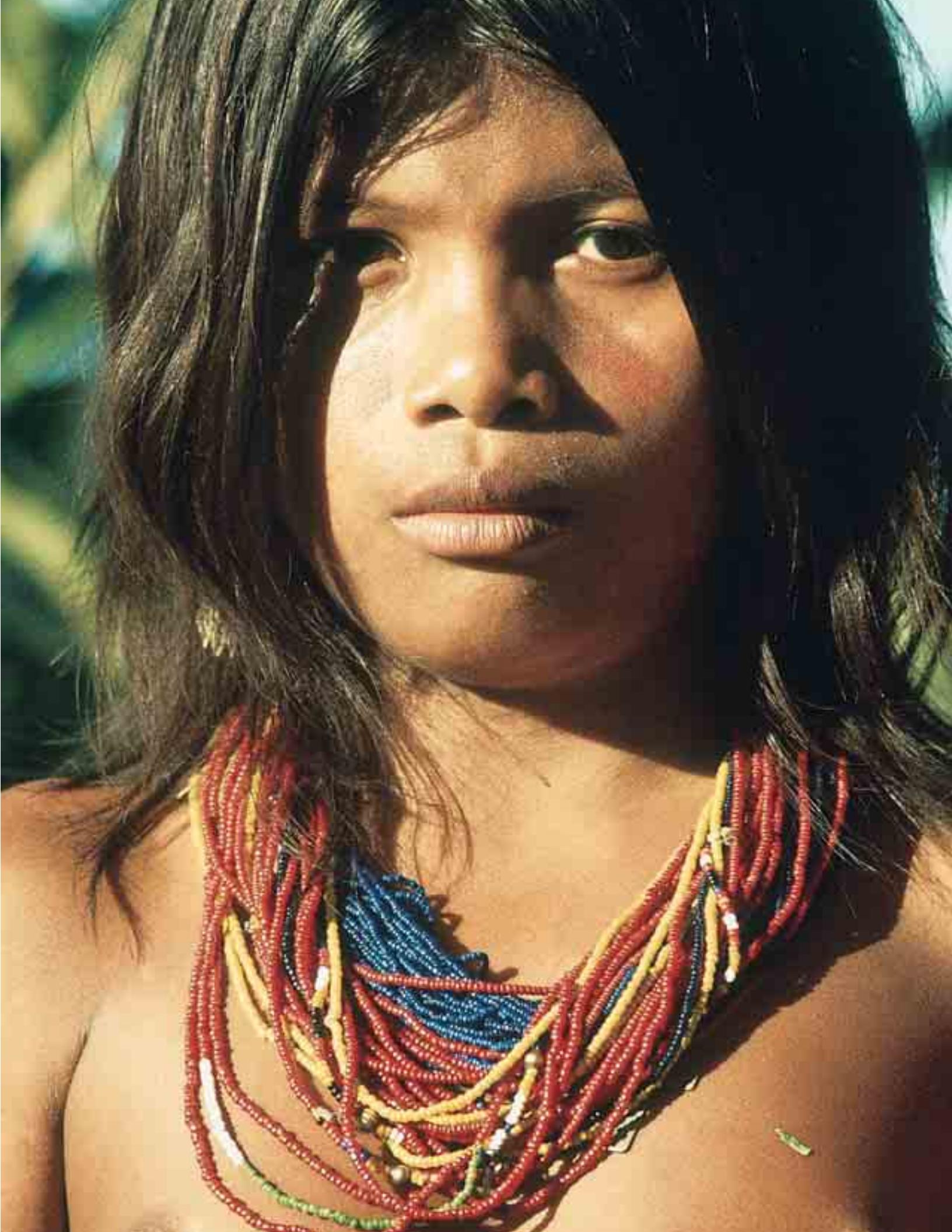
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPMOJANA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge
CORPONARIÑO	Corporación Autónoma Regional de Nariño
CORPONOR	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental
CORPORINOQUIA	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
CORPOURABA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá
CORTOLIMA	Corporación Autónoma Regional del Tolima
COT	Comisión de Ordenamiento Territorial
CPC	Central Product Classification (Sigla en español: CCP)
CRA	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CRNR	Código de Recursos Naturales Renovables
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío
CSB	Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar
CSN	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge
DAMA	Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
DBO	Demanda biológica de oxígeno
DQO	Demanda química de oxígeno
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ECOPETROL	Empresa Colombiana de Petróleos
EEC	Estructura Ecológica Complementaria
EED	Estructura Ecológica Deficitaria
EEM	Estructura Ecológica Mínima
EEP	Estructura Ecológica Principal
EIG	Encuesta de Ingresos y Gastos del DANE
ENH	Encuesta Nacional de Hogares del DANE
ENOR	Ecorregión del Nororiente
EPA	Sigla en inglés de la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de Estados Unidos (<i>Environmental Protection Agency</i>)
ERFEN	Programa para el Estudio Regional del Fenómeno de El Niño en el Pacífico Sudeste
FONADE	Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo
FUR	Formulario de Uso de Recursos
GENOR	Grupo de Ecosistemas Estratégicos del Nororiente
GIS	Sigla en inglés de Sistemas de información geográfica (<i>Geographic Information Systems</i>)
GOES	Sigla en inglés de <i>Geostationary Operational Environmental Satellites</i>
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Sigla en español: OACI)
ICDE	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
ICV	Índice de Calidad de Vida
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDS	Indicadores de Desarrollo Sostenible
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
INFORMAR	Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia
INS	Instituto Nacional de Salud
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
ISA	Interconexión Eléctrica S.A.
MDI	Mapa Digital Integrado

MMA	Ministerio del Medio Ambiente
NOOA	Sigla en inglés de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica del Gobierno de Estados Unidos (<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional (Sigla en inglés: ICAO)
OAT	Ordenamiento Ambiental Territorial
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OIMT	Organización Internacional de Maderas Tropicales
OMM	Organización Meteorológica Mundial de las Naciones Unidas (Sigla en inglés: WMO)
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OT	Ordenamiento Territorial
PCH	Proyecto Colombo Holandés
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REM	Red de Estaciones de Medición
SAAI	Sistema de Asimilación Automática
SCC	Sigla en inglés del Consejo Canadiense de Normas (<i>Standards Council of Canada</i>)
SECAB	Secretaría Ejecutiva Convenio Andrés Bello
SENAP	Sistema Nacional de Areas Protegidas
SIA	Sistema de Información Ambiental
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIAM	Sistema de Información Ambiental Marino
SIARL	Sistema de Información Ambiental Regional y Local
SIAT	Sistema de Información Ambiental Territorial
SIB	Sistema de Información de la Biodiversidad
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
SICA	Sistema de Información del Camarón
SICAM	Sistema de Información de Calidad Ambiental Marina
SICGSM	Sistema de Información de la Ciénaga Grande de Santa Marta
SIEF	Sistema de Información de Estadísticas Forestales
SIGEIN	Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros
SIMAC	Sistema de Información de Monitoreo de Arrecifes Coralinos
SIN	Sistema de Información Nacional
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINOC	Sistema Nacional de Información Marino Oceanográfica y Marítima
SIORH	Sistema de Información para la Operación de la Red Hidrológica
SIPEIN	Sistema de Información Pesquera
SIPGA	Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental
SMT	Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la Organización Meteorológica Mundial de las Naciones Unidas
SNCT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
SNPAD	Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
SST	Sólidos suspendidos totales
UAC	Unidad Ambiental Costera
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UNESCO	Sigla en inglés de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Sigla en español: CMNUCC)
WAFS	Sigla en inglés de Sistema Mundial de Pronósticos de Area (<i>World Area Forecast System</i>)
WAFC	Sigla en inglés del Centro Mundial de Pronósticos de Area (<i>World Area Forecast Center</i>)
WMO	<i>World Meteorological Organization of the United Nations</i> (Sigla en español: OMM)
WSSD	Sigla en inglés de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible que tiene lugar en Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 en el marco de las Naciones Unidas (<i>World Summit on Sustainable Development</i>)

PARTE I

**Conceptos, Definiciones e
Instrumentos de la Información
Ambiental de Colombia**





1

**CONTEXTO DE LA INFORMACION
AMBIENTAL**

Colombia es un país privilegiado en el concierto mundial por su oferta ambiental, que lo ubica entre los 3 países más ricos en biodiversidad en términos de ecosistemas, especies y genes, con cerca de 12% del total mundial. Así mismo, está entre los 4 países más ricos en oferta hídrica con 57.000 metros cúbicos / habitante / año y su estratégica localización y fisiografía natural lo convierten en un destacado lugar para la generación y prestación de bienes y servicios ambientales en el mundo.

En contraste con lo anterior, Colombia es uno de los países que más rápidamente está destruyendo su patrimonio debido a problemas macro estructurales del modelo económico y a una indefinición legal y política en algunos aspectos que amenazan seriamente, no solo a las especies, al medio natural y a los recursos

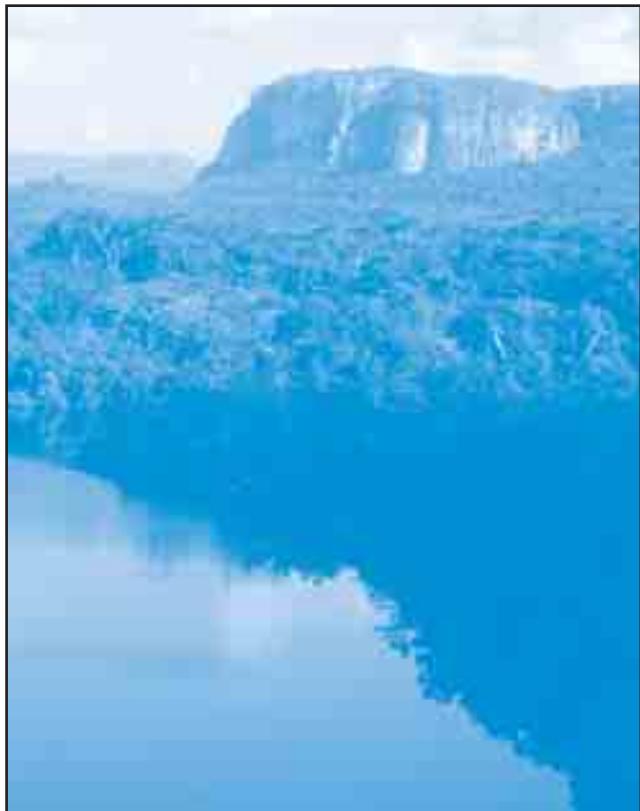
naturales renovables, sino también a los procesos de desarrollo económico y social, al hombre y a su cultura.

América Latina, al igual que el resto de los países del tercer mundo, durante los últimos años ha estado expuesta a procesos de globalización de las economías y los mercados y, por consiguiente, a transformaciones sin precedentes de sus estructuras sociales, políticas y culturales. Tales hechos han determinado cambios profundos en el sistema histórico social vigente, más allá de los ocurridos en el espacio económico y financiero, en donde tales eventos han sido más evidentes para todos los actores. Es así como América Latina se ha visto inmersa en procesos de redefinición de las funciones del Estado Nación, con serias implicaciones estructurales.

La globalización ha acelerado la introducción y adopción de desarrollos tecnológicos en campos tales como comunicaciones, microelectrónica, genética, biotecnología y ha permitido el desarrollo y la utilización de nuevos materiales, ocasionando fuertes impactos sobre la industria de base nacional, poco o nada preparada para absorber el ritmo de tales innovaciones. Aun más seria es la dependencia, cada vez mayor, frente al crecimiento y estabilidad del mismo mercado global, con serias repercusiones y transformaciones severas en la organización del trabajo.

De manera puntual, las implicaciones del modelo han tenido impactos variables. Son indudables los avances logrados por el sistema financiero en su función de acompañar y soportar la globalización de los mercados. En la práctica, el dinero se mueve más rápido que las mercancías y 90% de las transacciones de la economía no realizan una función económica real, sino simbólica.

No obstante, desde el punto de vista del medio ambiente existen serias contradicciones, manifiestas en el incremento de la utilización intensiva de recursos naturales, con serios impactos sobre el medio natural. Los daños ambientales también se han globalizado y ejemplo de esto es el creciente interés de la gran industria por acceder a los recursos genéticos, a los recursos naturales y, en general a los bienes y servicios



ambientales de algunos ecosistemas poco explorados comercialmente. El tema de la pobreza ha resurgido muy fuertemente en los últimos años y el sector rural campesino de los países en desarrollo ha visto cómo se abre cada vez más la brecha respecto al equilibrio en la relación hombre medio rural - medio natural pristino.

1.1. Normativa internacional

En los últimos años, el tema del papel del medio ambiente en el contexto del desarrollo ha empezado a ubicarse de una forma muy decidida. Una primera aproximación a ello se debatió en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en la ciudad de Estocolmo en 1972.

En la actualidad se hacen esfuerzos tímidos por la continuidad y consolidación del proceso impulsado por la más reciente Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo –CNUMAD–, conocida como la Cumbre de la Tierra, que se realizó en Río de Janeiro en junio de 1992. En ella se establece el compromiso, con la participación no sólo de los gobiernos sino del conjunto de actores de la sociedad civil y de una dinámica social y política, alrededor de los acuerdos emanados de la Cumbre de integrar los factores ambientales a las políticas económicas y sociales, en especial los contenidos en el Programa Agenda 21.

La formulación, aprobación y suscripción conjunta de varios documentos durante y a partir de la Cumbre, ha enfrentado algunas dificultades para su adecuación e implementación en diferentes contextos sociales, económicos y ambientales. En este sentido, a pesar del éxito retórico alcanzado por la Conferencia en 1992, los avances en la implementación de los acuerdos de la Cumbre de la Tierra han sido más lentos de lo esperado y el estado del medio ambiente mundial es todavía frágil.

Por lo tanto, diez años después de su implementación, se hace necesario evaluar el grado de responsabilidad con que las naciones han asumido estos compromisos y han trabajado por su conversión en políticas y en actividades precisas, en el marco de la próxima Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible que tiene lugar en Johannesburgo entre el 26 de agosto y el 4 de septiembre de 2002.

Colombia ha suscrito numerosos convenios y documentos internacionales y forma parte de procesos relacionados directamente con la conservación, la

gestión ambiental y el manejo sostenible de los recursos biológicos, naturales y antrópicos. Ejemplo de ello son los Convenios sobre la Diversidad Biológica y el Cambio Climático; la lucha contra la desertificación; la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES–; documentos como la Agenda 21 o la Declaración Forestal de Río de Janeiro; y, procesos como Montreal o el Panel Intergubernamental sobre Bosques, por mencionar unos cuantos.

El cumplimiento de tales instrumentos vinculantes, la elaboración de documentos técnico-científicos de seguimiento, la aplicación de los instrumentos marco derivados de los convenios y el desarrollo de los procesos, genera una demanda creciente y concreta de información, estudios e investigaciones sobre los temas más críticos a ser resueltos en los próximos años, en el campo de la política, la ciencia y la definición de proyectos y programas, donde la informática, la tecnología y la evaluación de modelos de estado, condición y respuesta, adquieren una importancia de primer orden estratégico para el Estado. Tal es el caso, por ejemplo, de la Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

La Agenda 21 y la información para la adopción de decisiones

El conocimiento y la información¹ sobre el estado del ambiente y de los recursos naturales renovables y sobre las causas que afectan su protección, conservación, restauración y sostenibilidad, así como sobre los factores que los deterioran, se constituye en un instrumento indispensable para la toma de decisiones, la formulación de políticas, la elaboración de normas y fijación de estándares, la planificación y ordenamiento ambiental, la participación ciudadana, la evaluación de impactos ambientales, la programación de actividades productivas, la identificación de tendencias, el pronóstico y la predicción de alertas ambientales, y en general, para contribuir a una gestión ambiental eficiente y sostenible. Por ello, cada día crece la necesidad de los Estados y de la sociedad, de obtener información confiable, oportuna, accesible y suficiente sobre los recursos naturales y elementos ambientales² que inciden en su bienestar, desarrollo y seguridad.

Sin embargo, existen grandes deficiencias de conocimiento y vacíos de información no solo en temas relacionados con los nuevos desarrollos tecnológicos y científicos, sino incluso en temas básicos, que resultan

relevantes para garantizar una gestión ambiental adecuada. Aspectos tales como el funcionamiento y la capacidad de carga de los ecosistemas³, inventarios de especies de fauna y flora, efectos ambientales de obras públicas y actividades económicas, consecuencias para el ambiente y la salud por la exposición a contaminantes o por la utilización de organismos resultantes de la biotecnología, entre otras materias, presentan altos índices de desconocimiento e incertidumbre, que exigen una urgente y contundente acción para generar el conocimiento capaz de brindar el sustento requerido por las autoridades, para el ejercicio de sus funciones y, por los particulares, para hacer efectivos sus derechos ambientales. A lo anterior se suma el hecho de que, en ocasiones, a la carencia de información, se adiciona la ausencia de mecanismos para su adecuada presentación y difusión entre los usuarios o posibles destinatarios.

En el contexto internacional reciente, estas necesidades y deficiencias de información fueron identificadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, que se refirió expresamente al tema, tanto en la Declaración de principios conocida como la Carta de la Tierra o Declaración de Río, como en el Plan de Acción denominado Programa o Agenda 21.⁴

En este sentido, la Carta de la Tierra en su principio 10 dispuso, que "... toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población, poniendo la información a disposición de todos ...". Este principio vincula el tema del acceso a la información, con el derecho de la comunidad a participar en la toma de decisiones, cuyo real ejercicio implica tener información oportuna y precisa.

Otros principios relacionados son el 15 y el 19. El primero se conoce como el principio de precaución y señala que "... cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente ..."⁵. Este principio impide excusar la inactividad de las autoridades en la falta de conocimiento científico o en la falta de certeza sobre las posibles amenazas o daños

al ambiente. Cuando no exista certeza científica sobre la inocuidad o peligrosidad de una actividad, pero existe una duda razonable sobre sus riesgos, se deben adoptar las medidas para evitar el posible daño, aún no comprobado científicamente.

El principio 19 que hace parte de las reglas de buena vecindad entre países, consagra el deber de los Estados de proporcionar la información pertinente y de notificar, previa y oportunamente a otros Estados que puedan resultar afectados, por actividades con posibles efectos ambientales transfronterizos adversos.⁶

Debe aclararse que pese a que la Carta de la Tierra es una Declaración no vinculante, Colombia la integró a su legislación nacional con carácter obligatorio. En efecto, la Ley 99 de 1993⁷ que crea el Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 1, consagró como principio rector de la política ambiental colombiana, que el proceso de desarrollo económico y social del país, se orientará según los principios universales contenidos en la referida Declaración.⁸

Por su parte, la Agenda 21 se refiere expresamente al tema del acceso a la información en su Capítulo 40, denominado "Información para la adopción de decisiones", en el que distingue dos estrategias para que las decisiones se fundamenten cada vez más en información confiable, a saber:

- La reducción de las diferencias entre los países en desarrollo y los desarrollados en la disponibilidad, calidad y el acceso a los datos, por cuanto en los primeros existen grandes deficiencias para la reunión y evaluación de tales datos, en su transformación en información útil y, en su divulgación. Adicionalmente, señala que los métodos de evaluación de las interrelaciones entre los aspectos sectoriales, el ambiente y el desarrollo, son imperfectos o no se aplican adecuadamente, por lo que recomienda elaborar indicadores que proporcione suficiente información que permita establecer si una sociedad está o no en la ruta de la sostenibilidad.
- El mejoramiento del acceso a la información, dado que, aunque en ocasiones existen muchos datos que podrían utilizarse para una gestión sostenible y para la toma de decisiones, es difícil encontrar la información adecuada, en el momento preciso, en la forma y escala pertinente. La información no está debidamente ordenada y sistematizada, debido a diversos obstáculos como pueden ser problemas

financieros, baja capacitación del personal, desconocimiento de su valor y utilidad, falta de tecnologías apropiadas, entre otros.

Frente a estas dos estrategias, el Capítulo 40 de la Agenda 21 menciona una serie de objetivos y actividades para superar las deficiencias en mención, entre las que se cuentan:⁹

- Mejorar la identificación de los usuarios y de sus necesidades de información
- Fortalecer la capacidad para acopiar y evaluar la información multisectorial ligada a la toma de decisiones
- Garantizar el acceso a la información en el momento y en la forma que se solicite
- Elaborar indicadores del desarrollo sostenible en el plano nacional e internacional
- Realizar los ajustes institucionales requeridos para integrar la información sobre medio ambiente y desarrollo y,
- Reforzar los mecanismos de procesamiento e intercambio de información como el establecimiento de redes electrónicas

También resulta relevante en esta materia, el Capítulo 31 sobre la Comunidad científica y tecnológica, que recomienda establecer mejores canales de comunicación entre esta comunidad y los encargados de la toma de decisiones, lo que facilitará una mayor utilización de la información en la elaboración de políticas y programas. Igualmente sugiere desarrollar y aplicar técnicas de información para fortalecer la difusión de los resultados de las investigaciones relacionadas con la sostenibilidad.

El Capítulo 34 de la Agenda 21 que se refiere a la transferencia de tecnología, reconoce que todos los países necesitan tener acceso a tecnologías modernas y eficaces para alcanzar el desarrollo sostenible, y que en la transferencia de tecnologías a los países en desarrollo, debe incluirse la información sobre los riesgos para el medio ambiente, de manera que los países adopten decisiones informadas y las tecnologías que se importen sean compatibles con las particulares condiciones sociales, económicas, ambientales y culturales identificadas.

Finalmente, el Capítulo 35 de la Agenda 21 se refiere al papel de la ciencia en pro de la supervivencia del planeta. Entre otras cosas, aconseja a los países diseñar sistemas que reúnan, registren y transmitan automáticamente información a bases de datos para supervisar procesos marinos, terrestres, atmosféricos, etc., y para brindar alertas anticipadas de los desastres

naturales. También aconseja coordinar sistemas de datos históricos y estadísticas relacionadas con el ambiente y el desarrollo, para apoyar las evaluaciones científicas a largo plazo en temas como el agotamiento de recursos, flujos de energía y tendencias demográficas.

La problemática de la información ambiental en Colombia se hizo manifiesta durante la preparación y discusión del Proyecto de Ley para reorganizar el sector público ambiental del país¹⁰. En efecto, la información ambiental se encontraba dispersa entre diferentes autoridades públicas e instancias privadas, de distintos sectores y niveles, sin que respondiera a criterios únicos y homologables, ni a estándares universales de calidad. Esto incidía en la baja utilización de la información para sus diversos fines potenciales, por cuanto en muchas ocasiones se encontraba abundancia de datos imposibles de clasificar, sin coherencia en las escalas, parciales, incomparables, fragmentarios y muchas veces contradictorios. Lo anterior, pese a que el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente –CRNR– previó, desde 1974, la organización de un sistema de información ambiental.

Frente a este panorama, la Ley 99 de 1993 introdujo los cambios institucionales necesarios para propiciar la integración de dicha información y estableció los lineamientos básicos para dar un nuevo impulso a un sistema de información ambiental que acopie, almacene, procese, analice, transmita y difunda la información sobre el medio ambiente y los recursos naturales del país, para los fines aquí señalados. El estudio de la organización, articulación y circulación de la información que integra el referido sistema, es el tema que de que se ocupa el presente escrito.

1.2. Marco legal y político del Sistema de Información Ambiental de Colombia y los actores relacionados con el SINA

En la Constitución de 1991 se consagraron aproximadamente sesenta disposiciones que se relacionan directa o indirectamente con el tema ambiental, a diferencia de la Carta de 1886 que no contenía ningún artículo específico sobre la materia, elevando así el tema ambiental a rango constitucional.¹¹

Frente a las responsabilidades ambientales asignadas por la Constitución de 1991 al Estado colombiano y en atención a los compromisos derivados de la Conferencia de Río de Janeiro¹², se consideró necesario crear un sistema ambiental liderado por un ente de la

Gráfico 1.1. ORGANIGRAMA DE LOS ACTORES RELACIONADOS CON EL SINA

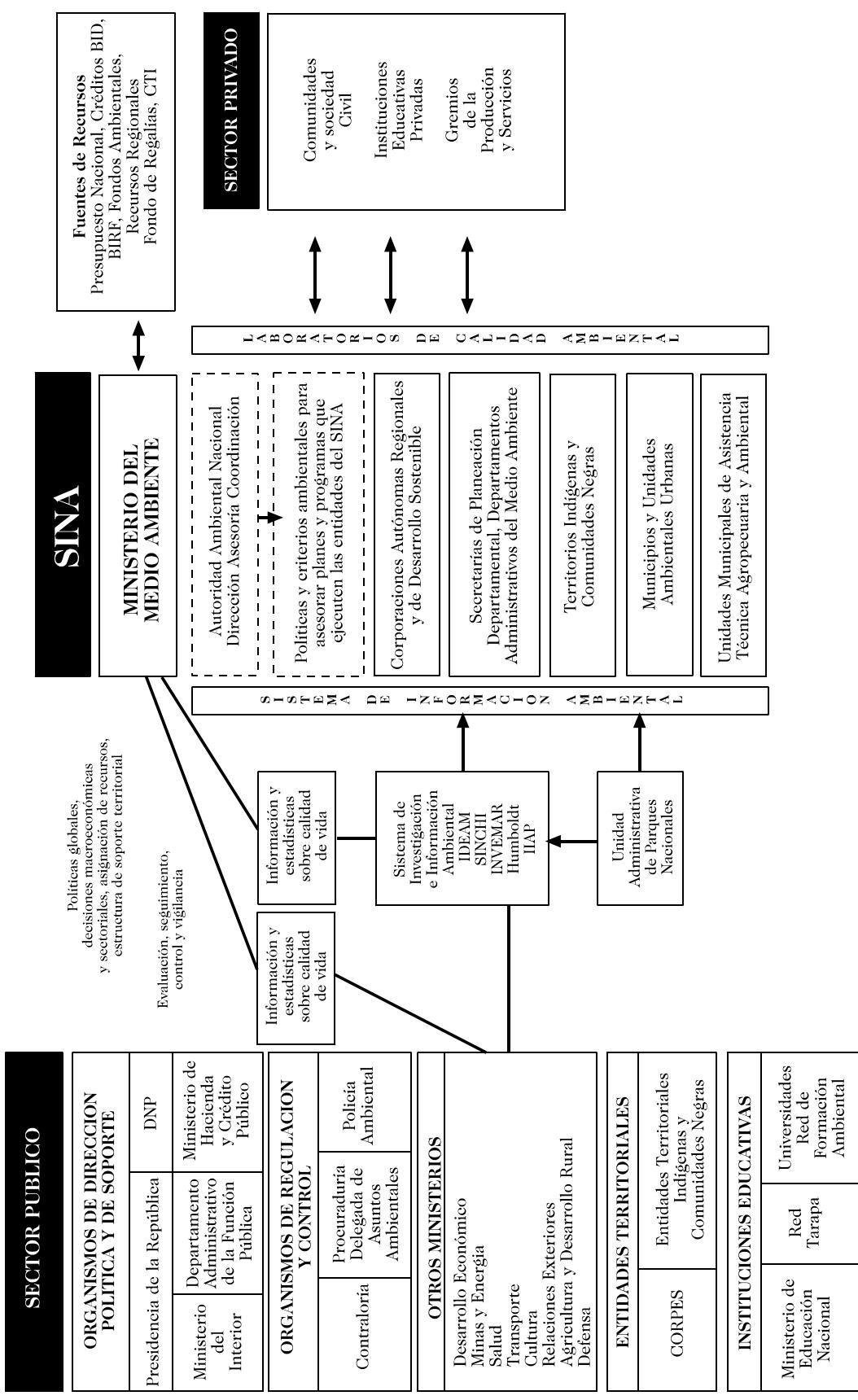


Gráfico 1.2. ORGANIGRAMA DE RELACIONES DEL SINA

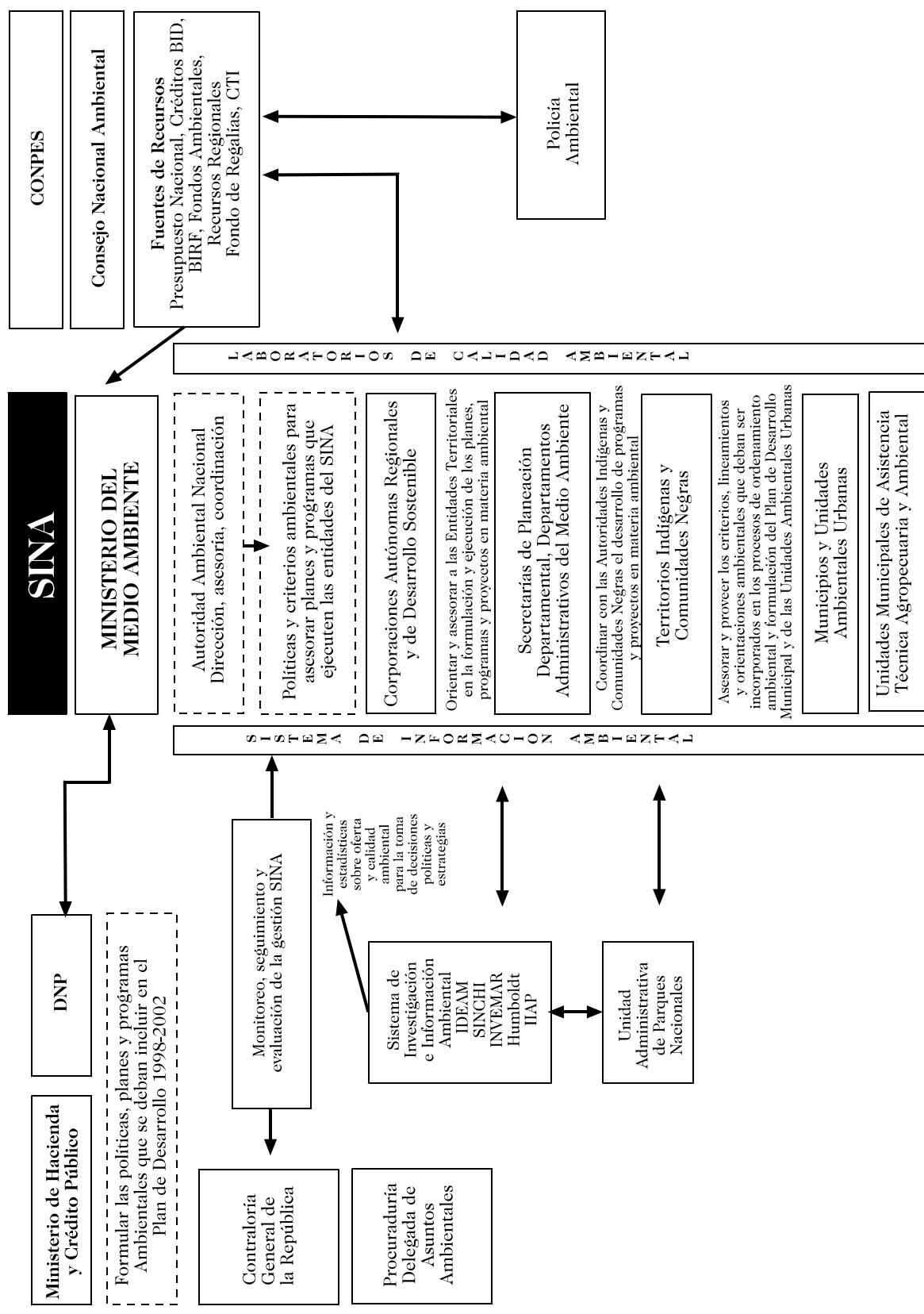


Gráfico 1.3. UNIVERSO DE ACTORES RELACIONADOS CON EL SINA

ENTIDADES DEL SINA	SECTOR PUBLICO NO SINA	SECTOR PRIVADO
<p>MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</p> <p>INSTITUTOS DE INVESTIGACION E INFORMACION AMBIENTAL</p> <p>CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES</p> <p>UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NATURALES</p> <p>DEPARTAMENTOS</p> <p>DISTRITOS</p> <p>MUNICIPIOS</p> <p>UNIDADES AMBIENTALES URBANAS</p>	<p>ORGANISMOS DE DIRECCION POLITICA Y DE SOPORTE</p> <ul style="list-style-type: none"> •DNP •MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO •MINISTERIO DEL INTERIOR •PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA •DPTO. ADMIN. FUNCION PUBLICA <p>ORGANISMOS DE CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> •CONTRALORIA •PROCURADURIA DELEGADA DE ASUNTOS AMBIENTALES •POLICIA AMBIENTAL <p>OTROS MINISTERIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> •MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO •MINISTERIO DE SALUD •MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL •MINISTERIO DE TRANSPORTE •MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES •MINISTERIO DE DEFENSA •MINISTERIO DE CULTURA <p>ENTIDADES TERRITORIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> •CORPES •ENTIDADES TERRITORIALES. INDIGENAS •TERRITORIOS DE COMUNIDADES NEGRAS <p>ENTIDADES EDUCATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> •RED DE FORMACION AMBIENTAL DE UNIVERSIDADES •RED TARAPA •MINISTERIO DE EDUCACION •ICFES - SENA 	<p>COMUNIDADES Y SOCIEDAD CIVIL</p> <p>INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIVADAS</p> <p>GREMIOS DE LA PRODUCCION Y SERVICIOS</p> <p>SECTOR PRIMARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> EXPLOTACION AGRICOLA EXPLOTACION GANADERA EXPLOTACION MINERA EXPLOTACION PESQUERA SILVICULTURA EXPLORACION FAUNISTICA <p>SECTOR SECUNDARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> INDUSTRIA TEXTIL INDUSTRIA LICORERA INDUSTRIA CURTIEMBRES INDUSTRIA ALIMENTICIA INDUSTRIA AGROQUIMICOS <p>SECTOR TERCIARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> CONSTRUCCION SERVICIO ACUEDUCTO SERVICIO ALCANTARILLADO SERVICIO TRANSPORTE COMERCIO

más alta jerarquía administrativa, que estuviese en capacidad de dar respuesta adecuada tanto a los mandatos de la nueva Carta Política, como a los compromisos internacionales asumidos por el país en la citada conferencia.¹³

Así, la Ley 99 de 1993 creó el Ministerio del Medio Ambiente como ente rector de la gestión ambiental del país, encargado de definir las políticas y regulaciones a las que se debe sujetar la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, y organizó el Sistema Nacional Ambiental –SINA–, bajo la coordinación del Ministerio, que está conformado por el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten el desarrollo de los principios y reglas contenidas en esta ley.

La Ley también creó 16 nuevas Corporaciones Autónomas Regionales –CARs– y reestructuró las 18 existentes, a las que les redefinió su naturaleza jurídica y las especializó exclusivamente en el ejercicio de

competencias ambientales. Las Corporaciones son los entes ejecutores de la política y de la normatividad trazada por el Ministerio, y por tanto, son las responsables de la administración, protección, vigilancia y control de los recursos naturales renovables en su jurisdicción.

Adicionalmente, la citada Ley creó cinco institutos de investigación como apoyo científico y técnico del Ministerio, a saber: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–, como entidad adscrita al Ministerio; y, como entidades vinculadas al Ministerio, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis –INVEMAR–; el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi; y, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–.¹⁴

Posteriormente, el Decreto 1600 de 1994, reglamentario de la Ley 99 de 1993, reguló específicamente lo relativo a la conformación, coordinación y dirección

del Sistema de Información Ambiental, y se refirió al carácter y al manejo de la información que lo integra.

Luego, tanto la Ley 188 de 1995 que aprobó el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998, denominado “El Salto Social”, como el documento CONPES No. 2750 de diciembre de 1994, que desarrolló el capítulo ambiental de dicho Plan, identificaron la puesta en funcionamiento del Sistema de Información Ambiental, como una de las acciones instrumentales fundamentales para el desarrollo de la política ambiental colombiana y como una herramienta indispensable para alcanzar los objetivos del referido Plan.¹⁵

Así, el documento CONPES mencionado estableció que entre las tareas prioritarias del sistema de información ambiental nacional, estaría brindar información confiable sobre factores climáticos, hidrometeorológicos, ambientales y poblacionales y, que el IDEAM actuaría como el nodo del sistema. Igualmente, recomendó continuar trabajando en el desarrollo de indicadores de seguimiento del estado de los recursos naturales y del ambiente.¹⁶

Por su parte, en el capítulo ambiental denominado “Proyecto Colectivo Ambiental” del Plan de Desarrollo del presente Gobierno 1998-2002, “Cambio para Construir la Paz”, se dio una especial relevancia al sistema de información ambiental. El “Proyecto Colectivo Ambiental” señala como eje articulador de sus acciones, estrategias e instrumentos, al recurso agua, y como propósito general, el trabajo colectivo con los diferentes actores en torno a la conservación y restauración de áreas prioritarias en ecorregiones estratégicas que, basadas en el potencial social y ambiental de la nación, mejoren las condiciones de vida de la población y generen nuevas opciones de desarrollo sostenible para el país. Esta política consagra a la información como el instrumento por excelencia para garantizar la participación efectiva de la población en la gestión ambiental.¹⁷ Esta estrategia basada en la apropiación social de la información para la participación, se dirige a fortalecer la capacidad de la sociedad para solucionar sus problemas ambientales y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales.¹⁸

Existe pues una perfecta coincidencia entre el principio 10 de la Declaración de Río y la concepción del tema de la información en la política ambiental colombiana actual, ya que ambos textos refieren o vinculan el tema de la información de manera principal, con el derecho

y la posibilidad de participar en la solución de los problemas ambientales y en las decisiones que lo afecten.¹⁹

1.2.1. Organización y contenido del Sistema de Información Ambiental

El Decreto-Ley 2811 de 1974, Código de Recursos Naturales Renovables –CRNR– en su Libro I, Parte III, Título IV, Artículos²⁰ a 24 consagra el sistema de información ambiental, como uno de los medios de desarrollo de la política ambiental, al lado de los incentivos y estímulos económicos, las tasas retributivas, la zonificación ambiental, las emergencias ambientales, entre otros instrumentos de intervención del Estado.

En este sentido, el Artículo 20 del Código ordenó organizar y mantener actualizado un sistema de información ambiental con datos físicos, económicos, sociales, legales, y demás datos relacionados con el ambiente y los recursos naturales renovables, en el que se procese y analice por lo menos las siguientes especies de información:

- Cartográfica
- Hidrometeorológica, hidrológica, hidrogeológica y climática
- Edafológica
- Geológica
- Sobre usos no agrícolas de la tierra
- Inventario forestal
- Inventario fáunico
- Información legal a que se refiere el Título VI, Capítulo I, Parte I del Libro II²¹
- Niveles de contaminación por regiones
- Inventario de fuentes de emisión y de contaminación (Artículo 21 CRNR).

El Artículo 20 del CRNR lista una serie de temas mínimos sobre los cuales debe reunir información el sistema (hidrología, clima, suelos, geología, fauna, bosques, etc.), y para cada uno de esos temas se deben acopiar datos no sólo bióticos, sino también económicos, sociales y legales (Artículo 20 del CRNR). En este sentido, el sistema de información ambiental no está compuesto sólo por un cúmulo de datos físicos, sino que adicionalmente debe prever los factores socioeconómicos, jurídicos y políticos que pueden incidir sobre los recursos naturales renovables y el ambiente, de manera tal que se puedan realizar interpretaciones cruzadas y lecturas interrelacionadas de dicha información.

Gráfico 1.4. FUNCIONES BASICAS DE LAS ENTIDADES DEL SINA



El Artículo 21 del CRNR confunde y mezcla inadecuadamente en el mismo listado, los temas sobre los cuales el sistema debe reunir información, con la forma como se puede presentar dicha información, al incluir en el literal “a” la información cartográfica como si fuera un tema más. La cartografía es una forma de presentación de la información temática, no un tema en sí mismo. Es decir, la información temática puede expresarse en forma gráfica (cartografía, fotografías aéreas, imágenes de satélite, etc.) o en forma alfanumérica (documentos y sonidos, entre otros.)

Los artículos citados deben concordarse con el Artículo 1 del Decreto 1600 de 1994 que dispone que “el Sistema de Información Ambiental, comprende los datos, las bases de datos, las estadísticas, la información, los sistemas, los modelos, la información documental y bibliográfica, las colecciones y los reglamentos y protocolos que regulen el acopio, el manejo de la información, y sus interacciones...”

Este Artículo complementa el anterior, al referirse a la organización del sistema ya no desde el punto de vista temático, sino desde el punto de vista instrumental, estructural o de la arquitectura del sistema. El sistema puede construirse a partir de diversas estructuras, desde la forma más básica de información que es el dato, pasando por las variables, indicadores, modelos y

otras formas de procesar la información, que aportan lecturas y interpretaciones más o menos complejas de la información.²¹

Al igual que en caso anterior, este artículo mezcla esa visión instrumental del sistema, con las modalidades de almacenamiento de la información o las formas de archivarla. Así por ejemplo, se refiere tanto a las bases de datos, como a la información documental o bibliográfica, clasificación que se refiere al soporte en que se recoge y almacena la información. La expresión bases de datos remite a un soporte magnético la información, cuya denominación más general es la referencia a la versión digital de la información, mientras que los documentos hacen parte de la versión analógica de la información.

1.2.2. Dirección y coordinación del Sistema de Información Ambiental

El Decreto 1600 de 1994 en su Artículo 2, designa al IDEAM como el director y coordinador del Sistema de Información Ambiental y deriva del ejercicio de esas actividades, un conjunto de competencias entre las que se cuentan:

- Establecer y promover programas de inventarios, acopio, almacenamiento, análisis y difusión de la información y las variables necesarias para evaluar y

- hacer el seguimiento del estado de los recursos naturales renovables y ambiente
- Proponer al Ministerio del Medio Ambiente, protocolos, metodologías, normas y estándares para el acopio de datos, el procesamiento, transmisión, análisis y difusión de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales realicen los Institutos, las Corporaciones y demás entidades del SINA
 - Garantizar la disponibilidad y calidad de la información ambiental que se requiera para el logro del desarrollo sostenible del país y suministrar la información que necesite el Ministerio
 - Proveer la información disponible a las entidades del SINA, al sector productivo y a la sociedad
 - Establecer y mantener actualizado un banco nacional de datos sobre la oferta y la calidad de los recursos naturales renovables, en coordinación con las Corporaciones, los Institutos y demás entidades del SINA
 - Coordinar el sistema de bibliotecas, centros de documentación y demás formas de acopio de información
 - Prestar servicios básicos de información a los usuarios y desarrollar programas de divulgación, entre otras funciones.

Sin embargo, el mismo Decreto en su artículo 1, dispone que la operación y coordinación central de la información estará a cargo de los Institutos de apoyo científico y técnico del Ministerio del Medio Ambiente en las áreas temáticas de su competencia.

Aunque se podría pensar en una aparente contradicción entre los dos Artículos, en la medida en que uno designa al IDEAM como coordinador del sistema y el otro parece hacer mención a una coordinación compartida entre todos los Institutos de acuerdo con el área temática de su competencia, estas disposiciones deben interpretarse de manera conjunta y dentro del contexto legal y reglamentario de los Institutos del SINA. En este sentido, resulta claro que la coordinación y dirección general del sistema está en cabeza del IDEAM, que es el único Instituto al que el Decreto 1600 le atribuye amplias y especiales funciones derivadas de dicha coordinación y dirección, a lo que se adiciona el hecho de que este Instituto por su naturaleza jurídica y por su cobertura y funciones es el único que puede realizar esta función con una visión nacional e integradora.²²

Así mismo, el Decreto 1277 de 1994 que establece y organiza el IDEAM²³ señala expresamente como función del IDEAM “Dirigir y coordinar el Sistema de Informa-

ción Ambiental y operarlo en colaboración con las entidades científicas vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente, con las Corporaciones y de más entidades del SINA.” (Artículo 2 Numeral 11)

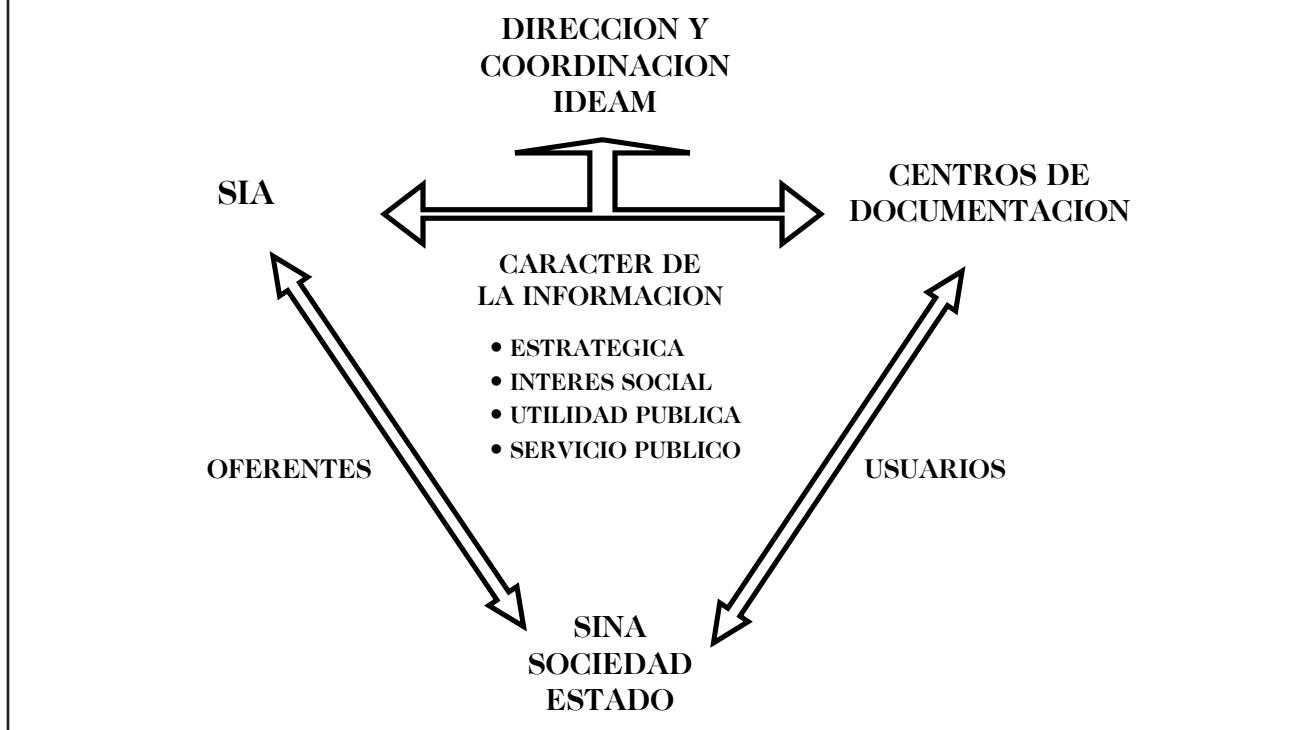
Por lo anterior, el aporte de los demás Institutos a la coordinación del sistema de información ambiental, aún siendo muy importante, se circunscribe al territorio o tópico de su competencia, resultando indispensable la acción del IDEAM como articulador y director general de dicho sistema.²⁴ Para que este esquema funcione, es requisito la colaboración y el trabajo integrado de todos los Institutos, por cuanto la magnitud de la empresa de construcción y operación del sistema de información ambiental del país es muy amplia y exige el concurso no solo de los Institutos, sino también de las CARs y demás entidades del SINA.

En este sentido, las normas que organizan los demás Institutos les atribuyen funciones relacionadas expresamente con la articulación con el sistema de información ambiental. Por ejemplo, el Decreto 1276 de 1994 que organiza y reestructura el INVEMAR, en su Artículo 11, señala las actividades que debe adelantar el Instituto para colaborar con el funcionamiento y operación de dicho sistema, en el área de su competencia.²⁵ Igualmente, el Decreto 1603 de 1994 que organiza el Instituto Sinchi, el IIAP y el Instituto Alexander von Humboldt, establece en su Artículo 9 tal articulación.²⁶

Por su parte, las Corporaciones Autónomas Regionales también tienen dentro de sus competencias implantar y operar el Sistema de Información Ambiental de su jurisdicción (Ley 99, Artículo 31 Numeral 22), en coordinación con los entes territoriales, para lo cual contarán con el apoyo de los Institutos del SINA (Decreto 1600, Artículos 1 y 4).

El papel de las CARs en el tema del sistema de información resulta prioritario, por cuanto estas entidades, como máxima autoridad ambiental de su jurisdicción, recogen información de interés regional y local que deben almacenar en sus propios sistemas de información regionales, los que a su vez retroalimentan el sistema de información ambiental nacional a cargo del IDEAM. La escala de trabajo y el detalle de la información que maneja el IDEAM es la nacional, pero resulta prioritario abrir ventanas regionales con información más precisa y con niveles de resolución más detallados, lo que constituye un aporte concreto que pueden hacer las CARs y los institutos que investigan el Pacífico y el Amazonas.

Gráfico 1.5. AMBITO Y COORDINACION DEL SINA (DECRETO 1600/94-LEY 99/93)



Gradualmente y en la medida en que se avance en la construcción del sistema de información ambiental nacional, se podrá ir reduciendo la escala y profundizando el detalle de la información de éste. Al mismo tiempo que se estructura el sistema nacional, se deben ir consolidando los sistemas de información regionales que están implementando las CARs individualmente en su jurisdicción o conjuntamente entre varias Corporaciones reunidas en ecorregiones estratégicas, que es la tendencia más afianzada en la actualidad y la que puede mostrar ejemplos más avanzados, como el sistema de información ambiental de la Ecorregión del Eje Cafetero, que guarda gran coincidencia con el proceso nacional.²⁷

Resulta fundamental que los Institutos apoyen estos procesos ecorregionales. Igualmente, esta labor debe acompañarse con un intenso trabajo de articulación, normalización, complementación y homogeneización, en la generación, manejo y uso de la información, para que estos esfuerzos regionales no se queden en simples experiencias puntuales, de valor condicionado a estudios regionales específicos, sino que sumen al esfuerzo nacional de construcción del sistema de información ambiental. En este sentido el Decreto 1600 en su artículo 4 señala que la información debe manejarse por las diversas entidades del SINA, con criterios homologables y estándares universales de calidad.

1.2.3. Circulación y flujo de la información del Sistema de Información Ambiental

Una vez presentado el marco legal y político que rige la organización, contenido, dirección y coordinación del sistema de información ambiental colombiano, se analizan a continuación las modalidades y obligaciones de suministro de esa información para contribuir a los fines expuestos en la introducción de este escrito.

El tema del suministro de la información que integra el sistema de información ambiental, opera en doble vía. Por una parte, la normatividad vigente impone obligaciones a los usuarios de los recursos naturales y del ambiente de aportarla y, por la otra, ordena a los Institutos y a las autoridades permitir su acceso, bajo ciertas condiciones.²⁸

1.2.3.1. Suministro de información para el Sistema de Información Ambiental

El Código de Recursos Naturales Renovables dispuso que los propietarios²⁹, arrendatarios, titulares de permisos o concesiones, y en general, los usuarios³⁰ de los recursos naturales renovables y de los elementos ambientales, quedan “obligados a recopilar y a suministrar sin costo alguno, con destino al sistema de informaciones ambientales, la información sobre materia ambiental y, especialmente, sobre la cantidad

consumida de recursos naturales y elementos ambientales.” (Artículo 23 del CRNR).

Tal obligación fue reafirmada por el Decreto 1600 de 1994, que no se limitó a repetir el artículo del Código, sino que le adicionó nuevos elementos y le introdujo algunas modificaciones. En este sentido el Artículo 3 del Decreto 1600 de 1994 consagró:

“Del carácter de la información ambiental. De conformidad con los artículos 1 y 23 del Decreto Ley 2811 de 1974, declárase como de utilidad pública, la información relativa a la calidad ambiental y a la oferta y estado de los recursos naturales renovables. En consecuencia, los propietarios, usuarios, concesionarios, arrendatarios y titulares de permiso de uso sobre recursos naturales renovables y elementos ambientales están obligados a recopilar y a suministrar sin costo alguno tal información a solicitud del IDEAM. Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que posean o procesen información relativa a la calidad ambiental y a la oferta y estado de los recursos naturales, deberán entregarla al IDEAM para los fines que éste considere, en los términos establecidos por la ley.”

Este Artículo 3 del Decreto 1600 de 1994 adicionó un elemento importante no previsto en el Código, como es la declaratoria de utilidad pública de la información relativa a la calidad ambiental, y a la oferta y estado de los recursos naturales renovables, en la que fundamenta la carga que se impone al obligado, brindando así el soporte jurídico del que surge la obligación de recopilar y suministrar sin costo, tal información. Más allá de este vínculo establecido en el artículo en mención y de que se entienda que la información ambiental, va a ser o puede ser objeto de una fuerte intervención por parte del estado, no es claro qué otros efectos prácticos pueden tener la referida declaración.

Por regla general, la declaración de utilidad pública e interés social se asocia con la posibilidad de expropiar³¹ o imponer servidumbres u otras limitaciones al dominio. Aquí surgen varios interrogantes: ¿En el caso de la información ambiental que significa esa declaración? ¿Podría pensarse en la posibilidad de “expropiar la información” a quien no cumpla con él deber de entregarla? ¿En este caso se trataría de una expropiación sin indemnización, dado que la obligación de suministrar la información es sin costo alguno, es ello posible? ¿Cuál sería el procedimiento?

En otro sentido, más acorde con el tema que ocupa este escrito, también se asocia la declaración de utilidad pública e interés social con la prestación de servicios públicos, en su acepción más amplia (no limitada simplemente a los domiciliarios y los tradicionales), dentro de los cuales se incluyen todos aquellos que favorecen a la comunidad³². Así, puede afirmarse que el sistema de información ambiental, debe prestar un servicio público, y de allí el carácter de utilidad pública de la información que lo compone.

El Decreto 1600 de 1994 sustenta y deriva la declaración que hace de utilidad pública la información relativa a la calidad ambiental y a la oferta y estado de los recursos naturales renovables, en el Artículo 1 del Código³³ que declara como de utilidad pública e interés social, la preservación y manejo del ambiente y de los recursos naturales renovables, e impone al Estado y a los particulares el deber de participar en dichas actividades.

Con ello, en el Decreto 1600 de 1994 se hace un reconocimiento implícito al hecho de que la información sobre la calidad, oferta y estado del ambiente y de los recursos naturales, es un factor indispensable e inherente a la realización de las acciones para su preservación y manejo. En este sentido, la declaración de utilidad pública de la información ambiental, no debe verse como una nueva manifestación, sino como una derivación de la declaración previa realizada por el Código de Recursos Naturales Renovables. Esta es la interpretación adecuada, y tiene que ser así porque los motivos de utilidad pública e interés social deben ser definidos por el legislador (Artículo 8 de la Constitución), de manera tal que si se tratase de una nueva declaración, hecha por un Decreto reglamentario como el 1600, podría estar viciada de inconstitucionalidad, que no es el caso aquí, porque, como se dijo, el Decreto hace un desarrollo de la declaración realizada por el Decreto-Ley 2811 de 1974.

Igualmente, dentro del deber de participar en las actividades de preservación y manejo, debe entenderse contenido el deber de informar, tanto para el Estado como para los particulares.

Continuando con el análisis del Artículo 3 del Decreto 1600 de 1994, se encuentra que aparece otro elemento nuevo frente a la antigua previsión del Código, que es el hecho de que la obligación se hace efectiva por solicitud del IDEAM. En el Código la carga existía por sí, sin que fuera necesario que mediara solicitud de la autoridad competente.

Tanto el CRNR como el Decreto 1600 coinciden en afirmar que la recopilación y suministro de la información ambiental, que deben realizar los propietarios, arrendatarios, y los usuarios, no genera pago a cambio, sino que se debe hacer sin costo alguno.

Adicionalmente el Artículo 3 del Decreto 1600, hace extensiva la obligación de entregar al IDEAM (sin que éste lo solicite), la información relativa a la calidad ambiental y a la oferta y estado de los recursos naturales, a toda persona (natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera), que posea o procese este tipo de información, de acuerdo con la Ley. En este caso, no se exige tener la condición de usuario, propietario, arrendatario, etc., sino que basta con que se posea o proceza información sobre estos tópicos. Sin embargo, para hacer efectiva esta obligación hay que remitirse a los términos de la ley, y a la fecha no existe ley que regule el tema.

Finalmente, respecto a los temas sobre los cuales versa la información que se debe recoger y suministrar, el Código se refiere en general a las materias ambientales, y en especial, a la cantidad consumida de recursos naturales y elementos ambientales, haciendo énfasis en aspectos cuantitativos (cantidad) y en la demanda (consumo). Por el contrario, el Decreto 1600 obliga a suministrar información sobre la calidad del ambiente (aspecto cualitativo), la oferta y el estado (condición) de los recursos naturales, lo que cubre un espectro más amplio y preciso de información a suministrar.

La legislación también prevé en otras disposiciones, el deber de las autoridades ambientales y de los demás Institutos de Investigación de entregar al IDEAM, información ambiental. Ello se explica por la condición que detenta este Instituto como director y coordinador del sistema. Así por ejemplo: el Artículo 4 del Decreto 1600 de 1994 manifiesta que las entidades pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental reportarán la información necesaria al IDEAM; el Artículo 3 Numeral 6 del Decreto 1276 de 1994, dispone que el INVEMAR suministrará oportunamente la información que el Ministerio, el IDEAM, o las Corporaciones le requieran, sobre los aspectos marinos y costeros del sistema; igual obligación consagró el Decreto 1603 de 1994, a cargo del Instituto Alexander von Humboldt, del Instituto Sinchi y del IIAP en los temas de su competencia (Artículo 20 Numeral 5, Artículo 26 Numeral 6 y Artículo 32 Numeral 5, respectivamente).

Además, el Código estipula en forma genérica, que las

entidades oficiales suministrarán la información de que dispongan o que se les solicite, relacionada con los temas que hacen parte del sistema de información ambiental (Artículo 22 del CRNR). No se menciona a quien se debe entregar esa información, lo que se explica porque en la fecha de expedición del Código no existía el IDEAM, ni los demás Institutos de apoyo científico y técnico del Ministerio, ni el Ministerio mismo. La autoridad nacional en ese entonces era el INDERENA³⁴ que durante su existencia no adelantó acciones contundentes para darle vida al sistema de información ambiental. Hoy este Artículo 22 del CRNR debe interpretarse en concordancia con las normas vigentes que señalan al IDEAM como coordinador del referido sistema y, por tanto, es a éste a quien en primera instancia debe reportar esa información, para que la integre al sistema. No obstante, también debe considerarse al Ministerio del Medio Ambiente, a las CARs y a la ciudadanía en general, como posibles demandantes de esa información que está en manos de otras entidades públicas.

1.2.3.2. Consulta de la información del Sistema de Información Ambiental

El CRNR, en su Artículo 24, prevé que “los datos del sistema serán de libre consulta y deberán difundirse periódicamente por medios eficaces, cuando fueren de interés general.”

De este Artículo 24 se desprende que la consulta de la información del sistema, puede verse desde dos posiciones. La primera, una posición pasiva de la administración que simplemente responde a las solicitudes de los interesados que ejercen su derecho de elevar peticiones de información a la autoridad, bien sea como simples solicitudes o mediante el derecho de petición consagrado en el Artículo 23 de la Constitución. La segunda posición aborda el tema desde una perspectiva activa, cuando la autoridad difunde dicha información, a través de distintos medios como puede ser su publicación en boletines, documentos, informes, etc., o su divulgación a través de Internet.

Solicitudes de información

En el primer caso, es necesario considerar que la Ley 99 de 1993 en desarrollo del Artículo 79 de la Constitución, que señaló como deber del Estado garantizar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el ambiente sano, consagró en su Título X los modos y procedimientos de participación ciudadana, estableciendo una serie de

instancias y mecanismos novedosos de participación de la sociedad civil en materia ambiental.

Entre éstos se cuenta el Artículo 74 de la Ley 99 de 1993, que reglamenta una modalidad específica del derecho de petición ante las autoridades ambientales, que es el derecho de petición de información que tiene toda persona natural o jurídica en relación con los elementos susceptibles de producir contaminación y los peligros que dichos elementos puedan ocasionar a la salud humana. Esta petición debe responderse dentro de los 10 días hábiles siguientes.

Por su parte, la Constitución consagró, además del derecho de petición (Artículo 23), el derecho de toda persona a acceder a los documentos públicos, salvo en los casos que establezca la ley (Artículo 74). Es importante aclarar cual es el contenido de la expresión “documento público” para poder establecer el alcance del Artículo 74. La jurisprudencia se ha referido al tema manifestando la diferenciación de la expresión que se hace en el derecho procesal, administrativo, penal, etc.,³⁵ para concluir que en los términos del Artículo 74 de la Carta, en la noción de documento público no cuenta tanto el carácter del funcionario o entidad que lo produce o la forma como se produce, sino el hecho de que no contenga datos, que por mandato de la ley, deban mantenerse en reserva. La Corte Constitucional expresó que tal noción cubre, por ejemplo, expedientes, informes, estudios, cuentas, estadísticas, circulares, respuestas, previsiones, bancos de datos no personales, decisiones que revistan forma escrita, registros sonoros, o visuales, entre otros.³⁶

Igualmente, la Corte Constitucional en jurisprudencia reiterada ha manifestado que el derecho a acceder a documentos públicos, no sometidos a reserva,³⁷ está directamente relacionado con el derecho de petición porque, aunque es un derecho autónomo y se ha reconocido como un derecho fundamental reglamentado y protegido por la Ley 57 de 1985, es también una manifestación específica de aquel, y hace parte del núcleo esencial del derecho de petición. De esta manera, el derecho de petición es el género y, el derecho a acceder a documentos o a determinada información, la especie. Así, el derecho de petición como género incluye el derecho a solicitar informaciones por parte de los ciudadanos, lo que constituye una forma de ejercicio y garantía en cualquier democracia.³⁸

Sin embargo, se ha considerado que el derecho a acceder a documentos públicos, tiene algunos límites

que deben constar en la Constitución o en la ley, y que se derivan de la prevalencia del interés general, por lo que los funcionarios pueden denegar la consulta de documentos relacionados con la defensa o seguridad nacional, con investigaciones penales, fiscales, aduaneras, etc., así como las relacionadas con secretos profesionales e industriales, o con la vulneración del derecho a la intimidad.³⁹ Estas limitaciones incluyen tanto la solicitud de copias, como la consulta de documentos in situ. La Corte Constitucional también ha manifestado que el derecho de acceso se garantiza “en la medida que se haga un uso responsable y razonable”. Lo que exige que la información se utilice respetando fielmente su contenido y dentro del contexto en el que se produjo. Además, quien ejerce el derecho, debe abstenerse de cometer todo abuso en lo relacionado con su frecuencia, y en la cantidad, contenido y forma de la solicitud, de manera que no se impida o dificulte el ejercicio de las actividades propias de la autoridad o la consulta por los demás ciudadanos.⁴⁰

Divulgación de información

En el segundo caso, es decir, desde la perspectiva activa de la autoridad que difunde la información ambiental, se encuentra que en varias disposiciones se establece de manera genérica, el deber del IDEAM de difundir o divulgar la información del sistema. Por ejemplo, el Artículo 4 del Decreto 1600 de 1994, al referirse al manejo de la información ambiental dispone que el IDEAM además de acopiar, almacenar, procesar y analizar los datos y la información ambiental correspondiente al territorio nacional, debe también contribuir a su difusión.

Igualmente, en ejercicio de sus actividades de dirección y coordinación del sistema de información ambiental, corresponde al IDEAM: establecer y promover programas de difusión de la información; proponer al Ministerio del Medio Ambiente, protocolos, metodologías, normas y estándares para la difusión de la información; prestar servicios básicos de información a los usuarios y desarrollar programas de divulgación (Decreto 1600 de 1994, Artículo 2 Numeral 2, 3 y 15).

Para dar cumplimiento al deber de difusión de la información del sistema, el IDEAM cuenta con un servicio de información ambiental que prepara pronósticos, informes, boletines, series y estadísticas, entre otros, que se divultan con distinta periodicidad (diaria, mensual, anual, información en tiempo real, etc.) de acuerdo al tema y a su prioridad. Por ejemplo,

se produce un informe mensual de condiciones ambientales que se divulga en la página1 o portal de Internet del Instituto. El reporte del tiempo se brinda varias veces al día a los medios y a la ciudadanía. Cuando existen alertas por inundaciones, huracanes u otros fenómenos, se reporta información permanente. Para prestar el servicio de meteorología aeronáutica, se genera y entrega información en tiempo real en varios aeropuertos del país. Igualmente, algunas de las estaciones climáticas, meteorológicas e hidrológicas automatizadas del Instituto, remiten información en tiempo real. La mayoría de esta información, así como los estudios, investigaciones y mapas cuyo trabajo se encuentra concluido, se ponen a disposición del público en la página de Internet de la entidad.

Adicionalmente a este deber genérico de divulgar la información, existen otras disposiciones que de manera especial y concreta se refieren al deber del IDEAM de proporcionar o permitir la consulta de la información del sistema, por parte de usuarios calificados, como pueden ser el Ministerio del Medio Ambiente u otras autoridades. Por ejemplo, el Decreto 1600 en su Artículo 4 dispone en forma amplia que el IDEAM suministrará sistemáticamente y con carácter prioritario, la información que requiera el Ministerio del Medio Ambiente para la toma de decisiones y la formulación de políticas y normas. Lo anterior, se encuentra reafirmado por el mismo decreto, que dispone que el IDEAM debe garantizar la disponibilidad de la información ambiental y suministrar los datos e información que requiera el Ministerio; proveer la información disponible a las entidades del SINA, al sector productivo y a la sociedad; implementar para el Ministerio, el acceso a los bancos de información y bases de datos necesarios para el desarrollo de la política, normatividad ambiental y las cuentas nacionales ambientales (Artículo 2 Numeral 4, 5, y 7).

En el mismo sentido, el Decreto 1277 de 1994 dispone en su artículo 6, que el IDEAM entregará al Ministerio un balance anual sobre el estado del ambiente y los recursos naturales renovables, del cual se debe realizar una versión educativa y divulgativa de amplia circulación, función que lamentablemente no se ha cumplido en sentido estricto. Este Decreto también dispone que corresponde al IDEAM, en la medida de su capacidad técnica, apoyar los servicios de pronósticos, avisos y alertas de índole hidrometeorológico para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (Artículo 15 Numeral 6).

Carácter de la información y acceso a la información en un marco sinérgico

Una vez expuestas las dos perspectivas desde las cuales puede abordarse el tema de la consulta de la información contenida en el sistema de información ambiental, es necesario referirse nuevamente al Artículo 24 del CRNR que dispone que los datos del sistema serán de libre consulta, cuando sean de interés general, calificando de esta forma la clase de información que puede consultarse libremente. No hay en la Ley 99 ni en sus Decretos reglamentarios, un desarrollo que clasifique o gradúe en diferentes tipos o escalas, la información que se maneja en el sistema. Por tanto, para saber cuál es la información a la que se confiere libre acceso, se debe acudir casuísticamente, al contenido del principio de interés general que maneja la jurisprudencia y la doctrina.

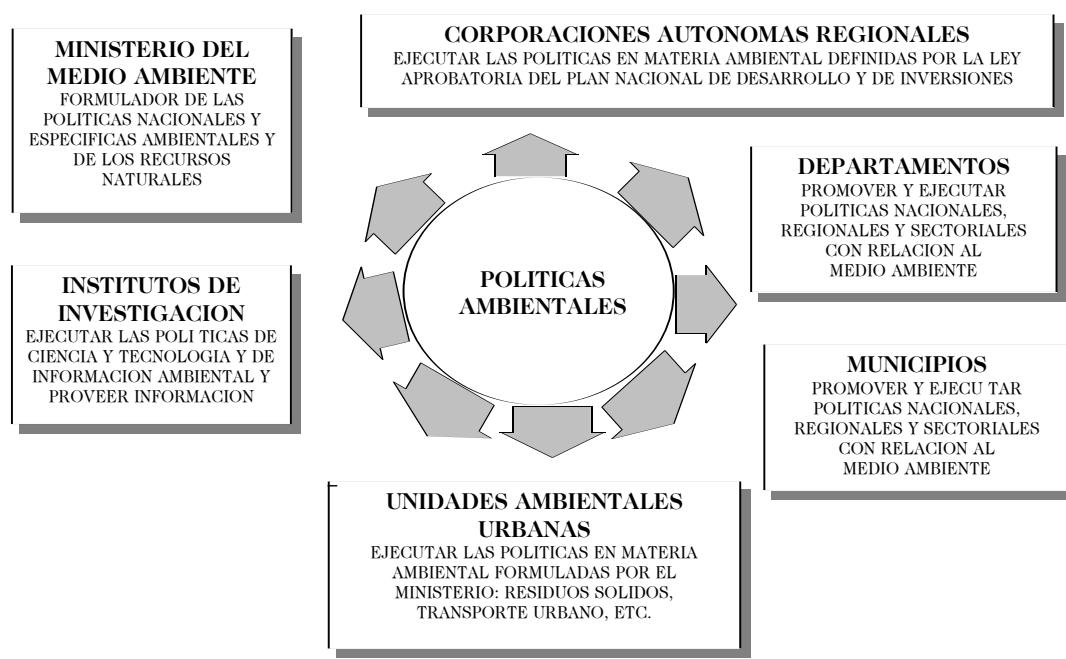
El principio de interés general está directamente relacionado con las finalidades del Estado y la Constitución incluye en los fundamentos del Estado social de derecho, la prevalencia del interés general como característica fundamental de esta forma de organización política. Para concretar este principio se

“...debe acudir necesariamente a todos aquellos otros niveles del ordenamiento normativo que permitan materializar su alcance, en la medida en que su postulación constitucional eventualmente lo torna en un concepto abierto e indeterminado...”

“...Desde el punto de vista de su carácter finalístico y expresivo de los intereses comunes, en el caso colombiano, gramaticalmente el constituyente ha utilizado términos con ideas similares en las regulaciones pertinentes. Por esta razón consideramos que en nuestro medio resulta indistinto hablar de interés general, público o de la comunidad. Igualmente, sus propósitos pueden encontrarlos en muchas de las expresiones que el constituyente emplea en el texto constitucional para referirse a las finalidades o compromisos teleológicos del Estado. Al fin y al cabo la prevalencia del interés general constituye el sendero para la satisfacción final de los grandes propósitos que justifican la existencia del Estado que no son otros que los de complacer a la comunidad.”⁴¹

La jurisprudencia por su parte ha reconocido que el principio de interés general, como otras normas constitucionales que consagran valores generales y abstractos, no puede siempre aplicarse directamente a los hechos, ya que la misma Carta establece al lado de

Gráfico 1.6. PROCESOS SINERGICOS DEL SINA CON RELACION A LA FUNCION DE LA POLITICA AMBIENTAL



la prevalencia del interés general, otros numerosos valores y derechos como el respeto a la diversidad o el reconocimiento a necesidades específicas de grupos sociales como los indígenas, que a veces pueden verse en conflicto. Por ello, la prioridad del interés general, no puede utilizarse vulnerando derechos fundamentales de grupos determinados. Así, de presentarse conflicto la solución debe ser buscada en cada caso, de acuerdo a los hechos y al conjunto de los valores constitucionales.⁴²

El Decreto 1600 de 1994 dispuso en su Artículo 2 Numeral 5, que el Ministerio del Medio Ambiente en colaboración con las entidades científicas, debe definir el carácter de la información (pública, restringida, etc.) y las formas para acceder a ella (gratuita, intercambio en condiciones de reciprocidad, a cambio de un pago, entre otros temas). Así, es necesario que se realice un ejercicio conceptual y jurídico para establecer los diferentes niveles y la tipología de los datos e información que se maneja en el sistema de información ambiental, teniendo en cuenta para ello, el nivel de detalle, resolución, procesamiento, agregación, etc. que requiere la información generada o acopiada, así como cual es el destino o fin para el que va a ser utilizada dicha información, diferenciando si se trata de información de interés general, como la relacionada con alertas, pronósticos climáticos, etc., o si se va dar un uso comercial o particular a ésta. Tal claridad es

indispensable para regular adecuadamente el acceso a la información ambiental en el país.

En concordancia con lo anterior, el parágrafo del Artículo 2 del Decreto 1600 de 1994, establece que “el Ministerio del Medio Ambiente tendrá acceso libre a toda la información del Sistema de Información Ambiental; todos los demás usuarios pagarán los costos del servicio, de acuerdo con las reglamentaciones que se expidan sobre el particular.” En este Artículo se está reglamentado para un sólo usuario del sistema, como es el Ministerio, el acceso libre a toda su información, sin necesidad de que se califique previamente como de interés general, lo que resulta concordante con las disposiciones arriba referidas en las que se dispone que el IDEAM debe suministrar y permitir la consulta de la información del sistema, por parte de usuarios calificados, especialmente del Ministerio del Medio Ambiente. Esto es apenas obvio, ya que como se ha dicho en este escrito, uno de los fines fundamentales de la existencia del sistema de información es soportar la toma de decisiones, la formulación de políticas y la expedición de normas, funciones a cargo principalmente del Ministerio, como ente rector de la gestión ambiental del país.

A pesar de que para algunos pueda existir una aparente contradicción entre el Artículo 24 del CRNR y el

parágrafo citado, se considera que no es así y que por el contrario deben interpretarse de manera complementaria. El Código (Decreto-ley) califica como de interés general los datos que son de libre consulta por el público en general, y el parágrafo del Decreto reglamentario dispone, por un lado, que el Ministerio tiene libre acceso a toda la información, y por otro, que los demás usuarios pagarán los costos del servicio. Lo anterior se debe interpretar entendiendo que los usuarios distintos del Ministerio, que soliciten información del sistema, deben pagar por ésta, salvo cuando se trate de información de interés general que se debe divulgar por medios eficaces, tal como lo ordena la norma de superior jerarquía. Es claro que la información que se puede afectar con tarifas es aquella que no es de interés general, pero el problema se presenta porque, como se dijo, no existe en el país norma que establezca los diferentes niveles de información manejada en el sistema y que le dé un contenido concreto a la calificación de interés general en esta materia.

Adicionalmente el Artículo 33 del Decreto 1277 de 1994 consagra que “las entidades estatales, de cualquier orden y naturaleza, usuarias de los servicios del IDEAM, deberán disponer y asignar recursos económicos, en cada vigencia presupuestal, destinados a cubrir el costo de los servicios prestados”.

Este Artículo debe entenderse referido a entidades estatales diferentes del Ministerio del Medio Ambiente (que está exonerado expresamente del pago), quedando las demás usuarias de los servicios del IDEAM, al igual que los particulares, obligadas a pagar por tal servicio. Es el caso, por ejemplo, de la Aeronáutica Civil a quien el IDEAM le presta el servicio de meteorología aeronáutica, sin que esta entidad le pague el costo real de esta labor. De manera general se puede afirmar que este artículo no ha tenido aplicación en la práctica, dado que ninguna entidad está asignando los recursos mencionados.

El IDEAM expidió el Acuerdo 43 de 1998 de Junta Directiva en el cual, entre otras cosas, fija las tarifas para el suministro de información hidrometeorológica (tablas de conversiones, aforos, datos mensuales multianuales de parámetros hidrológicos y/o meteorológicos, etc.), mareográfica (temperatura del mar mensual o anual, densidad, salinidad, etc.), sinóptica (boletines, cuadro de precipitaciones en los aeropuertos, estadística mensual a nivel horario de información de fenómenos meteorológicos, etc.). Se puede decir que este acuerdo prácticamente lo que cobra es el valor de los insumos necesarios para

entregar la información al solicitante, tales como el papel, la tinta, las fotografías, los discuetos, etc., pero no está cobrando el valor real de lo que le cuesta a la entidad producir esa información y procesarla, modelarla, interpretarla, y en general, darle un valor agregado al simple dato, ni tampoco está cobrando los equipos y la capacidad instalada, las licencias, la infraestructura, la alta especialización de sus funcionarios, etc.

1.2.4. Síntesis

En síntesis, no cabe duda que la existencia de un sistema de información ambiental, que provea información confiable, oportuna, suficiente y accesible, se constituye en un instrumento indispensable para la toma de decisiones, la formulación de políticas, la elaboración de normas, y en general, para contribuir a una gestión ambiental eficiente y sostenible. Sin embargo, se han presentado dificultades para conformar y coordinar dicho sistema, así como para que la información circule adecuadamente, lo que impide que éste produzca los resultados esperados.

- Pese a que desde 1974 el Código de Recursos Naturales Renovables ordenó establecer el sistema de información ambiental, fue sólo a partir del año 1994 que se le confirió un real impulso, designando al IDEAM como su director y coordinador. Sin embargo, el IDEAM sólo se creó en el año 1993, por lo que estos primeros años de existencia ha tenido que realizar en forma paralela, tanto las funciones que le competen como instituto de investigación de apoyo científico y técnico del Ministerio del Medio Ambiente, como las labores de conformación y consolidación del sistema de información ambiental, por lo que se le ha dificultado cubrir todos los frentes de acción a su cargo.
- Adicionalmente, el óptimo funcionamiento del sistema supone una coordinación y articulación real entre las diferentes entidades que generan la información, y unos canales depurados de suministro e intercambio de información en doble vía: desde el sistema hacia los usuarios y desde los usuarios y autoridades hacia el sistema. Distintos factores de tipo político, institucionales, presupuestales, de competencia, etc., han entorpecido el proceso de consolidación de sistema y su articulación entre las entidades que deben aportar a dicho proceso, por lo que pese a existir un marco legal como el que se expone en este escrito, no ha sido fácil, su implementación.

- Aunque el marco legal que rige el tema de la circulación de la información del sistema (suministro de información para el sistema y consulta de la información contenida en él), puede presentar algunas deficiencias, vacíos y dificultades de interpretación como las presentadas aquí, no se puede desconocer que señala un derrotero por el que se puede transitar si se quiere avanzar hacia la consolidación del sistema, dejando a un lado conflictos y celos institucionales, y poniendo real voluntad política a la decisión de articular las acciones que se están realizando en el país, en similar sentido.
- La generalidad de los temas regulados en la Ley 57 de 1985 sobre publicidad de los documentos oficiales, no es suficiente para comprender la especialidad y especificidad que exige la regulación del manejo, divulgación, suministro, etc., de la información contenida en el sistema de información ambiental. En este sistema, además de simples documentos y estudios, se puede encontrar información altamente especializada, modelos, cartografía, imágenes de satélite, entre otras, cuya generación e interpretación muchas veces requiere de un alto componente científico y de innovación, lo que sin duda exige una regulación especial.
- En el mismo sentido, en Colombia no existe una norma expresa que regule el tema del acceso a la información ambiental, como si existe por ejemplo, en el marco de la Unión Europea. La falta de definición en temas como el carácter de la información ambiental, el establecimiento de los diferentes niveles de información y de desarrollos que clasifiquen y gradúen en distintas escalas la información que compone del sistema, es una necesidad sentida. Se resalta la importancia de conferirle un contenido específico a la calificación de interés general que tiene cierta información del sistema, dado que de ello se deriva el deber de los usuarios y de las autoridades, de pagar o de acceder libremente a tal información.
- Finalmente se debe recordar que el derecho a acceder a documentos públicos (Artículo 74 de la Constitución), es un derecho constitucional fundamental, tal como lo ha reconocido en forma reiterada la jurisprudencia. Por ello, los límites a su ejercicio y especialmente los supuestos en los que se puede denegar la solicitud de información, deben constar en la Constitución o en la ley. Estos casos deben fundarse en la prevalencia del interés general,

ser excepcionales e interpretarse de manera restrictiva para no invalidar el ejercicio del derecho. Esto hace pensar en preparar una norma con jerarquía de ley de la República, para regular de manera especial el tema del acceso a la información que hace parte del sistema de información ambiental.

1.3. Antecedentes de la estructuración de un Sistema de Información Ambiental de Colombia

Colombia es un país complejo estructuralmente, de escenarios únicos y extremos, pero además en constante cambio y en permanente evolución. Colombia también, es heterogéneo, multidiverso, y exuberante en recursos naturales y del medio ambiente, que sumado a su estratégica ubicación geográfica, lo muestran como uno de los países más sobresalientes y representativos del planeta. Con algo de conciencia sobre las posibilidades que esto representa, Colombia tradicionalmente ha tratado de ubicarse a la vanguardia a nivel internacional como promotor de modelos consecuentes de gestión y desarrollo.

En 1984 una publicación titulada “La Información para el Desarrollo Colombiano” de Reveíz, Aldana y Slamecka, mencionaba como antecedentes para la construcción de un “Sistema de Información Nacional SNI.” algunas acciones emprendidas hacia 1978 para la creación de un Subsistema Nacional de Información que abordaba los problemas relativos al medio ambiente y a los recursos naturales, y recomendaba que “El SIN no se entienda como un instrumento tecnológico, sino también que tome en consideración la evolución de largo plazo del cambio económico, los cambios institucionales que origina la informatización y su influencia en la vida cotidiana, en voluntad de autonomía nacional y de vida democrática”. Desde entonces tales planteamientos, ya llamaban la atención más sobre los procesos de planeación que sobre los documentos mismos que se fueran originando en tales procesos; planteando como característica básica el que estos fueran dinámicos y flexibles, y en donde se definieran los grandes propósitos (misión, visión y valores) del sistema de información, y se establecieran una vez evaluado el entorno, unos objetivos, indicadores, metas y estrategias que permitieran alcanzar tales propósitos; empleando para ello metodologías basadas en el fortalecimiento del consenso social.

Para principios de la década pasada, en 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio

Ambiente y el Desarrollo –CNUMAD–, llevó al consenso general sobre la necesidad de un desarrollo sostenible. Sin embargo, una década después, aun se exploran caminos para trascender la retórica acerca del desarrollo sostenible y avanzar francamente en los cambios de perspectiva acerca de los modelos de desarrollo. Operacionalizar el concepto del desarrollo sostenible continúa siendo un reto demandante en términos de gestión, monitoreo y vigilancia del medio ambiente y de sus recursos. Dentro de este contexto se reconoce que la base empírica para la toma de decisiones es débil y que por lo tanto la información ambiental debe jugar un rol crítico en el alcance de los objetivos de la sustentabilidad, puesto que ella es la que puede proveer bases firmes a los procesos de toma de decisiones y de seguimiento del desarrollo.⁴³

En Colombia, a pesar de contar con una importante tradición en materia ambiental, ha sido muy difícil conseguir avances significativos alrededor del manejo de la información ambiental. De hecho, la principal dificultad no ha sido, tal y como podría pensarse, la ausencia o carencia de información. Los principales obstáculos han estado relacionados con una débil cultura en el uso de la información como base para la toma de decisiones, lo que ha determinado la poca confiabilidad sobre la información existente, la multiplicidad de fuentes y metodologías, el difícil acceso en razón a su heterogeneidad y dispersión, la deficiente sistematización y la multiplicidad de agentes con responsabilidades alrededor de la información ambiental, aspectos que a la final han determinado su poca utilidad práctica a la hora de la toma de decisiones.

En este sentido, el país ha utilizado cuantiosos recursos económicos, humanos y tecnológicos en el desarrollo de sistemas de generación, administración y uso de información ambiental, a lo largo y ancho del país y de sus instituciones. En la práctica, alrededor del tema de generación de información y conocimiento sobre temas relacionados con el medio ambiente, se podría decir que para cada caso existen dos o más entidades con normas que les ordenan realizar tareas similares y/o superpuestas y, como resultado, son múltiples los objetivos y muy grande la cantidad de información y metodologías asociadas, las cuales independientemente de su valor relativo y coyuntural dado por su uso específico, en lo que se han convertido son en cúmulos inclasificables y poco ordenados de información carentes de homologación cartográfica, en diferentes escalas, con información fragmentada, parcial no verificable y en general dispersa, y en muchos casos con información contradictoria que resta credibilidad y que

no le permite al país darle valor agregado y utilitario en sus ejercicios de planificación y desarrollo de políticas para los diferentes niveles.

Vale la pena reseñar que desde los mismos comienzos de la actual institucionalidad ambiental, en las negociaciones de los créditos ambientales los cuales a la postre se constituyeron en el principal soporte financiero para el Sistema Nacional Ambiental, el tema de la información ambiental fue relevante, dando como resultado una importante asignación de recursos para tal fin. Así mismo, la información ambiental ha sido tratada específicamente en los desarrollos legales y reglamentarios ambientales del país.

Es así como, dentro de los recursos obtenidos a partir de la firma del contrato de empréstito suscrito con el Banco Interamericano de Desarrollo –BID– en 1994 (Crédito 774 CO-OC), para ser ejecutado en un plazo de 5 años, por un monto de 165 millones de dólares, se contempló una partida para atender la financiación de la construcción del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, componente al que le fueron asignados inicialmente 1,09 millones de dólares, para finalmente obtener una asignación de 6 millones de dólares.

Con el objeto de orientar el desarrollo de este componente, se constituyó un Comité Técnico presidido por el Ministerio del Medio Ambiente, con el apoyo operativo de la Unidad Coordinadora del Crédito y con la participación técnica del IDEAM y del Departamento Nacional de Planeación, en donde se diseñaron los alcances de las primeras acciones encaminadas a darle forma al naciente sistema.

Fue así como se empezó, por parte del grupo interinstitucional mencionado, a discutir conceptualmente el SIAC, presentándose múltiples abordajes y aproximaciones, de cuyos acuerdos surgieron como resultado los términos de referencia para una de sus primeras iniciativas materializada mediante Resolución No. 140 del 30 de diciembre de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente, la cual determinó la apertura del Concurso Público Internacional, con el objeto de contratar el análisis, el diseño y la preparación del montaje del SIAC. A través de la Resolución 1265 del 23 de diciembre de 1997, se adjudicó el concurso al consorcio Unión Temporal SN Lavalin International Inc. - Sistecom Ltda., para ser ejecutado en un lapso de 9 meses y cuyo costo se estimó hasta en 600 millones de pesos.

La firma seleccionada inició actividades a partir de 1998, presentándose desde un principio problemas de

tipo conceptual respecto a cual era el punto de partida real para la implementación del Sistema. La discusión se centró sobre la validez de la infraestructura y avances tecnológicos con los cuales contaba el IDEAM para esa fecha, como base del Sistema que se estaba tratando de estructurar. Además se puso abiertamente en tela de juicio la calidad, capacidad y experiencia de los expertos que abordaron el tema. El proyecto termina sin su ejecución, a través de un proceso de conciliación con el Consorcio.

Posteriormente, a partir de 1999, se dio inicio a un segundo proceso. El objetivo fue el de representar de manera sencilla la gran complejidad de los sistemas ambientales y la clase de información que sería necesario obtener, procesar, compartir y divulgar para desarrollar el SIAC. Debido a que el tema no era fácil de abordar en forma integral y sin perder de vista dicha complejidad, se propuso seleccionar y priorizar una aplicación del sistema, que para esta ocasión se constituyó el tema de la gestión ambiental, y un recurso, el agua, para iniciar el desarrollo del mismo. En este proceso se buscó contar con experiencias aparentemente exitosas sobre el desarrollo de sistemas de información ambiental, incluyendo los casos regionales desarrollados por algunas entidades del SINA, particularmente algunas Corporaciones Autónomas Regionales con avances en alguna medida exitosos e inclusive con la vinculación de otras entidades que, pese a no pertenecer al SINA, se les reconoce su importancia como productoras de información básica, tales como el IGAC, COLCIENCIAS, INGEOMINAS y el DANE, que tienen amplia experiencia en el proceso de desarrollo de políticas, normas y estándares para la producción, comercialización y uso de la información. De esta forma, se pretendió diseñar e implementar, de manera concertada el SIAC. En la preparación y ejecución de esta etapa se deja explícita la reseña del hecho que todos los esfuerzos realizados hasta la fecha, bajo la coordinación del Ministerio del Medio Ambiente no habían dado los resultados esperados.

Se estimó que el proyecto sería ejecutado en un período de 7 meses con un costo de \$244 millones. En su ejecución se llevan a cabo talleres regionales orientados a garantizar la participación de todas las autoridades ambientales nacionales, se escuchan y analizan todos los planteamientos que contribuyeran a la construcción o implementación del SIAC. Como en todos los anteriores intentos se cortan los procesos pactados o convenidos por falta de liderazgo y claridad propositiva. Como productos se alcanzan a elaborar actas, donde se plantean propuestas y se elaboran cronogramas y

presupuestos sin que se alcancen a desarrollar y a concretar productos o elementos que aporten a la construcción o fortalecimiento del SIAC.

En enero de 2000 se suscribe un Acta de Acuerdo entre el IDEAM y la Dirección de Información, Planeación y Gestión del Ministerio del Medio Ambiente que apunta a la consolidación y fortalecimiento del SIAC, producto de una decisión interinstitucional donde se reconoce al IDEAM como nodo central de este Sistema. En este sentido, adicional a las actividades regulares del IDEAM sobre desarrollo de conocimiento y producción de información ambiental, se contratan profesionales para atender trabajos concretos en desarrollo informático en las diferentes áreas para estructurar las bases de datos, los modelos y los aplicativos que permitan estructurar el Sistema de Información al interior del Instituto.

De manera complementaria, para noviembre de 2000, el Ministerio del Medio Ambiente propone unos términos de referencia con el fin de contratar una consultoría cuyo objetivo es crear el contexto organizativo para desarrollar el proceso de conceptualización, diseño y puesta en funcionamiento del SIAC, tendiente a mejorar el conocimiento del estado de los recursos naturales y del medio ambiente. Igualmente, durante los años de 1999 y 2000 se contrataron diferentes grupos de consultores para desarrollar aspectos particulares del proyecto SIAC.

Parte de los objetivos de estas consultorías se centraron en la creación del contexto institucional para la consolidación del SIAC, y parte de los logros se resumen en el documento "Propuesta para la consolidación y fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental para Colombia -SIAC-", publicado por el Ministerio del Medio Ambiente en mayo de 1999. Con base en estas realizaciones, el BID aprueba la propuesta de desarrollar una serie de actividades consideradas como la Fase III y que se llevan a cabo en aproximadamente ocho meses y cuyos resultados están contenidos en el documento "Consolidación y fortalecimiento del SIAC". De este estudio se destaca la identificación de metodologías para el modelamiento sistémico y el uso de nuevas tecnologías y su impacto en la gestión y el sistema de información como soporte al manejo del recurso hídrico.

Durante este proceso se presentaron desacuerdos entre los consultores y diferentes actores del SINA sobre la orientación conceptual y metodológica, así como sobre las fases y actividades a seguir, ya que no contaban con

el aval de expertos del Ministerio del Medio Ambiente y del IDEAM.

Hacia finales del año 2000 el Ministerio contrata una consultoría especializada en procesos de concertación, con el propósito de lograr acuerdos entre los integrantes del SINA que obtiene resultados bajo el nombre de “Acuerdo de Chinauta”, donde se reconoce la existencia de sistemas de información operativos, los objetivos fundamentales del SIAC, estrategia y plan de acción a seguir, procesos y esquemas de organización.

En febrero de 2001 se presenta la propuesta de términos de referencia para el proyecto “Análisis, estructuración y fortalecimiento del Ministerio y del SINA”, con el ánimo de establecer el marco institucional y la estructura organizacional del SINA con respecto al SIAC, mantener una estrategia de comunicaciones que involucre los actores institucionales y definir el marco de oferta y demanda de información ambiental. El propósito es la implementación del SIAC y su ejecución se estima en 11 meses.

En Agosto de 2001 se presenta una nueva propuesta cuyo objetivo es consolidar el modelo organizacional y avanzar en un diagnóstico y en la generación de ajustes estructurales para garantizar el desarrollo de un contexto apropiado para la implantación de la estrategia de consolidación del SIAC. Se plantea una primera fase a desarrollar en seis meses, la cual no se ejecuta.

Como se puede observar, han existido múltiples y diversos intentos e importantes esfuerzos por concretar la información ambiental como soporte para la toma de decisiones, pero los avances son variados y han estado más en el plano del aprendizaje, de la identificación de actores y de la concertación, así como en inventarios preliminares de procesos de generación y uso de información. Sin embargo, aun no se logra conseguir el objetivo y persiste la incapacidad de suministrar de manera sistemática información que permita mejorar, refinar y concretar sustancialmente un diagnóstico ambiental del país; dinámico, comparable y fundamentado en información confiable.

Lo anterior, reitera el planteamiento e identifica, una vez más, como una necesidad sentida e inaplazable, oficializar, formalizar y normalizar la generación, administración y uso de la información ambiental relevante, adecuada, apropiada y oficial, para la toma de decisiones nacionales y regionales en esta materia.

Para tal propósito, el IDEAM, los institutos de apoyo científico del SINA (Instituto Alexander von Humboldt,

INVEMAR, Instituto Sinchi e Instituto de Investigaciones del Pacífico), conjuntamente con el Ministerio del Medio Ambiente acuerdan desde Noviembre del 2001 ponerse en la tarea de estructurar una línea base ambiental para el país en el marco de un sistema de información y definir una estrategia de mediano y largo plazo que busca atender dos frentes de intervención.

Por indicación del Ministerio del Medio Ambiente y, de acuerdo con los lineamientos de Ley, se le encarga al IDEAM la coordinación general del proceso. Con tal propósito el instituto empieza a definir la conceptualización del proceso SIAC-Línea Base y a referéndum permanente con el resto de los institutos de investigación, se definen los principios básicos que buscan articular de manera efectiva la información ambiental con el resto de la información científica que se produce en el país y fortalecer esta plataforma de información técnico-científica.

En un segundo frente de intervención, más dentro de las propias necesidades ambientales, se busca diseñar, concertar y aplicar un proceso de armonización conceptual, técnico y operativo que concluya con la formalización definitiva del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, el cual, en principio y como sistema, debería buscar la articulación efectiva entre los subsistemas a través de los cuales se canaliza la información ambiental; el Sistema de Información Ambiental –SIA– actualmente a cargo del IDEAM y el Sistema de Información Para la Planificación y Gestión Ambiental –SIPGA– a cargo del Ministerio del Medio Ambiente y en proceso de estructuración.

Otro aspecto fundamental del trabajo realizado durante el último par de años tiene que ver con el trabajo realizado por el Grupo de Indicadores de Sostenibilidad, el cual realizó un esfuerzo interinstitucional de homologación y estandarización con un conjunto de indicadores que la Línea Base ha retomado para la construcción actual.

Motivado por las permanentes demandas de información ambiental a nivel nacional e internacional el Ministerio del Medio Ambiente lideró, durante el primer semestre del año 2000, la firma de un Convenio Interinstitucional orientado a “...aunar esfuerzos para el diseño, formulación y puesta en marcha de un sistema unificado de indicadores para la planeación y la gestión ambiental”. Las entidades signatarias del convenio fueron el Ministerio del Medio Ambiente, el Departamento Nacional de Planeación –DNP–, la Contraloría General de la República, la Auditoría General de la República, la

Procuraduría General de la Nación y el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –DANE–.

Las reuniones llevadas a cabo durante el segundo semestre del año 2000, pusieron en evidencia una vez más el vacío de información oportuna y confiable que permitiera conocer el estado de los recursos naturales y el medio ambiente en Colombia. En respuesta a esa situación, la entonces Dirección de Planeación del Ministerio del Medio Ambiente, solicita a la CEPAL cooperación técnica y económica, para “...apoyar la implementación de indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en el ámbito regional y nacional para la República de Colombia”. La cooperación se hace efectiva y como parte de ella, viaja a Colombia inicialmente la consultora Rayen Quiroga y, posteriormente, los Doctores Gilberto Gallopín y Roberto Guimaraes, consultores internacionales, expertos en indicadores y planeación regional.

Bajo ese contexto, se decide ampliar la participación de entidades en el Comité Interinstitucional de Indicadores, y se inicia un proceso de trabajo ininterrumpido durante el año 2001, con nueve reuniones plenarias y varias más, de los llamados Grupos Temáticos y del Grupo de Acompañamiento y Apoyo, conformado por representantes del Ministerio, Asocars y el IDEAM. A las reuniones plenarias asistieron en forma permanente instituciones que hacen parte del SINA central, como el IDEAM, el INVEMAR, el Instituto Alexander von Humboldt, la UAESPNN y otros institutos estatales como el IGAC y el DANE. Del nivel regional, participaron algunas Corporaciones Autónomas Regionales (Carden y Corantioquia) y Asocars, así como las Autoridades Ambientales Urbanas (específicamente el DAMA de Bogotá). De los organismos de control y vigilancia estuvo presente la Contraloría General de la República. Adicionalmente, varias instituciones han colaborado activamente en el diseño y desarrollo de indicadores considerados de especial importancia, como el ICA en el tema de agroquímicos, la UPME –Unidad de Planeación Minero-Energética, adscrita al Ministerio de Minas y Energía– con indicadores energéticos y el OSSO –Observatorio Sismológico del Sur Occidente, adscrito a la Universidad del Valle– en el tema de información sobre desastres.

En esta nueva fase de desarrollo del Comité Interinstitucional de Indicadores, se hizo explícito que los propósitos buscados por el Comité eran de largo plazo. Su mirada está puesta en la construcción de los indicadores de desarrollo sostenible, que trasciendan

los propiamente ambientales, e incorporen dimensiones económicas, sociales e institucionales. Adicionalmente a los desarrollos nacionales, se deberá abordar el desarrollo de los indicadores regionales. No obstante la magnitud de la tarea emprendida, el Comité priorizó en esta primera fase, la construcción de los indicadores ambientales y de sostenibilidad y decidió abordar inicialmente solamente los indicadores de nivel nacional.

En la forma descrita, el alcance y los objetivos quedaron completamente definidos, orientando las actividades del Comité a generar una “radiografía”, lo más cercana posible a la realidad, sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente en Colombia. Para ello se propuso seleccionar un número limitado de indicadores, que cumplieran básicamente con dos condiciones: que los indicadores seleccionados fueran lo suficientemente “dicientes” de los temas estudiados y que contaran a nivel inmediato con información disponible para alimentarlos.

Después de una revisión detallada de experiencias internacionales dirigidas hacia propósitos similares, se optó por seguir la orientación de la Comisión de Desarrollo Sostenible –CDS–, quien lideró durante más de cuatro años proyectos en 22 países para el desarrollo de indicadores de desarrollo sostenible. Tomando como referente de organización lógica de los indicadores la estructura de temas y subtemas, se seleccionaron finalmente para esta primera fase treinta indicadores de sostenibilidad. Se agruparon en cuatro grandes áreas o temas: sostenibilidad del patrimonio natural, sostenibilidad de los procesos antrópicos, generación y manejo de residuos e institucionalidad para la sostenibilidad ambiental, y diez subtemas, dentro de los que se encuentran: aguas continentales, costas y mares, biodiversidad, coberturas y uso de tierras, residuos sólidos y agroquímicos.

Cada una de las instituciones participantes en el Comité Interinstitucional de indicadores, propusieron y participaron con uno o varios indicadores en el conjunto seleccionado. Del total de indicadores seleccionados, 12 se alimentan con información del IDEAM y el resto con información proveniente de otras instituciones participantes.

En la actualidad, como resultado del trabajo desarrollado durante el último año de trabajo, se cuenta con un desarrollo detallado de la estructura de hoja metodológica y su diligenciamiento detallado para cada uno de los treinta indicadores mencionados y otros

más, los cuales quedan pendientes para poblar en una segunda fase del proyecto. Adicionalmente, existe un balance detallado del estado de información para cada indicador, precisando la información disponible y sus vacíos, así como la factibilidad institucional para generar en el futuro la información necesaria para alimentarlos.

El Comité Interinstitucional ha logrado consolidarse durante esta primera fase de trabajo, demostrando gran capacidad para mantener el trabajo cooperado entre sus miembros, dentro de un ambiente de respeto y de tolerancia. A la par de los productos específicos señalados, debe rescatarse el proceso organizativo desarrollado, el cual es valorado a nivel internacional, particularmente en el ámbito latinoamericano, en el contexto de la estructuración de la Red Regional de Indicadores de Sostenibilidad, impulsada por CEPAL.

Muestra de la madurez lograda por el Comité es el entendimiento de la dinámica generada por la construcción de la Línea Base liderada institucionalmente por el IDEAM, a la cual no solo deberá aportársele como insumo los indicadores desarrollos, sino también y sobre todo, apoyar con la capacidad organizativa y técnica adquirida en beneficio del país. En la misma dirección existe compromiso individual y colectivo para iniciar, en el menor tiempo posible, las actividades necesarias para fortalecer el desarrollo de los indicadores a nivel regional, orientados particularmente al diseño y evaluación de importantes procesos de planeación que en la actualidad se adelantan, como los Planes de Gestión Ambientales Regionales, y contribuir de esa forma a la estructuración y fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental para Colombia.

1.4. Consideraciones sobre la información ambiental

Considerando que en Colombia, en los últimos 15 años, los temas asociados al conocimiento, administración, valoración y uso de los recursos naturales y del medio ambiente han sido y vienen siendo incorporados de manera más contundente y más efectivamente en la formulación de las políticas de desarrollo, el poseer información relevante y representativa de estos procesos se ha vuelto una necesidad estructural, que aun hoy es muy difícil de satisfacer integralmente.

Lo que se conoce como lo ambiental incluye un amplio espectro de temas: lo físico, lo químico, lo biótico y lo ecosistémico; desde lo atómico y molecular hasta lo

planetario; se interpretan escalas espaciales, temporales y de gestión que van desde lo local hasta lo global, desde lo pasado hasta la proyección suprageneracional; un mundo en permanente cambio en donde el hombre es un factor determinante en el desarrollo de su estrategia evolutiva. Al mismo tiempo, la información, entendida como ese conjunto de datos que son el reflejo directo y permanente del estado y funcionamiento del medio físico y natural, que permite un conocimiento integral del entorno y de sus recursos, se constituye en soporte sine qua non para la construcción de los modelos de ordenamiento y desarrollo para el desenvolvimiento de la especie humana. Es comprensible pensar que la fantástica idea de poseer la información ambiental, además de la enorme complejidad de lo anterior, tenerla de primera mano no es más que, como muchos otros de los conceptos ambientales desarrollados hasta la fecha, se constituyen en paradigmas y modelos del ideal.

Sin embargo, es necesario no perder de vista lo fundamental detrás de estos paradigmas de la problemática ambiental. Si bien es claro que tener acceso de forma eficiente y oportuna a la complejidad de la información ambiental es idealista y supera la realidad misma del entorno, es también claro que no se puede continuar tomando decisiones alrededor de la intervención sobre el entorno sin información representativa y relevante que lo caracterice estructural y funcionalmente.

Por lo tanto, se hace indispensable conciliar y llegar a acuerdos prácticos y realistas alrededor de la información, definiendo propiedades que la caractericen estratégicamente sobre su relevancia, representatividad, utilidad y pertinencia como soporte de conocimiento técnico-científico en la toma de decisiones sobre los recursos naturales y del medio ambiente, así como sobre accesibilidad, maleabilidad y sostenibilidad.

En el país se ha venido desarrollando un proceso de aprendizaje. Los primeros esfuerzos por satisfacer la necesidad de información para soportar las decisiones alrededor de los temas mencionados, han partido de inventarios sobre los procesos históricos de intervención sobre los recursos naturales y del medio ambiente y sus agentes, bajo el supuesto de ser allí donde se deberían encontrar las fuentes generadoras de la información existente y, en parte, ha resultado ser cierto. Sin embargo, tales esfuerzos también han traído consigo grandes frustraciones al confirmar la evidencia de que, frente a un complejo entorno aparentemente muy rico en recursos, acompañado de evidentes deterioros acumulados, pero también con enormes potencialidades de aprovechamiento, han sido muy pobres los avances

en generar una cultura institucional orientada hacia el desarrollo de elementos de información y procesos de acumulación sistemática de conocimiento que permitan la comprensión, el entendimiento y la dimensión, tanto de este entorno como de su funcionamiento.

Lo anterior no significa que en Colombia no se haya producido información ambiental. Lo que significa es que la información producida ha tenido otros propósitos diferentes al de agregar elementos con el fin de soportar la toma de decisiones de nivel sectorial. Sus propósitos han sido más coyunturales que estratégicos, razón por la cual, la información ambiental existente se caracteriza, en términos generales, por ser fragmentada, dispersa, poco fiable y verificable. Es natural que ésta sea así, por cuanto se ha generado y ha respondido más a avances en investigación y estudios de cobertura parcial, de interés coyuntural, de gran resolución y alta especialización, a requerimientos de trámite y licenciamiento, a desarrollos instrumentales institucionales con énfasis temáticos y especializados, o, a otros intereses claramente diferentes, que a los de generar procesos conscientes y sistemáticos de agregación y acumulación de conocimiento integral, monitoreo o seguimiento ambiental, con los adecuados niveles organización y análisis y representados en bases accesibles de información.

Como resultado, lo que se posee son datos, en su gran mayoría, con grandes carencias estructurales para su utilización, en razón, principalmente, a que han sido generados bajo objetivos coyunturales y diferenciados y en procesos puntuales, como se mencionó anteriormente. La primera dificultad consiste en que no se permite la organización primaria de los datos, por no tener comparabilidad en análisis multi-temporales, no existen series. En segundo lugar, los datos no responden a ninguna lógica espacial, es decir, existen puntos, zonas, incluso regiones con bastante información, al tiempo que hay regiones enteras sin información alguna. La asimetría geográfica de la información es una característica muy relevante a la hora de consolidar desarrollos nacionales. Por último y, tal vez la característica más negativa de la información existente, está la poca confiabilidad y verificabilidad de la información. Casi toda la existente no responde a procesos formalizados y normalizados de captura que permitan entender y homologar los criterios de interpretación para que su poder cognoscitivo e informativo sea real.

Y es precisamente, a través del entendimiento, generación, manejo y administración de la información

ambiental y sus desarrollos instrumentales, como retos planteados recientemente alrededor de las políticas ambientales, que se puede responder a dos grandes necesidades, casi que generalizadas, en toda la literatura temática y que obviamente recogen también perfectamente la problemática nacional:

- Por una parte la necesidad de contar con información adecuada para tomar decisiones referentes a la protección y mejora del medio ambiente y para un seguimiento de las mismas en términos de un "desarrollo sostenible" (OCDE, 1994), así como para satisfacer la demanda de información pública sobre problemas ambientales relevantes; y,
- Por otra parte, la necesidad de reducir la gran cantidad de información científica del medio ambiente a un número manejable de parámetros, apropiado para esos procesos de toma de decisiones y de información pública (Environment, Canadá, 1991)

Adicional a lo evidente en las consideraciones anteriores, se presenta como elemento relevante, en el caso colombiano, que el tomar decisiones más y mejor informadas, no es un problema que se resuelva como consecuencia del proceso de agregar los datos y la información científica existente en las instituciones. Aquí surge como aspecto clave entender que el manejo y administración de la información ambiental requiere ser un proceso construido y constituido con ese propósito explícito que permita, a su vez, el diseño y desarrollo de instrumentos específicos de acuerdo con las necesidades de cada usuario que toma decisiones y, asignar los recursos correspondientes para tal fin.

1.4.1. Sistemas de información ambiental

Uno de los equívocos más comunes alrededor del tratamiento de la información ambiental ha estado relacionado con los sistemas de información y ha sido el hecho de llegar a confundir, recurrentemente, los sistemas de información con la información ambiental en sí misma. En este sentido, es necesario resaltar que han sido mucho mayores los desarrollos conceptuales y las ejecuciones alrededor de diseños, arquitecturas, modelos, software y hardware de múltiples y variados sistemas de información orientados, de acuerdo con la teoría básica de sistemas, a definir lógicamente y organizar los componentes, a articular los diferentes subsistemas, a interconectarlos, y desarrollar formatos y estructuras de salidas entendibles y utilizables sobre

las diversas fuentes de información, incluso en estructuras de enorme complejidad. Sin embargo y, sin desconocer estos importantes desarrollos presentes hoy en las instituciones del SINA, las respuestas estructurales relacionadas con la relevancia, pertinencia y síntesis de la información no han podido ser resueltas por los agentes desarrolladores de estos sistemas de información.

Los sistemas de información para poder ser instrumentados y resolver los problemas técnicos y tecnológicos, requieren en primer término que, tanto los usuarios y los demandantes de información, así como los agentes e instituciones encargados de proveerla, definan y acuerden, basados sobre los criterios de relevancia, pertinencia y síntesis, los elementos básicos conceptuales relacionados con los objetivos, usos, generación, manejo y administración de la información ambiental.

Los sistemas de información son, entonces, instrumentos fundamentales y alternativas tecnológicas para operar la generación, almacenamiento, análisis y flujo de la información, una vez acordada su relevancia, pertinencia y síntesis.

1.4.2. Indicadores ambientales

La información ambiental se caracteriza en la actualidad por dos aspectos fundamentales; por una parte, en la medida en que aumenta el conocimiento sobre los problemas ambientales se hace necesario desarrollar nuevas y más potentes estadísticas ambientales y, por otra, el creciente interés de articular los aspectos ambientales en las decisiones globales, en las políticas macroeconómicas y sectoriales, o bien como información pública en general, implica que la información ambiental tenga un formato adecuado para labores de síntesis.

Los indicadores ambientales nacen como respuesta instrumental frente a estos requerimientos de manejo de una cada vez mayor y más sofisticada información ambiental, pero a la vez, también más sintética y abreviada para la toma de decisiones. Es así como los indicadores han adquirido relevancia reciente, precisamente por mostrar sintéticamente los principales problemas ambientales aspecto que facilita la formación de opinión a la hora de tomar decisiones.

Definir un indicador ambiental no es, ni ha sido tarea fácil, considerando que en principio cualquier variable o parámetro estadístico ambiental es, en potencia, un

indicador, aspecto que se determina y depende de su poder indicativo –es decir de la información sintética que provea– y de la relevancia social de esta información. Un indicador es una variable o parámetro; sencillo o compuesto, que más allá de lo que dice en si misma, permite describir un campo de información adicional y permite derivar un conocimiento sobre el conjunto.

Un indicador ambiental es, por lo tanto, una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en un proceso de toma de decisiones (Ministerio del Medio Ambiente de España 1996).

1.4.3. Agrupación y sistemas de indicadores

Ese significado añadido que caracteriza un indicador, con frecuencia es factible potenciarlo, cuando en lugar de una sola variable descriptiva de un fenómeno ambiental de interés social, se fusionan varias variables en una sola expresión numérica cuya magnitud es conocida como índice, la cual es adimensional en la medida en que es el resultado de una adición ponderada, cualquiera que sea el procedimiento elegido, de múltiples unidades de medición.

Es necesario resaltar que un índice posee y debe poseer las mismas características de un indicador, con la característica específica de los índices, mediante la cual su poder indicativo o interés social se ve acentuado en razón a la aleatoriedad que implícita en los procesos de ponderación y es mayor el poder de síntesis de la información relevante (Ministerio del Medio Ambiente de España, 1996). En este sentido, en su función de indicador, los índices se constituyen en la expresión máxima de agregación de variables y síntesis de información.

En este punto, se hace evidente que un único indicador ambiental no es suficiente para dar cuenta del estado de un sistema, política o problema con relación al medio ambiente pero, asimismo, la construcción de un índice que describa agregadamente esta misma situación puede plantear un nivel de desarrollo de cierta complejidad.

Es por tal razón que la salida, hasta ahora más razonable, pareciera ser la escogencia y selección de varios indicadores ambientales que en su conjunto o

por grupos muestren el estado y la evolución de los temas ambientales. Tal esquema de manejo de la información ambiental es lo que estadísticamente se puede denominar como perfil ambiental.

El elemento central para la construcción de un sistema de indicadores ambientales son los intereses sociales que lo determinan. Es así como los objetivos de política sirven para precisar cada uno de los elementos del sistema, por lo cual es preciso establecer el ámbito que hace referencia la sostenibilidad del desarrollo.

Una vez estén acordados los objetivos por áreas o temas ambientales, se deben organizar en un marco lógico que ayude a su fácil acceso e interacción en lo que es conocido como esquemas de organización analítica. Los más frecuentemente usados son:

- Temático, el cual organiza la información según problemas ambientales específicos identificados y analizados
- Por Recursos o Medio, el cual los cubre separadamente (aire, agua, suelo y recursos bióticos)
- Sectorial, mediante el cual los recursos son considerados como factores de producción para el tratamiento de temáticas tales como agricultura, silvicultura, pesca, minería y energía
- Espacial, en donde los problemas ambientales se clasifican según una escala, la cual puede ser local, regional, nacional, o global
- Ecosistémico, a través del cual se organiza la información de acuerdo con unidades territoriales con características ecológicas distintivas e interrelacionadas
- Causal, el cual supone que las actividades humanas ejercen una presión en el medio, que registra cambios. Por lo tanto se debe mantener el equilibrio ecológico. En este marco se desarrollan indicadores de presión, de estado y de respuesta (también conocido como PER). Organizando indicadores de presión, los cuales reflejan presiones directas e indirectas, de estado del medio ambiente: los cuales son descriptivos de la calidad del medio y de la calidad de los recursos naturales asociados a la explotación socio- económica y de respuesta que recogen los indicadores del nivel de esfuerzo social y político en materia ambiental y de recursos naturales.

Todos estos esquemas pueden ser utilizados simultáneamente por un sistema de indicadores y su utilidad depende del uso final al que se destine la información. Es sin embargo pertinente aclarar que los marcos en determinado momento pueden compartir información.

Uno de los esquemas más utilizados es, sin duda, el casual, por cuanto permite generar una política ambiental que incluye la percepción del problema, la formulación de políticas, el seguimiento y la evaluación. Así mismo, ha alcanzado gran difusión porque se adapta a los elementos a tener en cuenta en el proceso de toma de decisiones, es un marco equilibrado porque no solo se preocupa por el estado del medio, sino que se pregunta por las fuerzas que están detrás de ese estado, que en ocasiones son realidades económicas.

1.4.4. Particularidades de la Línea Base de información ambiental dentro del Sistema de Información Ambiental de Colombia

Si en este punto de la discusión conceptual se considera que el manejo de la información ambiental ve superado sus principales inconvenientes, es decir la de poseer información adecuada y relevante, y al mismo tiempo manejable y sintético, a través de un acuerdo, entre usuarios y productores, en cuanto uso y propósito en la selección de un sistema de indicadores ambientales, surge un nuevo elemento que se hace necesario resolver, y es el poder que esta información ambiental, contenida en estos indicadores tiene como formadora de opinión y base para toma de decisiones y como instrumento evaluador y retroalimentador de esta misma toma de decisiones.

En este sentido y para el desarrollo estratégico y consolidación del SIAC, se ha determinado, como prerrequisito fundamental la definición y construcción de una Línea Base de Información Ambiental que se convierta en el instrumento articulador y el eje normalizador por excelencia del SIAC, y que a su vez sea la base referencial para la elaboración del diagnóstico ambiental del país.

La Línea Base de información fue definida como aquella “Información básica para la caracterización del estado actual (uso-presión) en términos de, cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y el medio ambiente que permita, como punto de referencia, realizar las comparaciones y el seguimiento en los diferentes momentos de lugar y tiempo. Es también considerada el componente articulador de los Sistemas de Información a cualquier tipo de escala y resolución territorial”⁴⁴.

La Línea Base de información ambiental es aquel sistema particular de indicadores cuya función excepcional es la servir de punto de partida o de referencia para la interpretación y la lectura frente a la provisión de información suministrada por el sistema de indicadores seleccionado como instrumento estadístico de información ambiental. Así pues, la línea base de información ambiental, tiene como característica específica que es a partir de su comparación o de su proyección en modelos y escenarios que se pueden desarrollar juicios de valor, que permitan formar opinión y por lo tanto fundamentar la toma de decisiones.

En este sentido, la Línea Base se constituye en un desarrollo instrumental, el cual, de acuerdo con los objetivos acordados, plantea para cada grupo de indicadores del sistema, asociado a cada problemática ambiental, puntos de referencia base de comparación como un promedio en el tiempo, un estándar de calidad, un momento de mayor cobertura, un máximo, un mínimo, o simplemente un punto en el tiempo, y sus posibles combinaciones de acuerdo con la disponibilidad o características de los indicadores seleccionados.

Tal responsabilidad implica, de manera adicional a la caracterización tradicional de los sistemas de indicadores, el clarificar su capacidad referencial, requiriendo por ende, un mayor nivel de fundamentación científica en el soporte de su selección. Si tal ejercicio se realiza rigurosamente, es incluso posible pensar que es la Línea Base la que en sí misma determinará la necesidad y recurrencia de retroalimentación del sistema de indicadores que la compone, estableciendo como consecuencia las bases de un sistema de monitoreo ambiental.

En tal sentido, esta Línea Base implica desarrollar y está constituida, no solo por el listado de indicadores que se han considerado fundamentales y seleccionado como grupos representativos de problemáticas ambientales específicas, que en acuerdo, son los que nos permiten interpretar el estado de los recursos naturales y del medio ambiente, sino también por los desarrollos conceptuales, las consideraciones y alcances de interpretación de los indicadores, las hojas metodológicas, el marco institucional y de responsabilidad, la estructura técnica y tecnológica para su alimentación, y expansión, los presupuestos y la estructura financiera para garantizar su sostenibilidad. Igualmente, en la medida en que la línea base define no solo un sistema de grupos de indicadores, sino que plantea unos parámetros metodológicos que soportan la capacidad referencial o de comparación de la línea

base, su desarrollo metodológico es en sí mismo un estándar normalizador en la generación, manejo y uso de la información ambiental, al menos para los propósitos acordados, esto es relevante en el sentido en que el desarrollo instrumental de la línea base puede ser el principio o soporte de una figura de normalización y formalización de la información ambiental oficial del país.

1.4.5. Portales y la gestión del conocimiento

Cada una de las entidades del SINA produce y requiere diariamente información ambiental confiable, rigurosa y actualizada en diversas temáticas ambientales y dirigida a toda clase de públicos. Esta información, por estar concentrada en cada una de las instituciones, tiene un radio muy restringido de divulgación y se limita a una minoría de usuarios directos.

Teniendo en cuenta el crecimiento de los medios electrónicos y su utilización en los últimos años, se ve claramente la dirección hacia donde se enfocan actualmente las negociaciones y las relaciones no sólo empresariales, sino informativas y de desarrollo del núcleo humano. Por ello, se hace necesario y fundamental, diseñar y poner en marcha, con las nuevas tecnologías de la comunicación, un Portal que ofrezca valores agregados como inmediatez, agilidad y globalización de la información.

Dentro de la estructura del SINA, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, tiene como misión ser el ente articulador, sistematizador y divulgador de la información ambiental del país y, por ello, surge la necesidad de articular a todas las entidades y personas, para lograr canalizar y divulgar la información de manera eficiente, no solo respecto a las instituciones y organizaciones constitutivas del Sistema Ambiental, sino también al público en general, que tiene muy poco acceso al conocimiento de la gestión que el país adelanta.

En tal sentido, se requiere montar un centro de acopio y vitrina de la información y, a partir de ella, generar procesos interactivos con el público en general y con los jóvenes estudiantes, ávidos de conocer sobre la realidad ambiental e institucional del país y contribuir a fortalecer con su apoyo esta misión ecológica y ética en nuestro territorio.

En el Capítulo 2 de la presente publicación se puede consultar información sobre el diseño del portal del conocimiento del SINA.

NOTAS

¹ Según el Capítulo 40 de la Agenda 21 sobre “Información para la adopción de decisiones”, el término información en sentido amplio incluye los datos, la información propiamente dicha y el conjunto de experiencias y conocimientos. Por otra parte, la Directiva comunitaria europea 90/313 CEE define que para sus efectos se entiende por información sobre medio ambiente “cualquier información disponible en forma escrita, visual, oral o en forma de base de datos sobre el estado de las aguas, el aire, el suelo, la fauna, la flora, las tierras, y los espacios naturales, y sobre las actividades (incluidas las que ocasionan molestias como el ruido) o medidas que les afecten o puedan afectarles, y sobre las actividades y medidas destinadas a protegerlas, incluidas las medidas administrativas y los programas de gestión del medio ambiente”.

² El Decreto-Ley 2811 de 1974, Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente (CRNR), en su Artículo 3, enumera los recursos naturales renovables regulados por él y enumera los llamados elementos ambientales como los residuos y el ruido, entre otros. Por su parte, el Artículo 8 señala los factores ambientales que deterioran el ambiente como contaminación, sedimentación, erosión, acumulación de residuos, disminución de especies de fauna y flora, ruido y, concentración de población humana en condiciones que atenten contra su bienestar, entre otros.

³ Según Sandra Postel. Informe Anual del Worldwatch Institute sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. La situación del mundo, Capacidad de carga: Los mínimos de la Tierra, Barcelona, Emecé editores, 1994, pág. 24, la capacidad de carga puede definirse como el “mayor número de seres vivos de toda especie que un hábitat puede soportar de manera indefinida”.

La doctrina ha reconocido tres elementos principales inherentes al concepto de capacidad de carga. Ellos son: un elemento cuantitativo, que hace relación tanto a la máxima cantidad de seres vivos, como a la máxima presión ejercida por estos; un elemento cualitativo, relacionado con la facultad de soportar o de aguantar presiones por parte del ecosistema, sin reducir o perder su capacidad para recuperar su estado de equilibrio dinámico; y, un elemento temporal que se refiere a la proyección de los elementos cuantitativo y cualitativo en el tiempo, de manera indefinida, es decir, con vocación de permanencia. Vid., la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN–, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA– y

Fondo Mundial para la Naturaleza –WWF–. Cuidar la Tierra. Estrategia para el Futuro de la Vida, Gland, UICN, PNUMA y WWF, 1991, pág 49.

⁴ Previamente, los principios 19 y 20 de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano, celebrada en 1972, hacían referencia al deber de los Estados de difundir información educativa relacionada con la mejora del ambiente y de facilitar la libre circulación de la información.

⁵ El principio de precaución ha tenido importantes efectos en la defensa del medio ambiente por cuanto ha sido esgrimido por las autoridades para negar permisos o impedir actividades sobre las que hace falta conocimiento y en las que impera gran incertidumbre. Por ejemplo, el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, mediante Resolución del 6 de abril de 1995, fundado en este principio, negó la licencia ambiental para la construcción del proyecto hidroeléctrico Arrieros de Micay, ubicado en el Chocó biogeográfico, al estimar que aún no se tenía un nivel de conocimiento que permitiera decidir sobre la viabilidad ambiental de proyectos susceptibles de causar graves impactos en zonas con biodiversidad excepcional, como ésta.

Sobre el concepto y aplicación de este principio puede consultarse el escrito de Carmen Artigas El Principio Precautorio en el Derecho y la Política Internacional, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No 22, Santiago de Chile, CEPAL, 2001 y Demetrio Loperena Rota. Los Principios del Derecho Ambiental, Madrid, CIVITAS S.A., 1998.

⁶ El Código de Recursos Naturales de Colombia, en los Artículos 10 al 12, prevé el recíproco y permanente intercambio de información entre países limítrofes para prevenir o solucionar problemas ambientales, regular la utilización de los recursos naturales compartidos y su uso óptimo.

⁷ Ley 99 de 1999, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA– y se dietan otras disposiciones.

⁸ La incorporación de la Carta de la Tierra a la legislación ambiental colombiana fue demandada por inconstitucional y la Corte Constitucional, mediante sentencia C- 528 de 1994, declaró la exequibilidad del Artículo, respaldando el pleno valor de estos principios.

⁹ Organización de las Naciones Unidas –ONU–. Programa 21, Documentos Cumbre de la Tierra, San José de Costa Rica.

Edited por el Consejo de la Tierra –Comité Organizador– la Universidad de Costa Rica, 1992, pp. 489 a 495.

¹⁰ Vid., Manuel Rodríguez Becerra. La Reforma Ambiental en Colombia, Bogotá, Tercer Mundo Editores, 1998.

¹¹ La Constitución de 1991 señaló un conjunto de deberes ambientales a cargo del Estado, que le determinan un marco de acción en esta materia. Se destacan los siguientes: el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines (Artículo 79); el Estado, además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones y exigir la reparación de los daños causados (Artículo 80); planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su conservación, restauración o sustitución (Artículo 80); regular el ingreso y salida del país de los recursos genéticos (Artículo 81); y, cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas (Artículo 80).

La Constitución también prevé deberes compartidos, señalando que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación (Artículo 8), y prohíbe la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al país de residuos nucleares y desechos tóxicos (Artículo 81), entre muchos otros temas.

¹² En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro en 1992), Colombia suscribió el Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención Marco sobre el Cambio Climático, la Declaración no vinculante de principios denominada la Carta de la Tierra, la Declaración no vinculante de principios para la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de todo tipo de bosques y, la Agenda 21 o Plan Global de Acción para el Desarrollo Sostenible.

¹³ Vid., Manuel Rodríguez Becerra. Crisis Ambiental y Relaciones Internacionales -Hacia una Estrategia Colombiana-, Bogotá, Fundación Alejandro Ángel Escobar, CEREC, FESCOL editores, 1994.

¹⁴ El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM– es un establecimiento público de carácter nacional, adscrito al Ministerio del Medio Ambiente, al que le corresponde el levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas del país, así como establecer las bases técnicas para la zonificación y el uso del territorio nacional. Además es función del IDEAM, obtener, analizar,

estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la nación. También tiene a su cargo el establecimiento y funcionamiento de las infraestructuras meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad. El IDEAM efectúa el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, para brindar instrumentos a las autoridades ambientales para la toma de decisiones. El IDEAM también debe apoyar al Ministerio en la definición y desarrollo de la política ambiental internacional, especialmente, realizando estudios e investigaciones científicas sobre el cambio global y sus efectos en el territorio colombiano.

El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis –INVEMAR–, tiene como encargo principal la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional. El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, está encargado de realizar investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos de la flora y la fauna nacionales, y de levantar el inventario científico de la biodiversidad en todo el territorio nacional. Tiene a su cargo la investigación científica y aplicada de los recursos bióticos e hidrobiológicos en el territorio continental de la nación. El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, tiene por objeto la realización y divulgación de estudios e investigaciones científicas de alto nivel, relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica. El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– realiza la investigación del medio ambiente del litoral Pacífico y del Chocó biogeográfico. Estos últimos cuatro Institutos se organizan como corporaciones civiles sin ánimo de lucro, de carácter público, sujetos a las reglas del derecho privado, vinculados al Ministerio del Medio Ambiente. Ver Artículos 16 a 22 de la Ley 99 de 1993.

¹⁵ Sobre el particular el Documento CONPES No. 2750 de diciembre de 1994 estableció que “La política ambiental se adelantará teniendo como fundamento el desarrollo humano sostenible, con cinco objetivos básicos: (1) promover una nueva cultura del desarrollo, (2) mejorar la calidad de vida, (3) promover una producción limpia, (4) desarrollar una gestión ambiental sostenible y, (5) orientar comportamientos poblacionales.”

- ¹⁶ Ministerio del Medio Ambiente y Departamento Nacional de Planeación - Unidad de Política Ambiental. Salto Social hacia el Desarrollo Humano Sostenible - Documento CONPES No. 2750 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, 1995.
- ¹⁷ Vid., Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto Colectivo Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, 2000.
- ¹⁸ El Proyecto Colectivo Ambiental dispone realizar "...un esfuerzo significativo por integrar y unificar la información básica y aplicada disponible, escrita, estadística y cartográfica, entre los sectores público, privado y comunitario, con el fin de apoyar la toma de decisiones a nivel regional y local y establecer y difundir una línea base sobre el estado de los recursos naturales y la gestión ambiental, centrada en el recurso agua. Con esta línea base se establecerá un sistema dinámico y participativo, estructurado a partir de los institutos de investigación del SIN, que asocie los procesos de investigación, comunicación y formación, y garantice que la información esté disponible en forma oportuna y didáctica en los ámbitos municipal, regional, nacional y sectorial, para uso y alimentación permanente por parte de los actores sociales e institucionales interesados..."
- ¹⁹ El Artículo 79 de la Constitución establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y que la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.
- ²⁰ La referencia hace relación a los Artículos 64 y 65 del CRNR que establecen que las concesiones, autorizaciones y permisos de uso de recursos naturales de dominio público se deben inscribir en un registro discriminado y pormenorizado que se llevará para el efecto y, que se debe hacer el censo de las aguas y bosques en predios de propiedad privada, frente a lo cual, los propietarios estarán obligados a declarar los derechos que tienen sobre tales recursos, so pena de ser sancionados.
- Adicionalmente y aunque no se menciona, la lectura de los artículos citados debe complementarse con el Artículo 66, que se encuentra en el Capítulo siguiente y dispone que "se organizarán servicios de representación cartográfica de los objetos sobre los cuales recaigan los derechos determinados en el Capítulo precedente, y de los recursos naturales renovables de dominio público, por especies de recursos y por regiones."
- ²¹ Sobre el tema puede consultarse la exposición del doctor Carlos Castaño-Uribe, Director General del IDEAM, sobre el Sistema de Información Ambiental de Colombia y la Línea Base del Estado de los Recursos Naturales Renovables ante el Congreso Nacional Ambiental de abril de 2002 (sin publicar).
- ²² El IDEAM es el único establecimiento público adscrito al Ministerio del Medio Ambiente y además es el único que reúne las condiciones de tener cobertura nacional y competencia en múltiples temáticas y en la realización de estudios ambientales en general. Los demás Institutos son corporaciones civiles sin ánimo de lucro, vinculados al Ministerio del Medio Ambiente y están limitados temáticamente o territorialmente. Así tienen competencias limitadas, bien porque están circunscritos a ciertas porciones del territorio nacional como el Sinchi y el IIAP que realizan investigaciones de carácter regional en el Amazonas y el Pacífico respectivamente, o como el mismo INVEMAR que se encarga de la investigación de los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes y de los recursos marinos, pero no tiene competencia en otros temas continentales, o bien porque a pesar de trabajar en todo el territorio nacional, como el Instituto Alexander von Humboldt, está limitado temáticamente porque se concentra sólo en la investigación de los recursos bióticos, la biodiversidad y los recursos genéticos.
- ²³ "Por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–".
- ²⁴ Manuel Rodríguez Becerra. Memoria del Primer Ministro del Medio Ambiente, Informe al Congreso de la República, Bogotá, Ministerio del Medio Ambiente, 1994, Tomo II, p. 31, manifiesto sobre este tema: "...El esfuerzo para que Colombia ponga en marcha este sistema indudablemente ha de ser enorme, pero es la única forma como se podrá manejar la dimensión ambiental del desarrollo. El esfuerzo gradual debe partir de aquellos aspectos en los cuales se cuenta con desarrollos y experiencias; esta es una razón de más para concentrar el esfuerzo en el IDEAM, debido a que este Instituto recogerá la experiencia del país en el manejo de sistemas de información en hidrología y meteorología, alrededor de los cuales puede construir poco a poco sistemas más complejos de información ambiental y de los recursos naturales renovables..."
- ²⁵ El Decreto 1276 de 1994 dispone: "Artículo 11. Articulación con el Sistema de Información Ambiental. El INVEMAR colaborará en el funcionamiento y operación del Sistema de Información Ambiental, para lo cual deberá, en el área de su competencia: a) Colaborar con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM– en la coordinación y operación del Sistema de Información Ambiental, contribuir al análisis y difusión de la información y reportar la necesaria al

IDEAM; b) Colaborar con el IDEAM en el diseño de los modelos, parámetros, indicadores, variables, normas, estándares, flujos y procedimientos necesarios para el manejo de los datos y de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales realicen las entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental. c) Establecer programas de inventarios, acopio, procesamiento, análisis y difusión de los datos y la información correspondientes a las variables que se definan como necesarias para disponer de una evaluación y hacer el seguimiento sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente. d) Coordinar programas y actividades para el acopio, procesamiento y análisis de la información sectorial en aquellos aspectos que se consideran básicos para el establecimiento de políticas, normas o disposiciones que regulen la población, su calidad de vida o el desarrollo sostenible. e) Colaborar con el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM en el establecimiento de los bancos de información y bases de datos relacionados con los recursos naturales renovables y el medio ambiente, con base en la información del Sistema Nacional Ambiental y de los demás sectores sociales y productivos, para contribuir al establecimiento de las Cuentas Nacionales Ambientales. f) Colaborar con el IDEAM en la proposición de variables que deben contemplar los estudios de impacto ambiental, de tal forma que se normalice la colecta de información, cuando ésta se requiera y se facilite el análisis, evaluación y procesamiento de la misma. g) Suministrar los datos e información que se requieran por parte del Ministerio del Medio Ambiente. h) Proveer la información disponible a las entidades pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental –SINA–, al sector productivo y a la sociedad.”

²⁶ El Decreto 1603 de 1994 consagra: “Artículo 9. Articulación con el Sistema de Información Ambiental. Los Institutos colaborarán en el funcionamiento y operación del Sistema de Información Ambiental, para lo cual deberán, en el área de su competencia:

1. Colaborar con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientes –IDEAM– en la coordinación y operación del Sistema de Información Ambiental.
2. Contribuir al análisis y difusión de la información y reportar la necesaria al IDEAM.
3. Colaborar con el IDEAM en el diseño de los modelos, parámetros, indicadores, variables, normas, estándares, flujos y procedimientos necesarios para el manejo de los datos y de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales realicen las entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental.
4. Establecer programas de inventarios, acopio, procesamiento, análisis y difusión de los datos y la información

necesaria para evaluar y hacer el seguimiento al estado de los recursos naturales y el medio ambiente.

5. Coordinar programas y actividades para el acopio, procesamiento y análisis de la información necesaria para desarrollar políticas y normas sobre la población y su calidad de vida.
6. Colaborar con el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM en el establecimiento de los bancos de información y bases de datos relacionados con los recursos naturales renovables y el medio ambiente para contribuir al establecimiento de las Cuentas Nacionales Ambientales.
7. Proponer al IDEAM variables e indicadores que deben contemplar los estudios de impacto ambiental.
8. Suministrar los datos e información que se requieran por parte del Ministerio del Medio Ambiente.
9. Proveer la información disponible a las entidades pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental –SINA–, al sector productivo y a la sociedad.”

²⁷ El Proyecto Colectivo Ambiental concentra sus acciones en ecorregiones estratégicas de importancia nacional, regional y local, buscando promover y dinamizar el trabajo conjunto entre los entes territoriales y los actores sociales e institucionales alrededor de la prevención del deterioro de los ecosistemas prioritarios, la conservación, la restauración y la generación de opciones de desarrollo en las distintas regiones. En estas ecorregiones se llevan a cabo experiencias pedagógicas piloto de gestión ambiental articulada y colectiva. Los procesos de gestión ambiental que se promueven en ellas, se caracterizan por vincular a varios entes territoriales y a varias CARs, así como a los distintos actores sociales e institucionales, en procesos que articulen y den coherencia a distintos temas de la gestión ambiental territorial.

Adicionalmente, el Artículo 1 del Decreto 48 de 2001, dispuso que “El proceso de planificación ambiental trasciende los límites de la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales, conformando lo que en adelante se denominarán Regiones de Concertación SINA. Con ellas se busca garantizar la coherencia y articulación entre los distintos procesos de ordenamiento, planificación y gestión ambiental, además de armonizar criterios para el manejo y administración de sus recursos naturales. Al interior de estas regiones se identificarán y priorizarán áreas de carácter subregional y local que se denominarán Ecorregiones Estratégicas, las cuales se constituyen en prioridades para la gestión ambiental colectiva.”

²⁸ La concepción del derecho-deber y la tesis del derecho responsable se encuentra en forma reiterada en la Constitución de 1991. Ello significa que los derechos no

son gratuitos, sino que implican deberes correlativos para los asociados. En el tema ambiental, por ejemplo el Artículo 79 de la Constitución consagra que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano, y más adelante el Artículo 95 Numeral 8, señala que es deber de la persona y del ciudadano velar por la conservación del ambiente sano, estableciéndose una relación bilateral entre derecho y deber.

²⁹ En la legislación ambiental, la regla general en materia de propiedad sobre los recursos naturales renovables es que estos pertenecen a la nación. La excepción son los derechos adquiridos por particulares. En el caso excepcional de que exista propiedad privada sobre una parte de algún recurso natural renovable, el derecho de propiedad deberá ejercerse como función social, en los términos de la Constitución, y sujeto a las limitaciones establecidas en el Código y demás leyes pertinentes. (Artículos 42 y 43 del CRNR). Sobre este tema vid., Eugenia Ponce de León Chaux. Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente, Régimen Constitucional del Derecho de Propiedad, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 1999, Tomo I.

³⁰ Por pertenecer a la nación, los particulares pueden adquirir el derecho a usar los recursos naturales de dominio público mediante los modos previstos en el CRNR, a saber: ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación (Artículos 50 a 63). A través de estos modos, el Estado regula y condiciona el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, otorgando al interesado que reúna los requisitos exigidos, la posibilidad de aprovecharlos y usarlos, pero sin conferirle el derecho de dominio sobre ellos.

³¹ Arturo Valencia Zea y Álvaro Ortiz Monsalve. Derecho Civil -Derechos Reales-10^a ed., Bogotá, Temis, 2001, Tomo II, pp.166 y 167, manifiesta que “la expropiación consiste en despojar a un particular de un derecho patrimonial, por razones de utilidad pública o interés social”. Los autores distinguen diferentes clases de expropiación como la expropiación con indemnización previa que puede adelantarse por vía judicial o administrativa y la expropiación con indemnización posterior que puede recaer sobre bienes muebles, en caso de guerra para atender sus necesidades.

³² Según Libardo Rodríguez. Derecho Administrativo - General y Colombiano-, Bogotá, Temis, 1995, por servicio público en sentido material se entiende toda actividad de las entidades públicas tendiente a satisfacer necesidades de interés general, y en sentido orgánico hace relación al conjunto de órganos, funcionarios y medios encargados de desarrollar el servicio respectivo.

³³ “El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.” (Artículo 1 del Código Nacional de Recursos Naturales).

³⁴ El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables –INDERENA– era un establecimiento público adscrito al Ministerio de Agricultura, con poca injerencia dentro de la estructura estatal y dependiente de uno de los mayores usuarios de los recursos naturales renovables. No tenía competencia en las regiones donde existían Corporaciones Autónomas Regionales, salvo en los temas que no estaban expresamente asignados a estas entidades por sus normas de creación.

³⁵ La Corte Constitucional, en sentencia T-473, julio 28 de 1992, M.P. Ciro Angarita Barón, expresó sobre el particular que “...Desde el punto de vista del procedimiento, el documento es básicamente un medio de prueba. El Artículo 251 del Código de Procedimiento Civil define que son documentos los escritos, impresos, planos, dibujos, cuadros, fotografías, cintas cinematográficas, discos, grabaciones magnéticas, radiografías, talones, contraseñas, cupones, etiquetas, sellos y, en general, todo objeto mueble que tenga carácter representativo o declarativo, y las inscripciones en lápidas monumentos, edificios o similares. Pueden ser públicos o privados. El documento público, es aquel otorgado por el funcionario público en ejercicio de su cargo o con su intervención...”

“...Por su parte, el derecho administrativo amplía el contenido del término. Para el Código Contencioso Administrativo, por ejemplo, el derecho de solicitar y obtener acceso a la información sobre la acción de las autoridades y, en particular, a que se expida copia de sus documentos, hace parte del derecho constitucional de petición. El concepto de documento público se desarrolla, pues, alrededor, ya no de la persona que lo produce (funcionario público) sino de la dependencia que lo posee, produce o controla. En realidad las normas del derecho administrativo no definen el término “documento público”. Se ocupan primordialmente de regular el acceso de los ciudadanos a esos documentos oficiales y, si bien admiten que algunos pueden ser reservados, procura que esta sea una circunstancia excepcional. El énfasis es en su utilidad no en su origen...”

“...Por último, la Ley 57 de 1985, regula la publicidad de los actos y documentos oficiales, pero no define

“documento público”. Sin embargo, una interpretación sistemática de la misma ley permite concluir que para ella, documento público es todo documento que repose en las oficinas públicas, entendiendo por éstas las que expresamente están en su propio texto. Por supuesto, ella misma contempla algunos casos en los que esos documentos, a pesar de reposar en las oficinas públicas, están sometidos a reserva. En otras palabras esta ley define el concepto de acuerdo con el lugar donde se encuentre el documento, pues, su ubicación más que su producción o contenido es lo que determina el carácter de público del documento...”

³⁶ Corte Constitucional, sentencia t - 473, julio 28 de 1992, M.P. Ciro Angarita Barón.

³⁷ El Artículo 12 de la Ley 57 de 1985 preceptúa que “toda persona tiene derecho a consultar los documentos que reposen en las oficinas públicas y a que se le expida copia de los mismos, siempre que dichos documentos no tengan carácter reservado conforme a la Constitución o la ley, o no hagan relación a la defensa o seguridad nacional”.

³⁸ Vid. Corte Constitucional, sentencia t - 473, julio 28 de 1992, M.P. Ciro Angarita Barón; Corte Constitucional, sentencia t -306, 1993, M.P. Hernando Herrera Vergara; Corte Constitucional, sentencia t -033, febrero 8 de 1993, M.P. Alejandro Martínez Caballero; Corte Constitucional, sentencia t -605, 1996, M.P. Jorge Arango Mejía; Corte Constitucional, sentencia t -074, febrero 18 de 1997, M.P. Fabio Morán Díaz; Corte Constitucional, t - 424, 1998, M.P. Vladimiro Naranjo; Corte Constitucional, sentencia t - 673, junio 9 de 2000, M.P. Alejandro Martínez Caballero, entre otras.

³⁹ La Directiva 90/313 de la Comunidad Europea sobre libertad de acceso a la información ambiental, transpuesta en España mediante Ley 38/1995 (modificada parcialmente por Ley 55/1999), establece en su Artículo 3, un listado de casos en que los Estados podrán denegar la información cuando ésta afecte, por ejemplo: la confidencialidad de las deliberaciones de las autoridades públicas, la seguridad, los asuntos que se encuentren sub judice, los secretos comerciales o industriales y los amparados por el secreto de la propiedad intelectual, la confidencialidad de datos personales, entre otros. También se puede denegar información cuando ésta implique el suministro de documentos o datos inconclusos, o de comunicaciones internas, o cuando la solicitud sea abusiva o esté planteada en forma muy general.

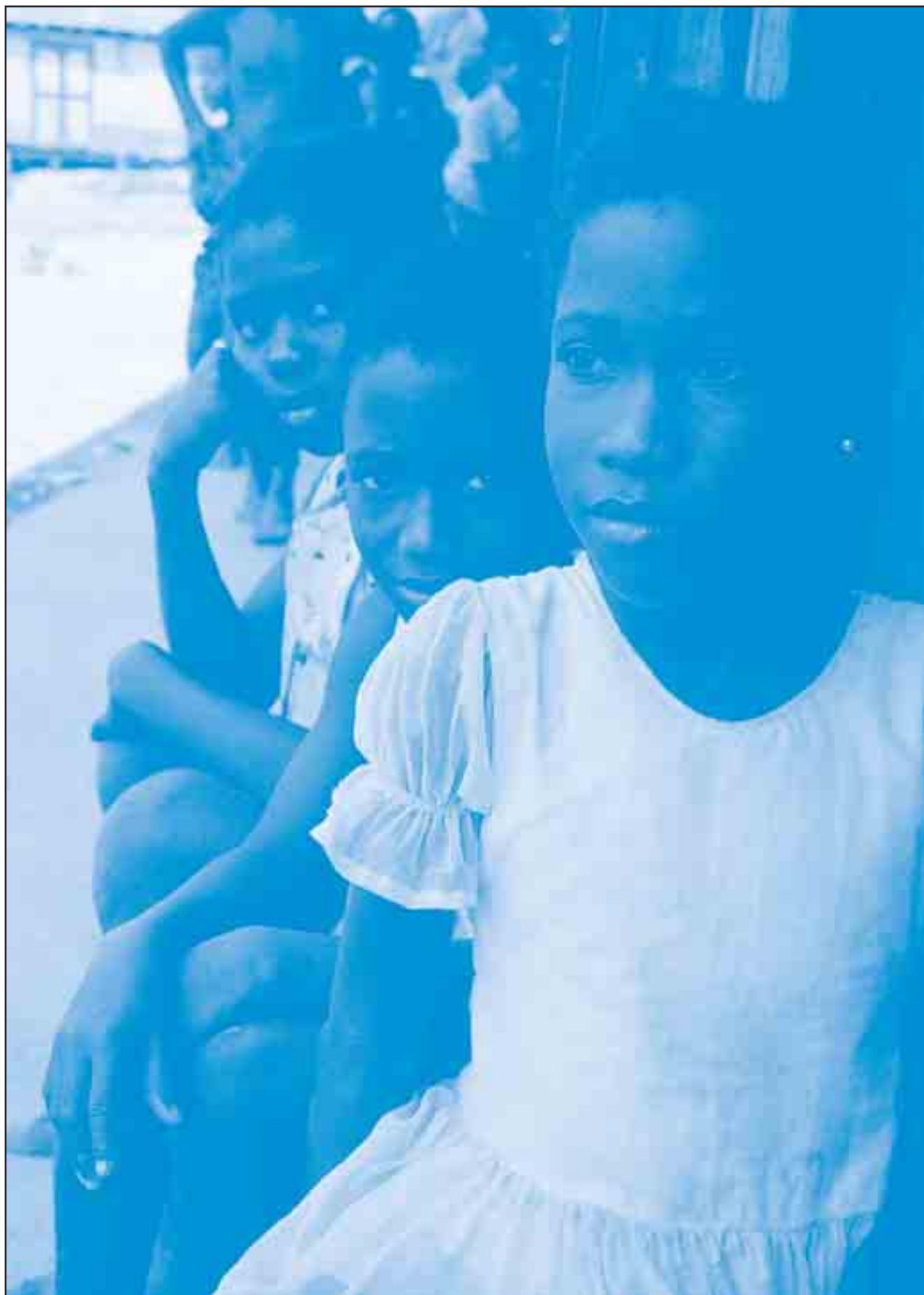
⁴⁰ Corte Constitucional, sentencia t - 473, julio 28 de 1992, M.P. Ciro Angarita Barón.

⁴¹ Jaime Orlando Santofimio Gamboa. Tratado de Derecho Administrativo, Bogotá, Universidad Externado de Colombia, 1996, Vol. I, p. 383.

⁴² Corte Constitucional, sentencia t - 428, 1992, M.P. Ciro Angarita Barón.

⁴³ World Bank; 1995; Monitoring Environmental Progress: A Report on Work in Progress. ESD series. World Bank, Washington, D.C.

⁴⁴ Definida en el mes de agosto de 2001 en la ciudad de Cali, Colombia en reunión efectuada entre el MMA y todos los Institutos de Investigación de apoyo al SINA







20

EL PROYECTO:

SISTEMA DE INFORMACION

AMBIENTAL DE COLOMBIA –SIAC–,

OBJETIVOS Y PERSPECTIVAS

2.1

Objetivo general

El objetivo general del Proyecto consiste en realizar el diseño y montaje del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, con énfasis en la identificación y formulación de los subsistemas más relevantes y viables, que permitan su implementación a corto plazo, considerando el desarrollo de los niveles nacional regional y local hoy existentes y su articulación al Sistema Nacional Ambiental –SINA–.

Para el efecto, se involucrarán los agentes del SINA que puedan interactuar en forma efectiva, eficaz y descentralizada, para responder a las necesidades, es decir, a las ofertas y demandas reales y potenciales de la Información Ambiental, en fases sucesivas desde lo nacional a lo local. También se adecuarán todas las

actividades, acciones y mecanismos necesarios para la puesta en marcha de un Sistema Nacional de Información Ambiental de Colombia y un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental que suministre la información del sistema en forma permanente para los próximos 10 años.

El Sistema tendrá como propósito misional apoyar las variables necesarias para el ordenamiento territorial ambiental del país y, a partir de ello, fortalecer la reorientación del modelo de desarrollo nacional hacia un modelo más equitativo, justo y sustentable, es decir, hacia el denominado Desarrollo Humano Sostenible.

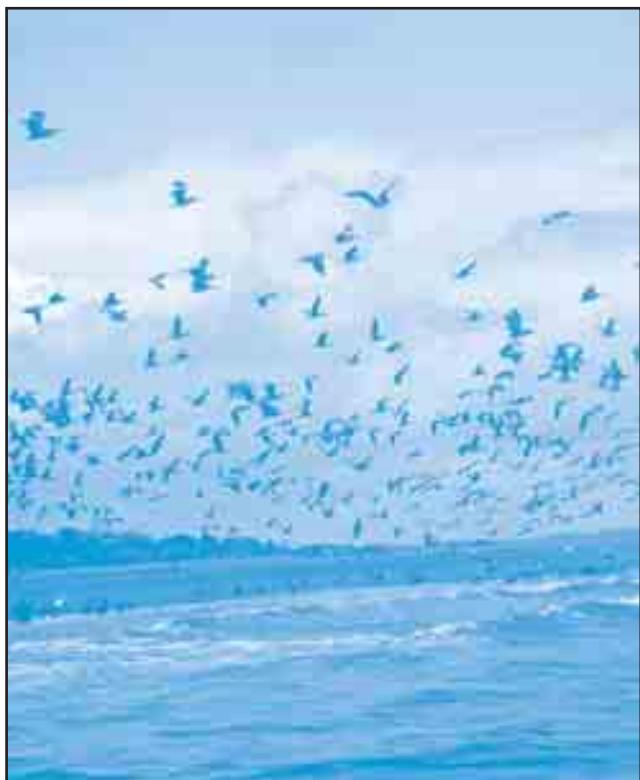
2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Montaje de un modelo sistémico y ecosistémico

Se requiere obtener un modelo sistémico formal de funcionamiento del SIAC, generando una especificación funcional de procesos, que identifique las necesidades de información de los agentes del SINA y su respectiva oferta, a un nivel de detalle, constituyéndose en un apoyo efectivo del SINA con un enfoque que opere la Línea Base del modelo con dimensión ecosistémica.

La planeación de la implementación del sistema de información deberá ceñirse a los postulados que orientan la planeación moderna, tales como la necesidad de pensar globalmente y actuar localmente. Igualmente, debe partir de la clara definición de los grandes propósitos del sistema, es decir, la formulación de la misión o la razón de ser del sistema y la definición de una visión o estado deseado. Tales referentes deben permitir la determinación de áreas de direccionamiento estratégico, de objetivos, indicadores, metas y el establecimiento de estrategias que contribuyan a alcanzar tales metas.

De igual manera, el proceso de planeación será participativo y comprometerá a todas las organizaciones y personas involucradas en el sistema, a entender “el qué” y el “para qué” de la solución desarrollada, los beneficios ofrecidos y la mejor manera de aprovechar los subsistemas y módulos que lo integran. Tales



factores son importantes porque permiten incorporar a la cultura de las instituciones los desarrollos tecnológicos y encauzar hacia la efectiva y adecuada utilización del software y hardware.

2.2.2. Diseño físico y conceptual del SIAC

El diseño del modelo conceptual y físico del SIAC, requiere especificar claramente los subsistemas que lo integran e incluir, entre otros factores, los siguientes:

- El diseño de bases de datos
- El diseño de la estructura de hardware del sistema
- La identificación de la información que se debe almacenar
- Las instancias responsables de su recolección, validación y almacenamiento, y las frecuencias con que ello debe hacerse
- Los agentes de todo tipo que la utilizarán (gubernamentales, autoridades ambientales urbanas, ONGs, sector empresarial y otros)
- Las necesidades de infraestructura para su almacenamiento y distribución

También se requiere incorporar en el SIAC las necesidades de información para las cuentas ambientales de Colombia y aquellas necesarias para el sistema de información para el componente urbano del SINA, previstas en el programa para la Gestión Ambiental Urbana.

Además, se diseñará el esquema organizacional y las responsabilidades y funciones que regirán el SIAC, lo cual deberá tener en cuenta los niveles de agregación de información a diferentes escalas y los niveles de resolución desde lo nacional hasta lo local, así como salidas de información desde lo institucional administrativo (unidades municipales, departamentales o ecoregiones estratégicas del SINA), hasta unidades de salida técnico ambientales (ecosistemas naturales, transformados y netamente antrópicos).

Debido al que el SIAC pretende almacenar la información necesaria para la evaluación de los recursos naturales renovables y facilitar a cada usuario su consulta y manipulación, esta información debe cumplir con ciertas normas de estandarización y de calidad, para que el proceso no se limite únicamente a su consulta, sino que la información pueda ser manipulada y utilizada según las necesidades y condiciones de cada usuario.

Es necesario tener en cuenta que no toda la información puede ni debe ser estandarizada, aunque sí ciertas

variables, principalmente las que constituyen la información básica. Se considera como información básica toda aquella con la cual se generan nuevos productos o la cual ha sido generada como producto único de una institución específica, cuyos objetivos son la definición de metodologías para la producción de este tipo de información, como por ejemplo los mapas agronómicos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC -.

Sin embargo, dentro del SIAC también debe considerarse la información producida por instituciones que siguen diferentes metodologías y cuyos productos indudablemente han resultado de la consulta y combinación de cierta información básica y cuyo aporte es importante para el enriquecimiento del sistema. Este tipo de información también podrá ser consultado en el SIAC, pero al no existir una estandarización o al no ser esta información “compatible” con otros tipos de información, el usuario tendrá limitaciones en el procesamiento de la información, corriendo el riesgo de que su edición resulte más dispendiosa que la producción de una nueva información. Este problema constituye en la actualidad uno de los mayores obstáculos en el proceso de combinación de información espacial para la generación digital de nuevos productos.

A partir de la implementación del SIAC, este tipo de productos tendrá un mayor nivel de estandarización, debido a que la información básica se encontrará ya normalizada, según lo estipulado anteriormente y, a que la capacidad de acceso a ella a través del SIAC, permitirá su fácil utilización.

2.2.3. Sistemas de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control de los parámetros y variables ambientales

Otro de los objetivos específicos del Proyecto consiste en evaluar los sistemas de monitoreo y control de los parámetros y variables ambientales existentes y proponer alternativas que permitan mejorar el apoyo a la gestión de las autoridades ambientales y el conocimiento del estado de los recursos naturales y del ambiente, estableciendo el papel de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, de las Unidades Ambientales Urbanas y de los Institutos de Investigación.

Se requerirá el montaje de un Centro de Vigilancia de los recursos naturales y el medio ambiente de Colombia en el IDEAM, como nodo central de la información ambiental de Colombia, que no solo contenga los equipamientos de monitoreo en tiempo real de una muy

buen parte de las variables y parámetros de los aspectos involucrados con el medio ambiente y la gestión ambiental, sino que permita modular la información y poder pronosticar y definir un sistema de alertas para el país.

En Colombia han existido esfuerzos importantes dirigidos al monitoreo de largo plazo de la estructura y la composición de los ecosistemas, en escalas variables. Sobresale la caracterización de transectos altitudinales andinos, emprendida en el proyecto Ecoandes, y los cuales han proveído un conjunto muy importante de información que relaciona la estructura y composición de los ecosistemas con los factores climáticos.

Otro método ha sido el establecimiento de “parcelas permanentes”, casi siempre a una escala espacial de parcela. Cuando la ubicación de las parcelas se ha diseñado previamente con preguntas en un ámbito mayor, como el caso de Ecoandes, los resultados tienen el potencial de revelar cambios en el ámbito de los procesos en el paisaje.

El IDEAM realiza actualmente el monitoreo del país, mediante una red hidrometeorológica, con más de 3.000 estaciones de diferente naturaleza y con sensores remotos (NOA y GOES). Esta información está a disposición del público en forma horaria, diaria, mensual, anual, multianual y de décadas, además de las gráficas de los registros históricos de pluviógrafos, anemógrafos, higrógrafos, termohigrógrafos, actinógrafos, limnígrafos, que puede ser consultada en forma impresa o microfilmada (IDEAM, 2002).

Otras instituciones públicas como las Corporaciones Autónomas Regionales y los Institutos de Investigación, así como entidades privadas, llevan también registros hidrometeorológicos que deben ser tenidos en cuenta principalmente en los monitoreos y análisis a escalas detalladas. Es necesario tener en cuenta que para un monitoreo suficiente en el ámbito nacional de los ecosistemas y las condiciones climáticas, hay que revisar la cobertura de las estaciones hidrometeorológicas disponibles y, el tipo y la frecuencia de los datos tomados.

En este sentido, existen enormes vacíos espaciales porque la heterogeneidad ambiental usualmente invalida las generalizaciones que se obtienen en los mapas con base en densidades relativamente bajas de datos puntuales. La integración en este nivel es a posteriori y usualmente se hace mediante la presentación simultánea y comparativa de los datos

separados. El tratamiento es deductivo para derivar conclusiones, las cuales, aunque muchas veces son sugerencias, permanecen en el dominio de las hipótesis o conjetas. En muy pocos casos la información de los factores climáticos y ecológicos se produce y maneja de manera verdaderamente integrada (Ver BioColombia 2001: 234 en Castaño-Uribe, 2002).

Se hace necesario consolidar en el corto plazo una base de cartografía unificada de los ecosistemas del país, con el nivel de diferenciación de la leyenda de los mismos y de detalle cartográfico, necesario para los fines del cumplimiento integrado y eficiente de los compromisos internacionales de las Convenciones de Diversidad Biológica, Cambio Climático y Lucha contra la desertificación. El sistema de clasificación utilizado por el Instituto Humboldt presenta una mayor comprensión de la diversidad ecosistémica del país y, por lo tanto, se propone que éste sea adoptado con los debidos ajustes. Lo anterior se podría lograr convocando a un grupo de expertos para definir, en un taller técnico y en un tiempo corto, la estructura de la cartografía base de los ecosistemas del país. La capacidad tecnológica y los recursos humanos existentes en el IDEAM deben reforzarse para producir un nuevo mapa perfeccionado. Sin embargo, un grupo de trabajo permanente sobre cartografía de ecosistemas ayudaría a mantener el proceso en el mayor nivel técnico. Podría buscarse, además, la realización de eventos científicos y de capacitación en el tema, la visita temporal de asesores y, la divulgación de los productos técnicos.

De otra parte, para el monitoreo de estructura y composición de ecosistemas naturales, es recomendable el establecimiento del sistema de transectos altitudinales de Ecoandes, ampliado con otros transectos en la transición de ecosistemas sensibles en tierras bajas y, complementado con una red de parcelas permanentes. Algunas de esas permanentes podrían instalarse en las estaciones de campo que la ley ordena para el seguimiento de los ecosistemas colombianos en cabeza del Instituto Humboldt, la Unidad de Parques Nacionales, el CONIF o algunas universidades y CARs.

2.2.4. Plan estratégico para el montaje y operación del SIAC

Otro de los objetivos específicos del Proyecto consiste en elaborar un Plan Estratégico para el montaje y operación del SIAC durante los próximos 10 años.

Este plan debe incluir los recursos que se requieren para su desarrollo, señalando los ya existentes y

aquellos que deben conseguirse, no solo en términos de equipamiento informático, sino del funcionamiento de un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental que alimente a través de una Línea Base, en diferentes escalas nacionales (regional y local), el presupuesto de costos, el tiempo requerido, los agentes del SIAC responsables (incluyendo las grandes ciudades), el equipamiento requerido, un plan financiero para garantizar la sostenibilidad de SIAC y el diseño de un plan que determine los mecanismos de comunicación entre los agentes del SINA.

Este plan mostrará claramente la agenda de proyectos, los tiempos de ejecución estimados y otra información que pueda resultar relevante. Además, tendrá un criterio de gradualidad en la implantación, de forma tal que, a medida que se asignen recursos, entrarán en funcionamiento aquellos módulos que se desarrollen, para dar viabilidad a los objetivos del Sistema Nacional

Ambiental. Esta gradualidad se medirá en términos de alcance geográfico, cobertura, número y tipo de usuarios, mecanismos de difusión y áreas temáticas. Así mismo, el Plan Estratégico deberá contener un marco general regulatorio y un documento de política a ser aprobado por el Consejo Nacional Ambiental.

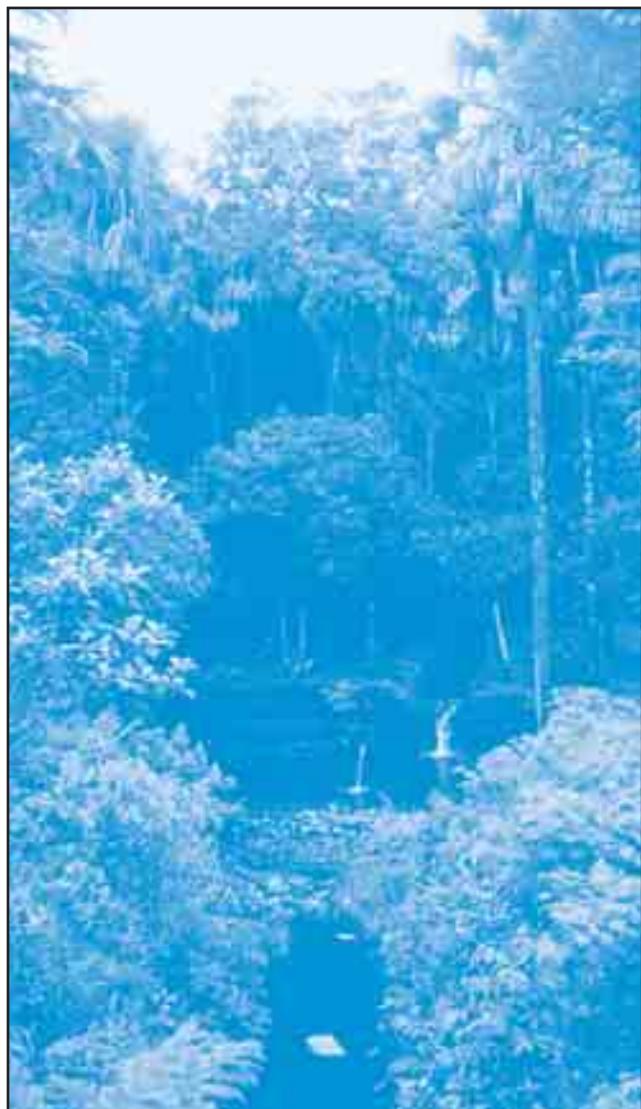
2.2.5. Plan financiero del SIAC

Como objetivo específico del Proyecto está dimensionar los requerimientos de la inversión inicial para el montaje del sistema, teniendo en cuenta las necesidades de recursos físicos y humanos o de contratación estimados en el diseño técnico y cuantificar las inversiones requeridas para las ampliaciones previstas del sistema, con su respectivo cronograma de inversión, así:

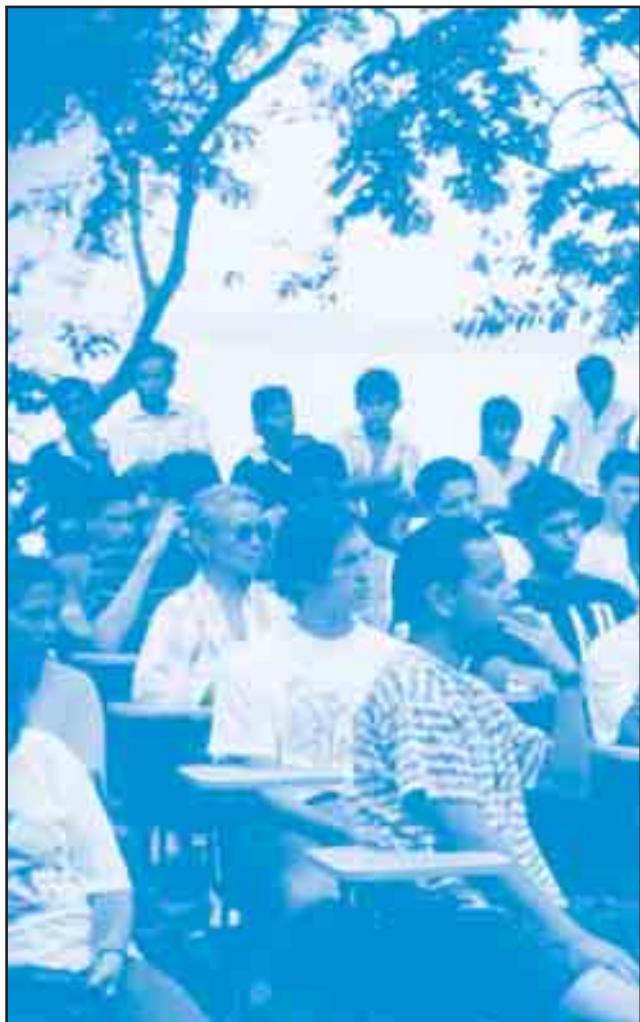
- Estimar los costos de operación y mantenimiento del sistema, discriminados por componentes, teniendo en cuenta su ampliación a lo largo del tiempo. Se incluirán las necesidades de recursos financieros para recuperar la información histórica de los sistemas existentes.
- Crear un esquema para la valoración de la información del SIAC y hacer una valoración de la información existente al momento de la consultoría, utilizando dicho esquema. Como parte del esquema se considerará un sistema de tarifas, cobro y manejo de información, con el fin de establecer un esquema financiero para su uso, discriminado por tipo de usuario, tipo de información (comercial, estratégica, etc.), el cual ayudará a garantizar la viabilidad del SIAC en el tiempo.
- Identificar las fuentes de financiación para el montaje, operación y mantenimiento del Sistema, teniendo en cuenta los aportes que podrían realizar los sectores público y privado de los órdenes nacional, regional, departamental y municipal.

2.2.6. Transferencia de la metodología de construcción del modelo

La transferencia a las entidades responsables de planeación del SINA y del SIAC de la metodología utilizada para la obtención del modelo y las bases de datos así como la identificación de los indicadores y las hojas metodológicas de los mismos, es otro objetivo específico del Proyecto, de forma que la arquitectura general del SIAC pueda estar en permanente interacción, actualización y funcionamiento en todas y



cada una de las instituciones involucradas en el SINA núcleo y expandido en el tiempo definido para su ejecución inicial (una década).



2.2.7. Elementos legales y normativos que se deben considerar para el montaje del SIAC

Como premisa general se puede señalar que la información que fluya a través del SIAC se constituirá en parte de la colección documental de la entidad pública encargada de su dirección y coordinación, por lo cual, la normativa aplicable en cuanto a su acceso y la reglamentación que se expida sobre el funcionamiento del sistema, será la contenida en las disposiciones y la jurisprudencia sobre el derecho de petición, el derecho a la información, consulta de documentos y obtención de copias, así como sobre la información protegida con reserva, al igual que aquella reservada por motivos de defensa o seguridad nacional, frente a lo cual operan por vía excepcional y taxativa las normas contenidas en la Constitución y en la Ley.

En cuanto a los parámetros generales de orden jurídico para precisar el carácter de la Información del SIAC, se habrán de desarrollar los elementos que se esbozan a continuación. Aunque se exponen criterios generales de carácter jurídico, ellos sólo comprenden el marco general, ya que el diseño y operación del sistema hará necesaria la reglamentación de muy diversos aspectos relacionados o vinculados con el SIAC.

La información del SIAC podrá estar registrada en forma impresa o en medios magnéticos. Los principios constitucionales y legales sobre acceso a la información resultan aplicables en estos casos, incluso cuando la información se encuentre en medios magnéticos. Estos tendrán el carácter de documento en la medida en que los códigos grabados en ellos pueden tener naturaleza “representativa o declarativa” (Artículo 215 del Código de Procedimiento Civil).

Adicionalmente, teniendo en cuenta que la Ley 23 de 1982, vigente, en su Artículo 8, Literal p, establece que una publicación es “la comunicación al público, por cualquier forma o sistema...”, los medios magnéticos con información del SIAC pueden ser tratados como publicaciones. Por esto, su creación y comercialización estará cobijada por el derecho autoral, al igual que los manuales, instructivos y demás documentación del SIAC.

A este respecto, habrán de tomarse en cuenta antecedentes institucionales sobre la reglamentación relativa a la comercialización de información. Para estos efectos, se considera relevante la experiencia del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –DANE–, a partir de la reglamentación hecha mediante el Decreto 590 de 1991, Numeral 4, Artículo 3, en cuanto a la función de realizar la distribución y venta de la información estadística y cartográfica y otros materiales estadísticos y de sistematización.

En lo que se refiere a la legislación aplicable sobre creación y comercialización de programas de computador o software, aunque genéricamente se trata del derecho autoral, el Decreto 1360 de 1989 establece una regulación específica en esta materia. Como consecuencia, la comercialización de estos bienes se hace bajo la modalidad de ‘licenciamiento’. Esto implica la realización de contratos entre la entidad directora del SIAC y los interesados, determinando los derechos y obligaciones, los alcances y restricciones sobre la utilización de los programas, así como las especificaciones para el acceso al sistema y las contraprestaciones correspondientes.

El marco jurídico de operación del SIAC, en cuanto a la información, ha de tomar en cuenta los dos elementos siguientes previstos en los términos de referencia:

- Carácter público de la información
- Uso indebido de la información

Sobre estas bases de análisis, el carácter de la información y su acceso puede proyectarse sobre la base de una matriz doble: obligación - derecho.

En cuanto a la obligación, los diversos agentes públicos y privados que generen información con connotaciones ambientales están obligados a suministrarla gratuitamente al sistema, bajo estándares definidos por la entidad directora y coordinadora del sistema, de acuerdo con el mandato contenido en el Artículo 23 de la Ley 23 de 1973.

En cuanto al derecho de acceso a la información ambiental, se tendría en cuenta que es de interés general y tiene carácter público, predicándose el derecho de las personas naturales y jurídicas para obtenerla, según el Artículo 24 de la Ley 23 de 1973. Sin embargo, bajo esta premisa de orden general cabría distinguir:

- Divulgación y acceso a información de interés general no procesada. Incluiría información sobre la cual no podrá haber obstáculo ni contraprestación económica para su acceso y consulta cuando consista en los datos suministrados por entes públicos y privados en virtud de la obligación contenida en el artículo 23 de la Ley 23 de 1973.
- La divulgación y acceso a información de interés general procesada tiene también un marco que vale la pena considerar para los futuros desarrollos del SIAC. Es claro que el procesamiento de los datos recolectados, actualizados y analizados por el sistema produce información que implica un valor agregado, por lo que su acceso y consulta puede generar un costo para el usuario. El costo por la gestión administrativa del operador y coordinador del SIAC y su suministro, tenderá en general a trasladarse al usuario. En el caso del SIAC, algunas veces el usuario puede ser al mismo tiempo fuente de información.

De acuerdo con el CRNR, en su Artículo 24, el Estado tiene la obligación de divulgar periódicamente la información de carácter público por medios eficaces, cuando ella sea de interés general. En todo caso, se

debe tomar en cuenta la Directiva Presidencial No. 12 de octubre de 1996, como pauta necesaria para la utilización adecuada de Internet como medio de divulgación e intercambio de información de las entidades públicas. Entre los objetivos buscados está previsto que las entidades que produzcan o consoliden información de dominio público la divulguen vía Internet a fin de facilitar su utilización por otras entidades del Estado, del sector privado, la ciudadanía y el sector educativo. En este sentido también es necesario observar el documento “Publicación e intercambio de información del Gobierno colombiano a través de Internet”.

La información de divulgación y el acceso reservado, tendrá que considerarse igualmente. Esta información tendrá que estar taxativamente determinada y sólo podrá tener tal carácter por razón de interés público o en razón de interés privado protegido por la Constitución o la ley. Frente al derecho a la información y a la publicidad de la actuación estatal, la reserva de información solo puede operar por vía excepcional y mediante inclusión taxativa en normatividad específica. A este respecto se pueden considerar varias situaciones:

- Un primer escenario estaría caracterizado cuando se trate de información estratégica para la seguridad o interés nacional cuyo acceso y difusión atente contra los fines definidos para el Estado social de derecho.
- Un segundo escenario estaría configurado por la difusión de información que atente contra derechos individuales consagrados en la Constitución. El principio de la dignidad humana y el derecho a la intimidad y a la información personal está protegido en el Artículo 15 de la Constitución Política. Con fundamento en la Constitución, el legislador ha protegido este derecho frente a la actividad de entidades públicas encargadas de recoger y procesar información estadística. Es lo que se conoce como la reserva estadística y se aplica por ejemplo en relación con información recopilada y procesada por el DANE. El Artículo 5 de la Ley 79 de 1993, donde se establece que “... Los datos suministrados al DANE, en el desarrollo de los censos y encuestas, no podrán darse a conocer al público ni a las entidades u organismos oficiales, ni a las autoridades públicas, sino únicamente en resúmenes numéricos, que no hagan posible deducir de ellos información alguna de carácter individual que pudiera utilizarse para fines comerciales, de tribulación fiscal, de investigación judicial o cualquier otro diferente del propiamente estadístico”.

- Un tercer escenario estaría configurado por la difusión de información con efectos sobre la actividad industrial y comercial de las empresas. Los funcionarios públicos están sujetos a guardar la reserva de la información cuando su divulgación afecte derechos o disposiciones contenidas en la Constitución Política y la ley.

En estas circunstancias, el acceso a información o la consulta de documentos puede negarse sólo cuando su divulgación atente contra la defensa y seguridad nacionales, contra el carácter reservado de investigaciones por infracciones de carácter penal, fiscal, aduanero o cambiario, así como a los secretos comerciales e industriales. Por vía de ilustración se puede indicar que en el ámbito de competencia de las superintendencias, y en los casos aplicables, aspectos como la estructura de costos, de mercados y de producción de las empresas vigiladas pueden quedar protegidas por la reserva, siendo catalogados como confidencial y su difusión a terceros conlleva un manejo indebido de la información conducente a prácticas desleales en materia de competencia y determinación de responsabilidades administrativas y civiles. En esta materia, la divulgación de la información suministrada por los actores comerciales e industriales no deberá propiciar competencia desleal.

La operación del SIAC hará necesario que la entidad directora especifique marcos de regulación en cuanto a las responsabilidades administrativas, civiles, penales y disciplinarias de los actores vinculados con la captura, procesamiento, análisis y difusión de la información. Las experiencias institucionales de entidades de orden nacional vinculadas con el manejo y administración de sistemas de información resulta pertinente, aunque en materia de definición de responsabilidades de personas y entidades es necesario tener en cuenta la legislación y jurisprudencia internacional.

De paso, es pertinente anotar que el principio de habeas data referido a bases y bancos de datos financieros tiene aplicación a la información y tratamiento dado por entidades bancarias y financieras a los datos de los usuarios. El habeas data se refiere al derecho de los usuarios de conocer su propia información, actualizar y rectificar las informaciones contenidas en dichas bases y bancos relacionada con su historia y situación financiera. Una extensión de este principio a la información ambiental tendría aplicaciones sobre el componente de gestión jurídica, al preverse que los usuarios y fuentes de Información tengan similares derechos a los contenidos bajo el

principio de habeas data, incluido en el Artículo 15 de la Constitución Política.

2.3. Alcance del proyecto de montaje de un sistema de Información Ambiental de Colombia y su Línea Base

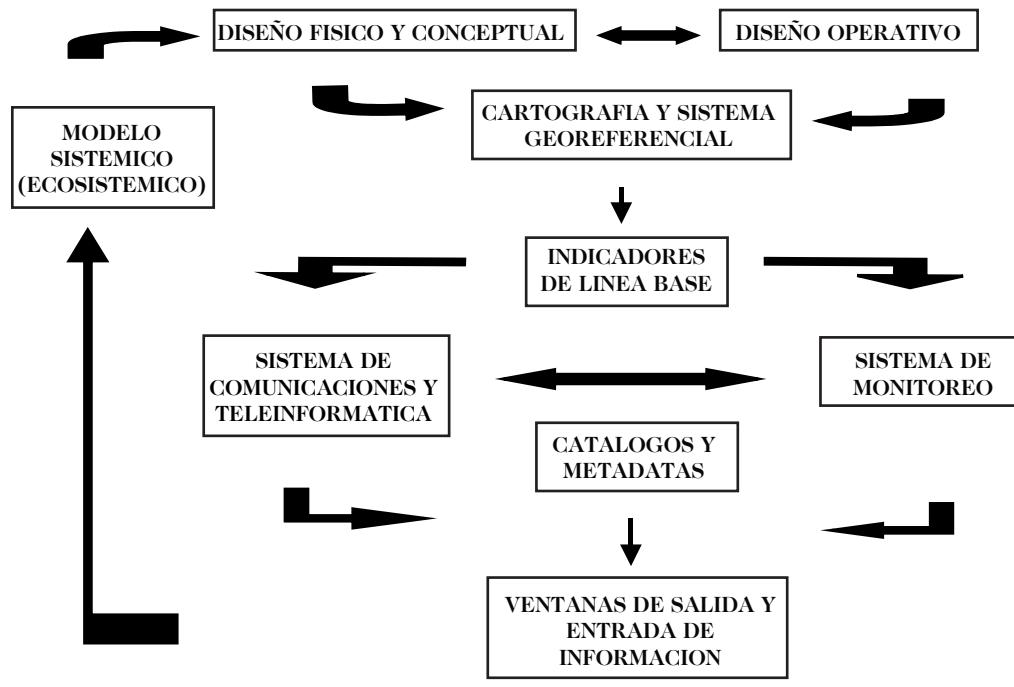
Teniendo en cuenta cada uno de los objetivos planteados, a continuación se relacionan las principales actividades a realizar para el cumplimiento de los mismos, que harán parte del Plan Estratégico del SIAC-SINA.

2.3.1. Modelo sistémico

Se desarrollará un modelo sistémico formal del SINA, a nivel de detalle, para implementar el Sistema de Información Ambiental con su Línea Base para Colombia –SIAC–, y que constituya un soporte para las siguientes actividades a realizar (Ver Gráfico 2.1.):

- Identificar los agentes que participan en el SINA directa o indirectamente y sus roles en términos de información ambiental.
- Identificar las ofertas y demandas de información ambiental de los agentes actuales y potenciales, en especial las entidades del Estado que son responsables de la política y la acción ambiental, las unidades ambientales urbanas, las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental y las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de Información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental. Se valorará esta información individualmente y se establecerán tarifas viables para su uso.
- Identificar, revisar y evaluar la oferta actual y potencial de información ambiental y de recursos naturales renovables en el país, procedente de los sectores público y privado. En particular, revisar y evaluar las metodologías y redes de monitoreo utilizadas para la captura, procesamiento, análisis de las variables y parámetros del medio ambiente y recursos naturales, así como identificar y evaluar las investigaciones realizadas al respecto. Igualmente, se dejará en evidencia, si efectivamente se da el caso, la heterogeneidad de conceptos y definiciones utilizados en el sector ambiental, así como la diversidad de metodologías aplicadas para la captura y el procesamiento de los datos asociados a una

Gráfico 2.1. PROYECTO PARA EL MONTAJE DE UN SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA



misma variable. La anterior revisión y evaluación debe precisar y detallar los procesos y mecanismos mediante los cuales deben desarrollarse a nivel regional y local cada una de las áreas temáticas definidas para el Sistema de Información Ambiental en el nivel nacional y aquellos mediante los cuales éste debe articular y sintetizar tanto las áreas temáticas comunes, como aquellos campos y variables propios de las especificidades naturales regionales y locales, y de funciones de gestión e investigación de dichos niveles.

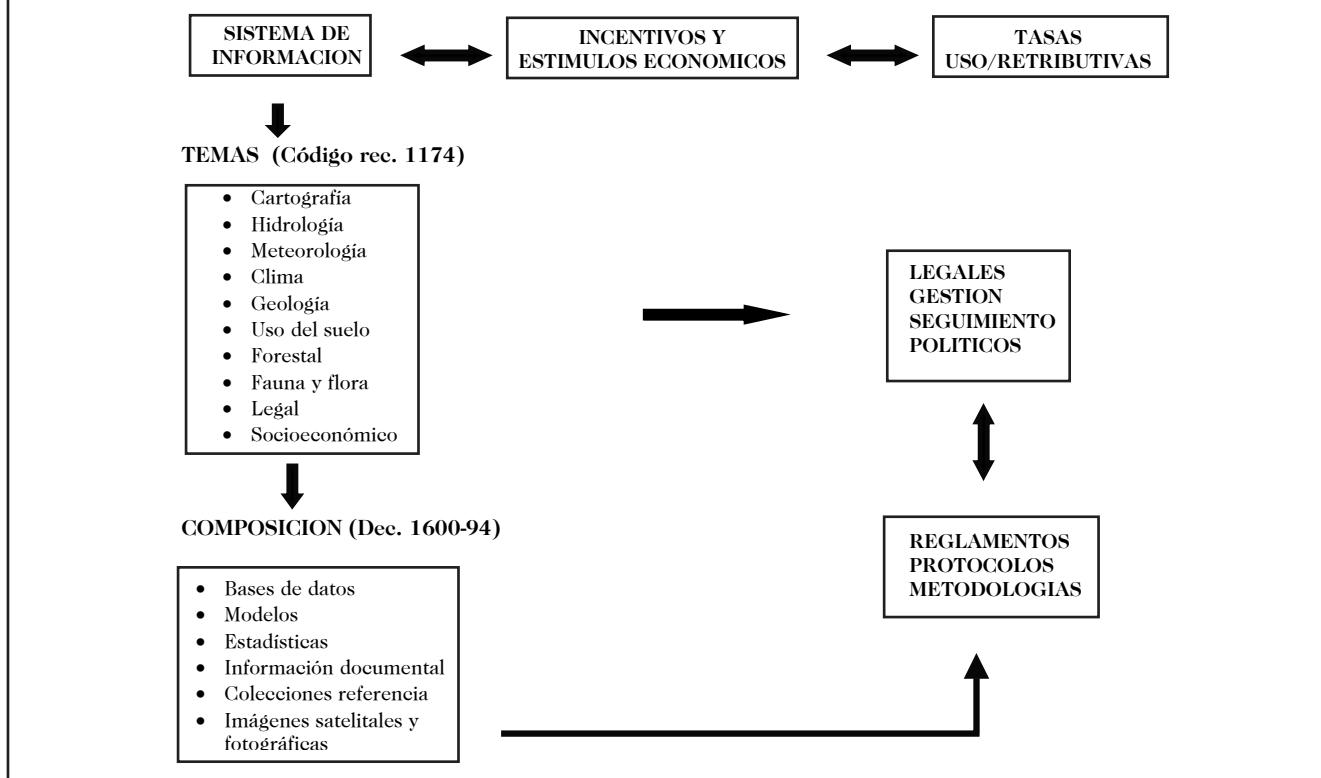
- Identificar las fortalezas y debilidades en los procesos de manejo de información de los distintos agentes del sector ambiental, cuyas funciones forman parte del SIAC.
- Identificar y evaluar los recursos humanos y físicos disponibles (aplicaciones actuales, equipos, proyectos en desarrollo), que tienen los agentes que recolectan, procesan y difunden información sobre medio ambiente y recursos naturales renovables. Se efectuará una evaluación cualitativa, física, lógica y de equipos y software.
- Identificar y evaluar las diversas interacciones con otros sistemas nacionales, en términos del impacto causado por ellos en el funcionamiento normal de este sistema y viceversa.

- Identificar y evaluar la información científica, legal, bibliográfica, técnica y administrativa disponible o que se genere a futuro, que sea relevante para la operación del Sistema de Información Ambiental. Identificar los temas y las variables ó indicadores para operar una línea base que mantenga en operación un Sistema de Información Ambiental, especialmente orientado al análisis del estado y la calidad de los recursos naturales y el medio ambiente para Colombia y que permita apoyar la dimensión territorial y el modelo de desarrollo en el contexto de la sostenibilidad.

2.3.2. Análisis del entorno

Esta actividad tiene como objetivo establecer el estado y el grado de actualización y confiabilidad de la información que las organizaciones mencionadas poseen. De igual manera, se debe precisar, entre otras características, si la información se encuentra en medio magnético; si se actualiza sistemática y periódicamente; las características técnicas de la solución informática (hardware-software) que la soporta o si se encuentra en otro tipo de dispositivo de almacenamiento coo el microfilm o si se encuentra en papel y debe transcribirse a medio magnético. Por otra parte, se debe conocer si la información requiere algún tipo de procesamiento para poder ser utilizada.

Gráfico 2.2. ORGANIZACION Y CONTENIDO DEL SIAC



De igual manera deberá precisarse si existen otros poseedores de información que deban ser considerados como proveedores potenciales de datos o información que requiera el SIAC, por fuera de las instituciones estatales de orden nacional, departamental o local y de las organizaciones mencionadas en la normativa vigente.

Por otro lado y frente a la necesidad de capacitación y entrenamiento al personal de las instituciones que funcionarán como nodos de la red del SIAC, se requiere caracterizar el conjunto de posibles usuarios que poseen estas instituciones proveedoras, clientes y actualizadoras de la información del sistema.

Respecto al análisis de la capacidad institucional, se requiere examinar la aptitud institucional del IDEAM para gerenciar el SIAC, a partir de las fortalezas y las oportunidades de mejoramiento que la institución posee tomando como referente tanto su orientación estratégica, como los procesos que adelanta y la cultura institucional. También es necesario considerar la experiencia y conocimiento de las personas que interactuarán con el SIAC, así como la flexibilidad y pertinencia de la estructura organizacional que ahora presentan el IDEAM y los demás institutos de investigación (Ver Gráfico 2.2.).

En tal evaluación se analizarían los procesos de direccionamiento estratégico del Instituto, la gestión de la

información y los perfiles de las personas que manejarían el SIAC; desde la perspectiva de la complejidad y los requisitos del sistema de información ambiental.

El producto esperado de esta etapa es el de identificar las necesidades de ajuste organizacional para operar, mantener y mejorar el sistema, así como las carencias de las personas del IDEAM, para establecer un plan de desarrollo de sus funcionarios, que identificaría las intersecciones con el plan de educación continuada dirigido a las entidades del SINA.

Este proceso requeriría de la armonización entre la capacidad institucional y el diseño operativo institucional del SIAC.

Como producto de los análisis y diagnósticos realizados hasta esta etapa en desarrollo del proyecto, se deberán obtener los siguientes resultados:

- Esquema de jerarquías de los componentes del sistema en los diferentes niveles espaciales (nacional, regional, local, etc.)
- Precisión de las funciones institucionales que deben cumplir los agentes del sistema de acuerdo con el mandato de cada entidad con relación a la generación y manejo de la información

- Identificación por tipo de información de los oferentes y demandantes del sistema
- Estado actual técnico-institucional con relación a las tareas precisadas anteriormente y precisión de las diferentes necesidades

2.3.3. Diseño físico y conceptual del SIAC

Se realizará un análisis de acuerdo con los criterios que a continuación se enuncian, efectuando una estimación de costos y evaluando la propuesta tecnológica de cada alternativa resultante:

- Validar los métodos existentes de identificación, recolección, recopilación, procesamiento, análisis y difusión de la información ambiental y generar un estándar conceptual de definiciones y de procedimientos a ser aplicados en el proceso de generación de información. Para ello, deberá buscarse un consenso entre los agentes del SINA alrededor de las metodologías que se presenten como estándares, de tal manera que se logre una aceptación general en el sector ambiental del país.
- Identificar las variables relevantes para el Sistema con sus principales características (fuente generadora, coberturas temporal y geográfica, frecuencias de recolección, consulta o adquisición, forma de difusión, oportunidad y agentes que intervienen en su manejo), que las hará llegar al servidor o servidores y se encargará de retornar las respuestas. Los clientes tendrán interfaces gráficas amigables.
- Diseñar los programas que utilizarán los usuarios del sistema en general, los cuales atenderán las solicitudes de información a través de redes como Internet. Estos serán equivalentes en sus capacidades a aquellos existentes en servidores textuales y gráficos como World Wide Web y Gopher. También se diseñarán los mecanismos de conexión del Sistema a la misma Red.
- Proponer todos los demás elementos de software necesarios para lograr la funcionalidad completa del SIAC.
- Especificar una metodología para implementar con éxito la etapa de desarrollo del Sistema, de acuerdo con todos los prerrequisitos encontrados, con el criterio de gradualidad de desarrollo del proyecto y con la premisa de que varios desarrolladores de

software pueden adelantar distintas etapas del proyecto, incluso en forma simultánea. Se contemplará en el diseño del SIAC los Sistemas de Información Ambiental actualmente existentes o que están en proceso.

2.3.4. Montaje de un Programa Nacional de Monitoreo Ambiental y un Centro de Vigilancia y Control de los parámetros y variables ambientales

Es indispensable que el Sistema de Información cuente con un esquema explícito para el seguimiento de todos los parámetros y los indicadores ambientales que son la columna vertebral del SIAC. Es igualmente importante que esta tarea esté repartida entre la institucionalidad del SINA y se cuente con un centro de acopio que permita el flujo y circulación de la información entre las diferentes instituciones y los diferentes usuarios. Así mismo es imprescindible contar con esquemas de organización de la información ambiental acopiada, pues esto es en últimas lo que justifica la operación y el manejo de un sistema para el sector ambiental.

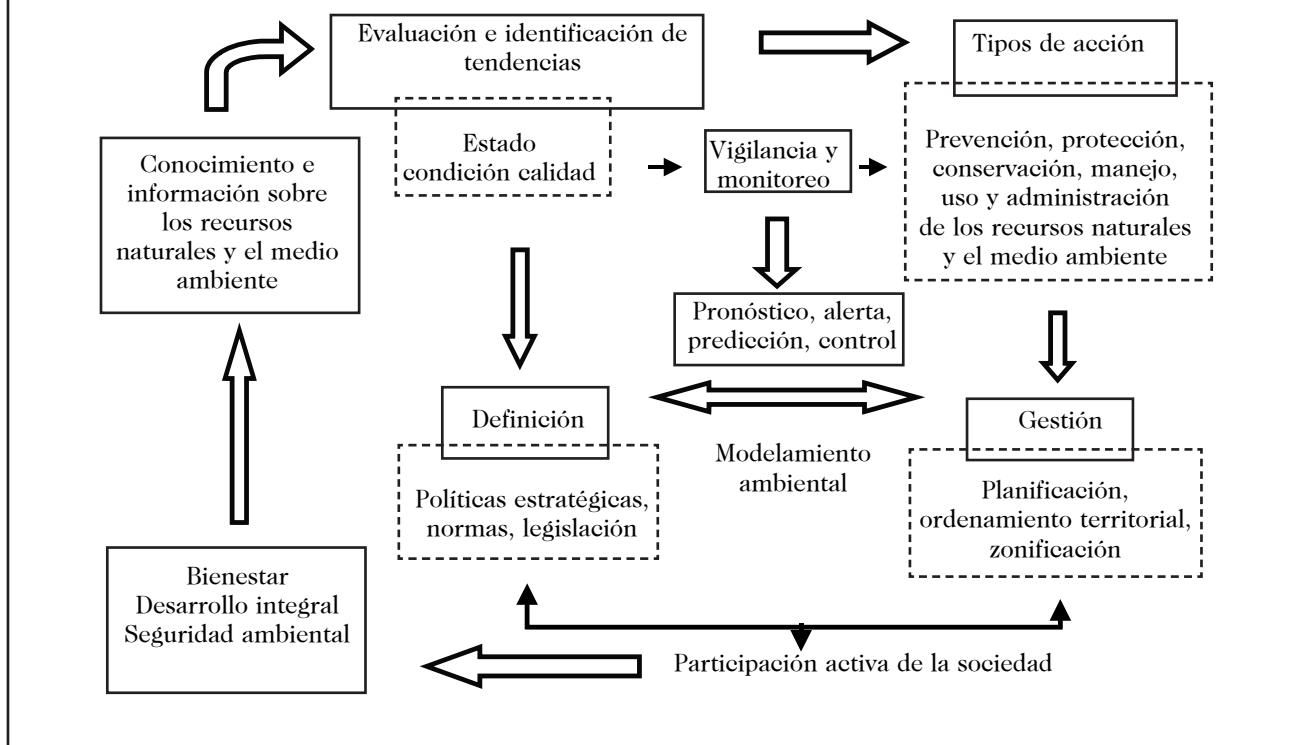
Para lograr esto, se requiere el diseño de un Programa Nacional de Monitoreo, que incorpore los indicadores, los actores responsables del acopio de la información en unidades específicas de tipo ecostémico y jurisdiccional, así como el diseño de un sistema de acreditación y certificación de los datos que lo alimentarán. Finalmente, es imprescindible contar con una red de estaciones de medición y control de variables, tanto manuales como automáticas, en parámetros específicos, así como también con otro tipo de equipamientos para análisis de campo y procedimientos de investigaciones a largo plazo.

2.3.5. Sistema de comunicaciones y telecomunicaciones

Se sugerirá el mecanismo físico de comunicación que permitirá a los equipos existentes y a los que se recomiendan para la operación del SIAC a nivel nacional, regional y local, interconectarse en una forma suficientemente eficaz para el intercambio de todos los tipos de información requeridos, es decir, la red de comunicaciones nacional que servirá de mecanismo físico de enlace del Sistema de Información.

Para el efecto se utilizará, en la mayor medida posible, la infraestructura pública existente en el país, por supuesto teniendo en cuenta que se debe garantizar un diseño que provea una confiabilidad máxima al Sistema. Se diseñará un plan de implantación gradual de este

Gráfico 2.3. CICLO DE LA ORGANIZACION, COORDINACION Y CIRCULACION INSTITUCIONAL DEL SIAC



sistema, de acuerdo con las prioridades establecidas para el SIAC (Ver Gráfico 2.3.).

- Sugerir el lenguaje de interacción del Sistema a través de la Red, el cual será utilizado para actualización y para consulta entre las entidades del SINA. Este será de tipo transaccional, asegurará una utilización óptima del tiempo en la Red de Comunicaciones, será de tipo abierto y reflejará las reglas. Su objetivo específico es resolver el problema de manejar reglas complejas de actualización. Se asegurará una ruta de crecimiento viable para el sistema a lo largo del tiempo, resolviendo así los problemas de obsolescencia tecnológica e incompatibilidad entre equipos, que son naturales en un sistema de esta magnitud.
- Definir la forma y los contenidos de los documentos y manuales, técnicos y de usuarios, que sean necesarios para el mantenimiento, operación, respaldo y entrenamiento sobre el sistema.
- Diseñar el plan de difusión de la información en función de los usuarios actuales y potenciales del sistema y de las modalidades de divulgación a ser implementadas (boletines, revistas, anuario, teléfono, télex, radioteléfono, correo, vía módem, entre otras). Se establecerán los responsables, la

periodicidad, los posibles contenidos, las formas de distribución, las normas sobre derechos de autor, las metodologías para establecer los costos de la información, etc.

- Preparar un diccionario conceptual y práctico relacionado con elementos tales como datos, información, variables, procedimientos del sistema, etc., que estará disponible para todos los usuarios del sistema en varias formas, incluyendo la electrónica.
- Identificar, cuantificar y recomendar la infraestructura nacional / regional requerida para el montaje y operación del sistema en red, teniendo en cuenta los requerimientos de todas las partes del sistema y los criterios de simplicidad, continuidad, gradualidad y compatibilidad con los sistemas computacionales del Ministerio del Medio Ambiente, del IDEAM y demás entidades, públicas y privadas que harán parte del Sistema. Estas acciones se aplicarán a equipos, sistemas de computación, comunicación y logística, a recursos físicos como oficinas, instalaciones y otros y, a recursos humanos en cuanto a perfiles y planes de capacitación permanente para la operación y uso del Sistema e incluso la interacción permanente con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Emergencias y otros esquemas nacionales.

2.3.6. Diseño operativo institucional del SIAC

De acuerdo con el modelo de sistema diseñado, se especificarán a nivel organizacional en forma especializada y jerarquizada para las entidades o agentes que asumirán y realizarán las labores relativas al sistema, las siguientes responsabilidades y actividades: dirección y coordinación del Sistema en las esferas regional, departamental y municipal; recolección de datos a nivel regional; y, procesamiento, sistematización, crítica, supervisión, control de calidad, mantenimiento, análisis y difusión de la información. También se determinará el papel funcional que cada una de las entidades jugaría para garantizar la operación permanente, eficiente y creciente del Sistema. Se tendrá en cuenta prevenir la evolución de la estructura organizacional, considerando la ampliación del Sistema en el tiempo.

Se elaborarán, en tal sentido, los flujos de contratación y administración del Sistema, los flujos de procedimientos y todos los documentos que se requieran para establecer el Sistema desde el punto de vista operativo e institucional y se definirán las necesidades de personal para cada una de las instancias y actividades antes mencionadas, con sus respectivas funciones, perfiles y planes de capacitación.

El diseño formal del SIAC se hará incluyendo los niveles lógico, físico (diseño de las redes de telecomunicaciones y monitoreo y, dimensionamiento de equipos, incluyendo necesidades, requerimientos técnicos y costos) y los requerimientos de todo tipo para su implantación (operativo-institucional, infraestructura, capacidades de comunicaciones, etc.), describiendo las distintas alternativas posibles para interconectar con el sistema todos los sitios que sean necesarios, enumerando y comparando ventajas y desventajas de cada una. En este documento se identificará el lenguaje transaccional de interacción que utilizarán los programas del SIAC para intercambiar información automáticamente entre sí. Esto implica haber tomado decisiones de arquitectura tecnológica del SIAC que deberán ser aprobadas por un Comité Técnico que opere para el SIAC entre el Ministerio y los Institutos.

Una variable muy importante a tener en cuenta en el diseño del sistema y en el plan estratégico, será el análisis de la situación actual del sector ambiental con respecto al SIAC y, en especial, del monitoreo y control de parámetros y variables ambientales, de acuerdo con los requerimientos y los requisitos, de forma que establecerá oportunamente el interventor.

La fase de diseño tiene como objetivo definir por completo la estructura interna de las bases de datos, las estadísticas, el procesamiento, la transmisión, el análisis y la difusión de la información sobre el medio ambiente que será manejada por el SIAC. Se incluye la definición de los formatos en que se dispondrá de la información ambiental, tales como modelos, información de tipo documental, información de tipo bibliográfico o de colección y, los medios físicos utilizados (informes escritos, medios magnéticos y medios electrónicos a través de redes de comunicación de propósito general ó particular), con el fin de proveer y suministrar los datos e información que requiera el Ministerio de Medio Ambiente, las entidades pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental, el sector productivo y la sociedad.

Durante esta fase se formalizarán todas las funciones a realizar y todos los mecanismos de levantamiento, procesamiento y consulta de información necesarios. Para ello, se identificarán todos los objetos que son de interés en el SINA y se caracterizarán determinando cada uno de ellos, sus dependencias y sus interrelaciones. Así mismo, se identificarán las fuentes de donde proviene la información y se determinarán las vías apropiadas para que esta información llegue desde ellas al SIAC, con la periodicidad y exactitud requeridas.

Una vez se tengan estos elementos, se diseñarán soluciones para las dificultades identificadas, así como los mecanismos de validación que permitirán garantizar la confiabilidad del sistema y sus requerimientos operativos-institucionales, legales y financieros.

Durante esta fase se identificarán, igualmente, los mecanismos con los que el SIAC se alimentará y alimentará a otros sistemas existentes en el país y en el mundo, para generar un sistema no aislado, sino que haga parte de un entorno global en el que la información no se separa en áreas temáticas, sino que queda disponible para utilizarse con todo su impacto en las diversas áreas del conocimiento.

Esta fase incluirá la definición de las metodologías mencionadas, así como de los mecanismos para lograr la aceptación a nivel nacional, la difusión permanente y la capacitación continuada de todos los agentes del SIAC. La responsabilidad primaria de esta fase será del equipo de sistemas de información y su resultado será el documento de diseño del SIAC, definiendo de forma detallada las tablas, vistas, índices, secuencias, funciones, procedimientos y paquetes que conforman la estructura de la base de datos; los árboles de opciones que definen la interfase de usuario, tanto en los clientes como en los

servidores; y el diseño de las interfaces con otros sistemas. Igualmente, se definirán los requerimientos de Seguridad y Control necesarios para proteger la integridad de la base de datos y del sistema en sí mismo.

Otro aspecto fundamental del diseño y montaje del SIAC será el diseño de la plataforma física (hardware) requerido para lograr el correcto funcionamiento del sistema, identificando el equipamiento requerido tanto de computación como de telecomunicaciones en los distintos sitios geográficos de cobertura directa, incluyendo las ciudades grandes y medianas.

2.3.7. Base cartográfica estructurada y digitalizada para el SIAC: Mapa Digital Integrado de Colombia –MDI–

El IDEAM recibió del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC–, licencia del Mapa Digital Integrado de Colombia –MDI– (NTC 4611- Versión 2) en diciembre de 2001, en el marco de un Convenio Interadministrativo celebrado entre las dos entidades, y adelantó un proceso de revisión y verificación del mismo, con miras a utilizarlo como mapa base oficial para la referenciación, integración, análisis y representación espacial de la información temática de la Línea Base del estado de los recursos y el ambiente del país.

Como resultado de dicha revisión, se comprobó su calidad gráfica y documental, así como las restricciones en “su aplicación para la ubicación exacta de puntos y para el cálculo de áreas o distancias” referidas en la ficha técnica del MDI. Por lo anterior, se acordó adelantar un proceso conjunto en el corto plazo que permitiera reducir al máximo la magnitud de estos desplazamientos, a partir de la localización precisa, en planchas escala 1:100.000 o más detalladas, de un conjunto de puntos de control o amarre, correspondientes a accidentes geográficos puntuales distribuidos homogéneamente en el territorio nacional, que se pudieran identificar en ambas fuentes.

Estos son principalmente puntos ubicados a lo largo de la división hidrográfica de primer y segundo orden del país y sus drenajes respectivos, considerando que sus líneas divisorias (las tres cordilleras, las sierras y serranías principales; los principales nudos o estrellas hidrográficas del país; y, los puntos de confluencia de los ríos principales y sus mayores afluentes) constituyen en primera instancia un conjunto adecuadamente distribuido de puntos en el territorio nacional, que en gran medida son también límites de la división político-administrativa del país.

A este listado se agregarán puntos en la medida que avance el trabajo buscando el cubrimiento más homogéneo posible del territorio nacional, para adelantar una primera prueba del proceso de ajuste. Con base en ella, se podrán determinar las partes del MDI que requieren de una mayor densidad de muestreo y así adelantar la prueba final de ajuste para proceder a la integración de las líneas no coincidentes de los límites departamentales.

En algunos casos estos puntos también corresponderán con vértices de la Red Geodésica Nacional, para los cuales se tomarán los valores respectivos, con precisión de centímetro, y se anotará el código correspondiente como otro metadato.

En esta primera fase se espera contar con una nueva versión del MDI que, aunque tampoco será apropiada “para la ubicación exacta de puntos ni para el cálculo de áreas o distancias”, permitirá adelantar la referenciación, integración, análisis y representación espacial de la información temática ambiental disponible con mayor precisión de la que se cuenta actualmente a nivel nacional, particularmente la superposición o cruce de mapas de escalas entre 1:1'500.000 y 1:500.000.

También se obtendrá como valor agregado del trabajo, de importancia para las entidades encargadas del manejo de información de nivel nacional, particularmente para el IDEAM, un mapa oficial a esta escala consistente con la división hidrográfica principal integrada a la división departamental y municipal.

Se tendrá así mismo la experiencia de un trabajo conjunto de las dos entidades, el IDEAM y el IGAC, a las que se podrán sumar otras en el marco de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE–, con un desarrollo metodológico para aproximarse en fases sucesivas a una cartografía digital del país cada vez más precisa y mejor estructurada.

Cartografía y unidades de coberturas por ecosistemas de la Línea Base

El mapa de ecosistemas del Instituto Humboldt caracteriza y clasifica las principales coberturas terrestres del país, por lo que puede utilizarse para enriquecer los mapas de cobertura vegetal, uso y ocupación del espacio del IDEAM. Las coberturas silvestres (bosques, incluyendo los secundarios o rastrojos, páramos y humedales) se pueden referir a los biomas terrestres cartografiados por el Instituto

Humboldt, con lo que se posibilita la evaluación de las variaciones multitemporales de las coberturas vegetales, en términos de su impacto en la biodiversidad.

Por otro lado, el Instituto Humboldt diferencia 12 clases de agroecosistemas, además de dos tipos de áreas rurales no diferenciadas, mientras que el mapa del IDEAM agrupa todos los agroecosistemas en una sola categoría. Por lo anterior, con base en el primer mapa se pueden diferenciar las áreas agrícolas de las ganaderas y, dentro de las primeras, se pueden localizar diferentes clases de agricultura empresarial y campesina. Con esta información sobre agroecosistemas es posible hacer cruces con las clasificaciones agrológicas del país y desarrollar indicadores de los conflictos de uso de la tierra.

El mapa de ecosistemas del Instituto Humboldt es de todas maneras una clasificación muy gruesa e incluye

en una misma unidad grandes gamas de ecosistemas. Esto es inevitable dada la escala tan pequeña del mapa (1:1'500.000), pero remediable aún a esta escala. Es remediable porque consideran únicamente tres rangos de humedad (húmedos, secos y desérticos), quedando la mayor parte de territorio nacional dentro de la categoría de biomas húmedos. Para el caso colombiano sería necesario diferenciar biomas superhúmedos, muy húmedos, húmedos y pluviales, para lograr una mejor clasificación de biomas. Este sería un tema para plantearle al Instituto Humboldt.

Para el ejercicio de Línea Base que actualmente se lleva a cabo, se podría referir a los biomas del Instituto Humboldt (1998) el primer mapa de coberturas vegetales, uso y ocupación del IDEAM (1997), en un mapa síntesis a escala 1:1'500.000. El mapa de coberturas del IDEAM de la década de los ochenta también se reduciría a escala 1'500.000 y, comparán-

Tabla 2.1. ANALISIS DOFA PARA LA INTEGRACION DE LOS MAPAS DE ECOSISTEMAS DEL INSTITUTO ALEXANDER von HUMBOLDT Y DE LOS MAPAS DE COBERTURAS DEL IDEAM

Mapa	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Permite enfoque y gestión ecosistémica ■ Facilita articulación entre entidades del SINA para evaluar desempeño de la gestión ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Articulación de la gestión con el CDB, CITES y otras ■ Apoyo para ordenamiento territorial 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Público de usuarios internos limitado ■ Los ecosistemas no se "ven" en imágenes de satélite y aerofotografías ■ Altos costos asociados a trabajo de campo ■ Difícil y costoso preparar series multitemporales ■ Dificultad para definir unidades de origen antrópico ■ Escala de trabajo 1:1'500.000 	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se difunde ampliamente y uso en la toma de decisiones por propietarios de tierras y productores rurales
Coberturas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Coberturas se "ven" en imágenes y aerofotografías ■ Facilidad para definir unidades de origen antrópico ■ Se pueden preparar series multitemporales costo-efectivas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apoyo un poco más práctico para ordenamiento territorial y manejo de cuencas ■ Los propietarios de tierras y productores rurales pueden apropiarlo más fácilmente ■ Costos de campo pueden ser reducidos en trabajo con otras entidades SINA 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos asociados a obtención de algunas imágenes ■ Limitaciones asociadas a la calidad de algunas imágenes, a la tecnología disponible y a la metodología a ser empleada ■ Escalas de trabajo puede aumentar desde 500.000 a mayores 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limitada difusión y uso en la toma de decisiones por propietarios de tierras y productores rurales

dolo con el mapa síntesis 1997-1998, se podrían desarrollar indicadores del impacto de la perdida de coberturas silvestres en la biodiversidad.

Igualmente, se podrían enriquecer los agroecosistemas del mapa de coberturas del IDEAM con los del Instituto Humboldt en el mismo mapa síntesis a escala 1:1'500.000 a que se hizo referencia en el párrafo anterior. Este mapa síntesis se puede cruzar con la clasificación agrológica del IGAC, también reducida a escala 1:1'500.000, para desarrollar indicadores sobre conflictos en el uso de la tierra. No se cree posible llegar a tener estos indicadores para la actual fase del proyecto de Línea Base, pero sí puede dejarse planteada la metodología y el procedimiento y, calcularse los indicadores en el segundo semestre del 2002.

En síntesis, se puede indicar que:

- Se requieren los dos mapas para atender la línea base y, para el de ecosistemas, es preciso desarrollar indicadores practicables, entre otros, uno sobre impactos en la biodiversidad por causa de cambios en las coberturas
- El mapa de ecosistemas debería partir de un trabajo de campo del SINA y otras entidades
- El mapa de coberturas permitiría hacer generalizaciones más amplias basadas en trabajos de campo rápidos y sobrevuelos
- La escala del mapa de ecosistemas es muy pequeña y por ello impone limitaciones a las conclusiones del mapa. Por ejemplo, ecosistemas que a esa escala no puedan ser mapeados, generarían la falsa alarma de haber desaparecido
- Un mapa de ecosistemas razonablemente preciso demanda mucho tiempo y costos, mientras que el de coberturas puede prepararse en menor plazo, tiene menores costos asociados en campo (aunque altos en imágenes), particularmente por trabajo de campo, y, permite además la preparación de series multitemporales

2.3.8. Definición de un catálogo para la Información Ambiental y Línea Base

En este catálogo se podrán hacer búsquedas de información ambiental, biodiversidad y medio ambiente. Los resultados de las búsquedas reflejarán la información condensada y actualizada de los

metadatos, los cuales son proporcionados por distintas instituciones generadoras de este tipo de información y que formarán parte del Programa Nacional de Monitoreo Ambiental del SINA.

Los metadatos o las hojas metodológicas estarán disponibles vía Internet en las principales páginas web del SINA y, en particular, en las de los Institutos de Investigación, incluido el IDEAM, que será la institución receptora de toda la información generada por la Línea Base Ambiental del SINA. Igualmente, harán parte de las bases de datos de los centros de documentación del Sector y del Programa "Casa de la Naturaleza" que actualmente opera como centro interactivo de la información del SINA para el público de Bogotá.

El objetivo principal de esta selección es proporcionar al usuario facilidad de búsqueda y localización eficaz de información sobre tópicos específicos del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia.

2.3.9. Institucionalidad para el montaje del SIAC

El SIAC está coordinado por el IDEAM, instituto adscrito al Ministerio del Medio Ambiente y, está integrado por un amplio número de instituciones vinculadas al SINA, entre las cuales se destacan el Ministerio del Medio Ambiente, los Institutos de Investigación científica vinculados al Ministerio (INVEMAR, Instituto Humbolt, Instituto Sinchi e Instituto de Investigaciones del Pacífico), las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, los Departamentos Administrativos de Medio Ambiente de los grandes centros urbanos, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales.

También hacen parte del SIAC todas las demás instituciones relacionadas con el sector ambiental y con el SINA, que de una u otra forma puedan ir estableciendo conexiones y vínculos con el Sistema de Información Ambiental, tanto en el sector público como en el privado. Se destacan especialmente los municipios, las unidades ambientales sectoriales, las universidades y otros institutos y centros de información en los niveles nacional y regional.

2.3.10. Autoridades ambientales regionales y el SIAC

El desarrollo del sistema de información ambiental en las autoridades ambientales regionales no ha sido uniforme, organizado ni planeado, en parte debido al desarrollo desigual de su institucionalidad, a la

Gráfico 2.4. SINA Y SUS COMPONENTES



heterogeneidad de las estructuras informáticas y, a la falta de una estrategia nacional que pueda contribuir a un desarrollo progresivo, respetando estas diferencias.

Las Corporaciones Autónomas Regionales, como se conocen en la actualidad, en su mayoría son el producto de aquellas instituciones que antes de la Ley 99 en el año 1993, desarrollaban funciones que iban desde el desarrollo regional y construcción de obras, hasta la administración de los recursos naturales. Muchas de ellas habían avanzado en el desarrollo de la infraestructura orgánica, funcional e informática, acorde con lo que en ese entonces era su marco legal de funciones.

Con la expedición de la Ley 99 de 1993, se presenta un cambio y muchos de los procesos que se venían desarrollando o que se habían culminado, se orientan bajo el nuevo marco legal en donde la variable ambiental toma su dimensión real, obligando a las corporaciones a replantear sus estructuras en cada una de sus dimensiones. Simultáneamente, aparecen nuevas corporaciones, unas provenientes de las antiguas Direcciones Regionales del INDERENA y otras, recién creadas, que se vieron obligadas a cambiar sus procesos o a crear unos nuevos.

La falta de homogeneidad en el origen, desarrollo institucional y funcional de esta nueva institucionalidad ha significado, para las Corporaciones Regionales y para todo el SINA, debilidad en su desarrollo y deficiencia en su articulación y en la conformación del sistema de información ambiental. Este escenario se agrava por la difícil interlocución de las instituciones, originada en la falta de un liderazgo nacional que oriente procesos de estandarización y homologación de información (Ver Gráfico 2.4.).

El Ministerio del Medio Ambiente, con la asesoría del IDEAM, inicia un primer intento de desarrollar el sistema de información ambiental, al contratar una consultoría de características internacionales para el diseño y montaje del sistema a nivel nacional. Mientras se desarrollaba este proceso, el IDEAM continuaba desarrollando su sistema de información ambiental, construyendo sus módulos producto de un marco conceptual integral. Por otra parte, en las demás instituciones nacionales y regionales se dan desarrollos de programas por temas o sectores, obligando a algunas de ellas a buscar integración con el IDEAM, como es el caso del proyecto de transferencia de paquetes tecnológicos que lideraba la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC-, con el apoyo de

las corporaciones vecinas, como CORPONARIÑO –Corporación Autónoma Regional de Nariño–, la CRC –Corporación Autónoma Regional del Cauca– y, CORTOLIMA –Corporación Autónoma Regional del Tolima–, etc.

Por otra parte, el Ministerio del Medio Ambiente desarrolló el proyecto denominado Sistema de Información de Estadísticas Forestales –SIEF–, con el apoyo de recursos provenientes de organismos internacionales como la OIMT, que avanzó en una primera recolección de información y, en la generación de unas primeras estadísticas sobre temas forestales.

Estos esfuerzos han permitido que en una gran parte de las Corporaciones se haya logrado crear un primer marco conceptual de referencia sobre lo que debería ser el sistema de información nacional y su desarrollo regional, por lo que se encuentran en procesos de desarrollo. No obstante, en otras Corporaciones que encomendaron esta tarea únicamente al área de informática, se han presentado avances poco significativos, sin tener en cuenta el área técnica, lo que a este respecto ha impedido el desarrollo de toda la institucionalidad.

El IDEAM en su proceso de transferencia realizó trabajos conjuntos con varias Corporaciones Regionales y, en otras, envió copia de los módulos en lenguajes y plataformas que fuesen asequibles a ellas, como por ejemplo los módulos de estadísticas forestales, FUR, y el módulo para la sistematización de laboratorios.

En otros casos donde había uniformidad con las plataformas tecnológicas del IDEAM, se comisionaron funcionarios del Instituto para instalar módulos desarrollados por el IDEAM en los equipos de ciertas entidades y capacitar a funcionarios de tales entidades en su uso. Este fue el caso del IIAP, la CDMB –Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga–, CORPONOR –Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental–, CORANTIOQUIA –Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia–, el DAMA de Bogotá, la CRQ –Corporación Autónoma Regional del Quindío– y, el Ministerio del medio Ambiente, entre otras instituciones.

Adicionalmente y, con el ánimo de tener una cobertura nacional, el IDEAM colocó en su página en INTERNET, a disposición del país y en particular de las CARs, todos los módulos desarrollados hasta el año 2001, en el ícono Sistema de Información Ambiental.

En esta línea de acción, entidades como el Instituto Humboldt, el IIAP y algunas CARs, realizaron también una transferencia de módulos que habían desarrollado, a algunas Corporaciones, con el objeto de crear una primera línea de integración. En el caso del Instituto Humboldt, incluso se entregaron en préstamo equipos de cómputo donde operaba el software desarrollado por el *Botanical Garden*. Con este módulo se logró acopiar gran cantidad de información de las colecciones que existían en los herbarios y en las corporaciones.

En la actualidad, en el marco del Convenio IDEAM-ASOCARS, se está terminando el inventario definitivo de los sistemas de información existentes en las CARs y DAMAs, lo que significará un importante paso en la definición de los procedimientos requeridos para la Fase dos del proyecto de Línea Base.

2.3.11. Diseño del Portal del conocimiento del SINA

En lo que respecta al requerimiento de articular un Portal Ambiental al SIAC, la temática de lo ambiental en Colombia ha venido adquiriendo en los últimos años un gran interés por parte de personas e instituciones que a partir de sus inquietudes, demandan información para conocer, ampliar, actualizar y profundizar sobre los diversos tópicos, ópticas e interrelaciones que componen lo ambiental.

Un indicador de la importancia de este tema para el país, como ya se ha señalado, es la creación en 1993, a través de la Ley 99, de un Sistema Nacional Ambiental –SINA–, constituido por el Ministerio del Medio Ambiente, 34 Corporaciones Autónomas Regionales, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales (con 46 Áreas Protegidas), 5 Departamentos Administrativos Ambientales, 5 Institutos de Investigación a nivel oficial y más de 2.500 Organizaciones no gubernamentales (ONGs) Ambientalistas en todo el país.

Paralelo a la Ley 99 de 1993, el Ministerio de Educación Nacional crea una Subdirección de Educación Ambiental, la cual ha formulado lineamientos de educación ambiental y ha asumido el compromiso de incluir en la educación formal e informal el tópico ambiental. De hecho, ha desarrollado herramientas como los Proyectos Ambientales Escolares –PRAES– y los PROCEDAS, que incluyen a toda la comunidad escolar en general, en los colegios y escuelas públicas.

Así mismo, las Universidades han abierto espacios, han creado centros de investigación y desarrollo de proyectos ambientales y, han puesto en marcha

seminarios, cursos y cátedras sobre temas ambientales en las diferentes disciplinas. Lo anterior representa un alto interés en la investigación y formación ambiental para los futuros profesionales del país.

Cada una de estas entidades produce y requiere diariamente información ambiental que debe ser confiable, rigurosa, asequible y actualizada en diversas temáticas ambientales y dirigida a toda clase de públicos.

Esta información, por estar concentrada en cada una de las instituciones, tiene un radio muy restringido de divulgación, y que se limita a una minoría de usuarios directos. Teniendo en cuenta el crecimiento de los medios electrónicos y su utilización en los últimos años, se ve claramente la dirección hacia donde se enfocan actualmente las negociaciones y las relaciones no solo empresariales, sino informativas y de desarrollo del núcleo humano. Por ello se hace necesario y fundamental, diseñar y poner en marcha las nuevas tecnologías de la información como medio de comunicación, a través de un Portal que ofrece valores agregados como: inmediatez, agilidad, sencillez, ahorro de presupuestos, acceso y globalización de la información.

Dentro de la estructura del SINA, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, tiene como misión ser el ente articulador, sistematizador y divulgador de la información ambiental del país y por ello surge la necesidad de articular a todas las entidades y personas, para lograr canalizar y divulgar la información de manera eficiente, no solo respecto a las instituciones y organizaciones constitutivas del Sistema Nacional Ambiental, sino también al público en general que tiene muy poco acceso al conocimiento de la gestión que el país adelanta.

En tal sentido, se requiere montar un centro de acopio y vitrina de la información para luego generar procesos interactivos con el público en general y con los jóvenes estudiantes, ávidos de conocer sobre la realidad ambiental e institucional del país y contribuir a fortalecer con su apoyo esta misión ecológica y ética en el territorio colombiano.

Luego de un amplio proceso de conceptualización, análisis, diseño y desarrollo del Sistema de Información Ambiental –SIA–, el IDEAM cuenta en estos momentos con los modelos conceptuales sobre sistema climático, hídrico, biológico, de

geomorfología y suelos y el módulo de balance de materia y energía en las actividades productivas, donde se han definido las variables básicas, los estándares y protocolos para la captura, procesamiento y control de la calidad tanto de la información alfanumérica como gráfica, que finalmente, a través de una base de datos estructurada y sistematizada, permite obtener productos interrelacionados, aplicaciones operativas y el diseño y operación de modelos predictivos e interpretativos.

El IDEAM dispone de una amplia red de referencia y de sistemas modernos para la difusión, en tiempo real, de la información ambiental. Así mismo, ha establecido las bases para la Red Nacional de Laboratorios Ambientales y ha implementado el Laboratorio de Calidad Ambiental de Referencia.

En estas condiciones, el Sistema de Información Ambiental –SIA–, diseñado por el IDEAM, tiene un enfoque sistémico que permite avanzar en la interpretación de las relaciones del sistema natural y las complejas interrelaciones con los sistemas socioeconómico y cultural. El grado de avance y desarrollo facilita el proceso de montaje, operación y consolidación del sistema de información, para lograr un intercambio de información y conocimientos dinámicos con los diferentes actores públicos y privados.

Por ello, el IDEAM concibió una serie de proyectos en caminados a la consolidación de lo que se llamaría el núcleo del Sistema Nacional Ambiental y, dados los avances que la tecnología ha logrado en la aplicación de tecnologías como la red Internet, cada día es más palpable la necesidad de contar con un sitio donde se pueda congregar a la mayoría de las instituciones, entes privados y públicos en pro de la temática ambiental. Es por ello que se ha concebido la necesidad de crear un portal de servicios que se convierta en unos años en un punto de encuentro en la red Internet y lograr la difusión de información y uso de servicios en el área ambiental.

Se propone entonces diseñar y poner en marcha el desarrollo del Portal de información y comunicación del SIAC, a través del proyecto Casa de la Naturaleza –SINA, con el fin de crear un espacio de encuentro de todas las instituciones del SINA y las ONGs ambientalistas, para que divulguen y permitan el acceso al público en general de sus publicaciones, noticias, información, desarrollo de proyectos, cursos, eventos, etc., para crear comunidad alrededor del tema.

En otras palabras se requiere:

- Albergar a los actores del Sistema Nacional Ambiental dentro del portal, determinando estrategias claras y cuantificables de tráfico e información que permitan la alianza efectiva entre estos.
- Desarrollar una plataforma automática y autónoma que permita la comunicación, consulta de información y el desarrollo de comunidades virtuales de usuarios en todos los lugares del país.
- Desarrollar el portal como un sistema de gestión del conocimiento alineado con las estrategias ambientales del país, permitiendo un manejo efectivo de la información interna y externa vía herramientas de e-learning, en función de resolver problemas, generar conocimiento y tomar decisiones oportunas.
- Articular estrategias comerciales tendientes a la creación de negocios derivados de un proceso de Green Marketing, que permita el desarrollo del portal y la autofinanciación del mismo.
- Diseñar el sincronismo de la cadena de valor real con la cadena de valor virtual para garantizar la sostenibilidad del sistema de Gestión del conocimiento.

Los objetivos generales del Portal y su alcance se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Desarrollo de un portal capaz de albergar las interacciones de todos los componentes del Sistema Nacional Ambiental
- Fortalecimiento de la comunidad científica - académica, a través de la interrelación dinámica
- Generación de las condiciones necesarias para la evolución del manejo de los datos, a la información, al conocimiento
- Estandarización de las métricas y protocolos de los actores involucrados, para la entrega de información y conocimiento al usuario final
- Con base en el conocimiento, generar conciencia ambiental y compromiso con el desarrollo sostenible
- Diseño y generación de herramientas productivas con base en el conocimiento a los diferentes actores de la sociedad
- Segmentación del lenguaje de la investigación para obtener mayor cubrimiento y socializar el conocimiento
- Generación de mecanismos de autosostenibilidad del portal, con base en la venta de servicios especializados
- Convertir el portal en la ventana ambiental de Colombia en el mundo

- Convertir el portal en la principal herramienta de apoyo para la negociación de convenios internacionales ambientales

El diseño y estructura del Portal cubrirá principalmente las siguientes áreas:

- Diseño de la administración de contenido del portal
- Organización de la plataforma tecnológica
- Publicación de información de temas ambientales generada por las entidades del SINA vinculadas al proyecto
- Información de la Agencia de Información Ambiental (sitios ecoturísticos, proyectos ambientales, etc.)
- Bolsa con información acerca de pasantías y voluntariados relacionados con la conservación del medio ambiente
- Catálogo de libros y publicaciones de la Casa de la Naturaleza
- Sección con los productos de la ECOTIENDA
- Herramientas que faciliten la comunicación de los integrantes de grupos de estudio
- Banners anunciando eventos, productos o cualquier información que se deseé destacar
- Información acerca de eventos relacionados con temas de interés
- Listas de correo para que los usuarios se registren y puedan recibir información
- Links hacia sitios de interés o relacionados con el portal

Las etapas para el desarrollo del Portal se pueden resumir de la siguiente manera:

- Presencia: es la etapa para presentar la información de productos y servicios. En esta etapa se define el interés en el portafolio virtual y el perfil del visitante y se caracteriza por la información dinámica con la actualización y mantenimiento en línea por los actores del SINA vinculados a este proceso. Se construye comunidad vía la perfilación del consumidor de información.
- Interacción: esta etapa permite compartir con el visitante, vía el sincronismo de las cadenas de valor real de la organización, con el propósito de fortalecer la relación, creando interés por los productos y servicios a través de la oportunidad y la confiabilidad de la interacción. En esta etapa la información es también dinámica y mantenida en línea por los actores vinculados. Se construye comunidad por eco región, por ecosistema, por

división política y, por interés. Estimula el espacio para foros y conferencias virtuales.

- Transacción: en esta etapa se cierra la venta virtual de productos y servicios sobre los cuales los visitantes tengan una seguridad basada en la interacción para comprar confiadamente. Dentro de esta etapa vale la pena aclarar que la palabra venta no significa necesariamente transacción por dinero, es también la aceptación por parte del cliente de un producto, así su costo sea cero. Se utiliza la palabra venta, bajo el significado de que alguien estaría dispuesto a pagar por el valor agregado de un servicio prestado. Esta etapa se caracteriza por la información dinámica y el mantenimiento en línea por los actores del SINA vinculados. En esta etapa se pasa de la consulta virtual, a procesos de LMS (*Learning Management System*), juegos virtuales, WBT (*Web Based Training*), W/EPSS (*Electronic Performance Support System*), medición de competencias en 360° para interesados en el medio ambiente. En la transacción se implementa la estrategia de negocios del conocimiento del mercado verde, venta de cursos, venta de suscripciones a comunidades, asesorías asincrónicas y sincrónicas, foros, periódicos, etc.
- Personalización: etapa que significa para el cliente valor agregado en línea con sus necesidades específicas. Para la organización significa conocer mejor su cliente para construir relaciones sostenibles de negocios. Con base en las necesidades específicas de información del cliente, se determinan las características de la información para poder valorarlas y venderlas en paquetes que perciba el cliente, por su valor agregado soportado en los siguientes principios virtuales: velocidad, tiempo y profundidad.

2.3.12. Radiocomunicaciones en apoyo al SIAC

Como parte del SINA es realmente necesario tener en cuenta el sistema de radiocomunicaciones, en razón al eficiente servicio que presta en regiones del país donde aún no han llegado los servicios públicos de telecomunicaciones.

Las áreas de reserva, especialmente las que conforman el Sistema Nacional de Parques Nacionales Naturales, emplean permanentemente el espectro radioeléctrico para asuntos operativos, en especial para actividades de control, prevención y atención de desastres naturales. En tal virtud, se han instalado redes de radio en diferentes

gamas (alta, muy alta y ultra alta frecuencia) que cubren el territorio nacional desde las ciudades hasta los lugares más apartados y viceversa. Es de anotar que, además de ser el medio más expedito para el enlace institucional, las radiocomunicaciones son otra forma de ejercer soberanía a través del espacio aéreo, elemento que forma parte de los valores nacionales.

A lo largo y ancho del país existe una gran infraestructura oficial de radiocomunicaciones que funciona independientemente, con base en requerimientos particulares de cada institución. Estas redes, por disposición gubernamental, forman parte de los llamados “servicios auxiliares de ayuda” que tienen, entre otras funciones, la misión de conformar la Red Nacional de Telecomunicaciones para casos de calamidad pública.

En la actualidad es posible que la mayoría de redes de radiocomunicaciones pertenezcan a las entidades que conforman el SINA. En la Tabla 2.2. se muestra la relación de entidades autorizadas por el Ministerio de Comunicaciones para el uso del espectro radioeléctrico.

La experiencia que se tiene en cuanto a la activación de la Red Nacional de Telecomunicaciones en situación de desastre o calamidad, es que está en capacidad de mantener los enlaces cuando la infraestructura de telecomunicaciones pública o privada entra en crisis por efectos naturales o antrópicos. Así quedó demostrado cuando ocurrieron los desastres en Popayán, Armero y el Eje Cafetero, para mencionar algunos.

El IDEAM emplea una red de radios para coadyuvar en la recolección de información hidrometeorológica y ambiental, en los lugares donde no existen estaciones automáticas.

Algunas Corporaciones Autónomas Regionales también emplean redes de radio para cumplir su misión, pero en forma privada y por lo tanto las informaciones de tipo específico no sobrepasan el ámbito organizacional.

Es posible entonces que el Sistema Nacional de Información Ambiental, además de los bancos de datos, la red de bibliotecas ambientales y otros subsistemas, pueda tener el control directo y/o la coordinación de las redes de radiocomunicaciones, específicamente para lo relacionado con el tema de prevención y atención de desastres.

En el año 1997, el Ministerio del Medio Ambiente lideró un programa de “atención y mitigación de incendios

forestales”, el cual se reactivó ante la contundente acción material en contra de los ecosistemas. En esa oportunidad, desde una de las Oficinas del Ministerio, era posible mantener al día la información sobre incendios y tomar las medidas conducentes a su mitigación.

Actualmente y con fundamento en experiencias prácticas, en los recursos invertidos y en la infraestructura existente, es posible reorganizar el funcionamiento de las radiocomunicaciones, por lo menos a nivel del SINA.

Tabla 2.2. ENTIDADES Y SUS FRECUENCIAS EN LAS GAMAS HF, VHF, UHF

CANAL	ENTIDAD	FRECUENCIA HF	FRECUENCIA VHF	FRECUENCIA UHF
1	IDEAM	9.191.0		
2	IDEAM	3.181.0		403.073 Est. Satélit
3	IDEAM	3.547.0		
4	IDEAM	3.566.0		RPT.T482.325
5	IDEAM	3.569.0		R486.2875
6	IDEAM	3.578.0		
7	IDEAM	3.722.0		
8	IDEAM	3.943.0		
9	IDEAM	3.946.0		
10	IDEAM	3.949.0		
11	IDEAM	3.993.0		
12	IDEAM	4.645.0		
13	IDEAM	5.082.0		
14	IDEAM	5.232.0		
15	IDEAM	5.905.0		
16	IDEAM	7.788.0		
17	IDEAM	7.876.0		
18	IDEAM	9.410.0		
19	IDEAM	10.120.0		
20	IDEAM	12.107.0		
	Red Emergencias D.E		170.700, tono 110,9	
	Red Emergencias D.E		170,701	
21	Cruz Roja Colombiana	9.180.0		
22	Cruz Roja Colombiana	6.998.0		
23	Cruz Roja Colombiana	13.398.5		
24	Cruz Roja Internacional	9.342.4		
25	Cruz Roja Colombiana	8.973.5		
26	D.G.P.A.D.	9.150.0	161.675, 165.225	
27	Defensa Civil Colombiana	7.622.0	168,75	
28	Defensa Civil Colombiana	8.697.5		
29	Instituto Nacional de Vías	7.691.0		500.125.0
30	Instituto Nacional de Vías	5.805.0		495.182.0
31	Empresa Aérea Satena	9.197.0		
32	Parques Nacionales	6.923.5		
33	Parques Nacionales	7.505.0		
34	Parques Nacionales	9.791.0	160.000	461,675
35	Parques Nacionales	10.270.0	164.400	465.650.0
36	Parques Nacionales	10.155.0		
37	Gobernación de Cundinamarca	5.300.0		
38	INGEOMINAS	6.960.0		
39	CAR Contacto	6.943.5	170,875	TX488.55
40	CAR Cundinamarca	6.978.5	172,875	RX483.55
	CAR Cundinamarca		172,95	484,125
	CAR Cundinamarca		170,975	489,125
	CAR Cundinamarca		171,025	486.900.0

Continúa...

No es necesario efectuar nuevas inversiones ni en equipos ni en nómina. Esta actividad puede dar excelentes resultados si este proyecto cuenta con la anuencia de los Ministerios del Medio Ambiente y de Comunicaciones.

La topografía colombiana, con obstáculos naturales insalvables y, la falta de recursos del Estado para contar con tecnología de punta, son razones de peso para afirmar que las radiocomunicaciones siguen siendo el medio más apropiado para actividades relacionadas con el control ambiental, prevención y atención de desastres.

El IDEAM, como cabeza del Sistema de Información Ambiental, bien podría coordinar las redes de radiocomunicaciones del SINA, procurando mayor eficiencia y eficacia en lo referente a la difusión de informaciones sobre prevención y atención de desastres.

Un ejemplo del uso de las radiocomunicaciones, lo constituye la red del INVIA, que se emplea actualmente para educación ambiental vial y para atención de emergencias.

...continuación.

CANAL	ENTIDAD	FRECUENCIA HF	FRECUENCIA VHF	FRECUENCIA UHF
41	CREPAD Caldas	5.438.5		
42	CREPAD Caldas	6.777.5		
43	CREPAD Nariño	10.100.0		
44	Aeueducto Bogotá	9.450.0		
45	Gobernación Amazonas	6.515.0		
46	Gobernación Amazonas	6.793.5		
47	Gobernación Amazonas	5.381.0		
48	Gobernación Amazonas	5.813.0		
49	Gobernación Amazonas	8.885.0		
50	Gobernación Cauca	6.885.0		
51	Gobernación Caquetá	10.810.0		
52	Gobernación Cundinamarcia	6.773.0	R.148.525, T.163.550	
53	Gobernación Vichada	8.135.0		
54	Gobernación Vichada	7.252.0		
55	Radioaficionados	7.140.0		
56	Alcaldía Puerto Leguízamo	6.550.0		
57	Policía Nacional Chocó	7.705.0		
58	Ministerio Salud	9.351.0		
59	Ministerio Salud	9.851.0		
60	Ministerio Salud	9.127.0		
61	Ministerio Interior (Indígena)	9.735.0		
62	Campamento Orinoquia	6.836.0		
63	Gobernación Caquetá	9.150.0		
64	Gobernación Meta	10.135.0		
65	Puertos de Colombia	9.865.0		
66	Comité de Cafeteros	7.417.0		
67	Fundación GAIA	8.114.5		
68	DIMAR	8.222.0		
69	Fundación Servicio Juvenil	9.428.0		
70	Barco María Patricia	9.326.0		
71	FAC Marandúa	6.555.5		
72	Reserva Mataven	8.131.0		
73	Alcaldía Calamar	10.135.0		
74	Planta Yasaro Adimar	8.345.0		
75	Instituto von Humboldt	6.923.5		
	Emergencias B Marina VHF		156.800	





3.

**PRIMEROS DESARROLLOS
CONCEPTUALES**

3.1

Marco conceptual
desarrollado para Colombia

El Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– ha venido estructurándose como anhelo del país desde hace ya una década, como parte de los lineamientos y las orientaciones generales que surgieron de la puesta en marcha del Sistema Nacional Ambiental –SINA– y de la creación del Ministerio del Medio Ambiente en el año 1993.

En aquel momento y en los años subsiguientes se efectuaron múltiples intentos por poder concretar las bases que permitieran el desarrollo de un sistema informático que pudiera acompañar no solo el procesamiento, la generación y la consolidación de datos relevantes sobre el medio ambiente y los recursos naturales, sino también poder desarrollarlo a la par de las infraestructuras y el fortalecimiento de las instituciones del SINA.



Nueve años después de haber definido las primeras líneas programáticas y el marco normativo y legal para un Sistema de Información en el Sector Ambiental, se encuentra la dificultad de no haber podido construir en paralelo la institucionalidad del SINA núcleo (Ministerio del Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible, Institutos de Investigación y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales) y de las demás Instituciones y actores involucrados con el SINA extendido (Unidades Ambientales Sectoriales, Unidades Ambientales de Agremiaciones e Industrias, Municipios, Departamentos, Organizaciones no Gubernamentales etc.).

Un balance de la situación efectuado en los últimos meses ha permitido identificar una serie de problemas, al tiempo que se han encontrado oportunidades y fortalezas que han servido como punto de partida para la conceptualización final del Sistema de Información que se presenta en este documento.

En efecto, si el SIAC se entiende como el conjunto de elementos estructurados e integrados conceptual, informática y tecnológicamente y, operativamente dispuestos a fin de que permitan conocer el comportamiento y el estado de los sistemas naturales y socioeconómicos y sus complejas interrelaciones, sólo a partir de la estructuración de una arquitectura informática específica, con la información más actualizada para la formulación de políticas, planificación y la gestión ambiental en el contexto del SINA y del país, se podrá dar el soporte necesario a los diferentes actores, a las instituciones y a los que toman decisiones.

Este propósito, al tenor de la información hoy disponible y, de las infraestructuras institucionales hoy ampliamente fortalecidas, implica necesariamente resolver una serie de factores que desdibujan el sentido, el propósito y las prioridades del SIAC.

Entre los problemas más evidentes se encuentran:

- Duplicación y dispersión de proyectos institucionales en el manejo de la información dentro del SINA.

- Grandes necesidades y requerimientos de apoyo técnico e inversión, no solo en tecnología, sino en capacitación y en manejo y operación de bases de datos, de equipos de medición para el monitoreo y, particularmente en el análisis y modelación de la información resultante. Este último aspecto es de especial significación por los niveles inadecuados de desarrollo en el país.
- Un divorcio muy fuerte entre usuarios y demandantes de información ambiental institucional, pública y privada y, en general en la sociedad civil y la comunidad. Es necesario advertir la poca existencia de información desarrollada hasta el momento pero, ante todo, la falta de cultura y formalización para generar demandas de los oferentes respecto a los servicios de información.
- Dificultades para entender los propósitos hacia los cuales debe orientarse el Sistema de Información Ambiental de Colombia, lo cual podría originar la pérdida del rumbo ante la infinita gama y ámbitos de competencia, especialización y diversidad temática que puede tener el tema para el SINA.
- Existe y prevalece en la actualidad una amplia atomización de los recursos humanos y financieros en todas las instituciones adscritas al Sistema Ambiental que, si bien es cierto tienen expectativas y requerimientos muy diversos, podrían priorizar el desarrollo de sus aplicativos para que contribuyan a la conformación de un propósito nacional.

3.2. Marco de definición conceptual de un Sistema de Información Ambiental de Colombia

Un Sistema que pretenda generar producir y trasmisitir una información del estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente, a fin de que el SINA pueda tomar las mejores decisiones y orientar los procesos de gestión ambiental del país, no podría concretarse sin considerar su articulación en dos sentidos: uno de desarrollo y fortalecimiento interno del SIAC como sector y, otro, de articulación a un sistema de información nacional que congregate otros aspectos fundamentales de la vida nacional en las dimensiones socioeconómicas y del desarrollo.

Por tal motivo, una estrategia de estructuración del SIAC debe permitir una adecuada interacción y articulación con un Sistema Nacional, donde el DANE y el IGAC, INGEOMINAS y el propio IDEAM, puedan

generar procesos informáticos específicos a una escala nacional, con otros temas que permitan el soporte para la formulación de políticas y planificación del Estado. Este nivel de información nacional debe responder a las estrategias nacionales y globales sobre informática, información alfanumérica y georeferenciada con cubrimiento nacional y, al mismo tiempo, un estándar de calidad y actualización permanente.

En tal sentido, es necesario indicar que las instituciones anteriormente señaladas han venido congregándose para estructurar el Sistema de Información Nacional –SIN– y han generado un prototipo de investigación puntual en diferentes niveles de agregación para el Putumayo, que dieron las primeras bases de los requerimientos necesarios a futuro.

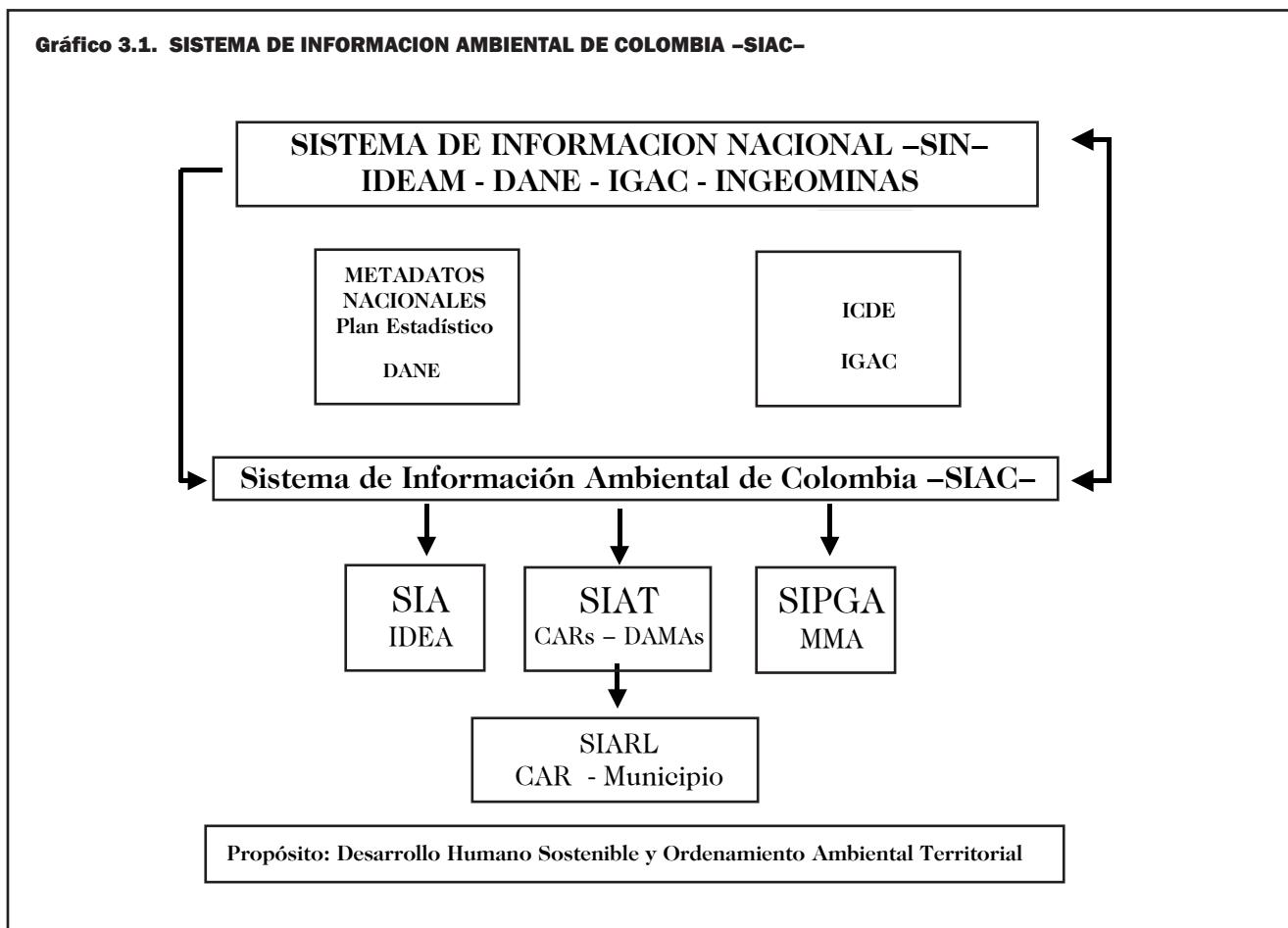
Se avanzó igualmente en la identificación de un marco legal que permita el desarrollo de esfuerzos interinstitucionales para la generación, producción y difusión de informaciones con determinados alcances de interés estratégico para la Nación. Como parte de este sistema, se ha ido avanzando en la construcción de metadatos y en la estructuración y articulación de la información geográfica como apoyo al desarrollo sostenible del país, utilizando el programa de Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE–, como un laboratorio para el desarrollo de la información georeferenciada de cualquier sistema de información para el país.

Es igualmente necesario entender que el SIAC deberá articularse con otros sistemas y subsistemas del desarrollo nacional, tal como el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –SNCT–, el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres –SNPAD–, el Sistema Nacional de Ordenamiento Territorial, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SENAP–, y el Sistema Nacional de Información Marino Oceanográfica y Marítima –SINOC– entre otros.

3.3. Componentes del SIAC

El SIAC, como elemento estructurador de la información el SINA, debe guardar una coherencia vital con el ámbito del sector ambiental y debe contener, por supuesto, no solo los equipos técnicos y las bases de datos y programas para operar el sistema, sino también las normas, los estándares, los recursos humanos y financieros, los instrumentos y, las herramientas con los cuales obtener la información de campo, así como también las políticas, las estrategias, los servicios y productos y, en su conjunto, todo el acervo patrimonial e informático.

Gráfico 3.1. SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE COLOMBIA -SIAC-



El esquema y los componentes del SIAC tendrán como propósito apoyar el mandato misional del desarrollo humano sostenible y, ante todo, procurar contribuir con el ordenamiento territorial ambiental, puesto que este último no solo será uno de los principales objetivos de su funcionamiento sino que, a través de él, el país podrá ir avanzando lenta pero armoniosamente hacia el desarrollo sostenible definido como mandato constitucional y como principio de la política ambiental colombiana.

El SIAC deberá incorporar las bases de datos operativas de las distintas instituciones del SINA e interconectarlas con este propósito. Se deberá regir por unos estándares y por unas normas particulares que permitan poner en funcionamiento, de una forma integral y compartida, sistemas de observación y medición, así como parte de la infraestructura informática y telecomunicaciones al interior del SINA. Igualmente, deberá establecer una red de operación interinstitucional relacionada con el flujo informático ambiental y deberá sentar las bases para conocer en tiempo real el estado de los recursos naturales y del medio ambiente. Luego sí se podría pasar a la etapa de los modelos conceptuales y, ante todo, de los modelos predictivos y prospectivos.

Los componentes constitutivos del Sistema de Información Ambiental de Colombia serán cuatro:

- El Sistema de Información Ambiental Nacional -SIA-
- El Sistema de Información Ambiental Territorial -SIAT-
- El Sistema de Información Ambiental Regional y Local -SIARL-
- El Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental -SIPGA-

3.3.1. Sistema de Información Ambiental Nacional -SIA-

El Sistema de Información Ambiental Nacional es una herramienta informática del SINA, liderada por el IDEAM que, en asociación con los Institutos de información científica vinculados al Ministerio del Medio Ambiente, así como con las otras instituciones del SINA núcleo, permitirá la generación, producción, tradición, difusión y uso de la información del estado y condición de los recursos naturales y del medio ambiente y, permitirá a todas las entidades del sector interactuar y retroalimentarse con la información que se genere a una escala nacional y ambiental.

3.3.2. Sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT–

El Sistema de Información Ambiental Territorial permite el manejo de la información interinstitucional de escalas supraregionales (varias jurisdicciones de las CARs), con énfasis en Ecorregiones Estratégicas del SINA, posibilitando el trabajo entre Corporaciones, Municipios y Departamentos, con el fin de atender la información específica de un área a escala territorial (v.g. Eje Cafetero, Macizo Colombiano, Macizo Antioqueño, ENOR-GENOR o la Cuena Magdalena-Cauca. (Ver Anexo 1)

3.3.3. Sistema de Información Ambiental Regional y Local –SIARL–

El componente Sistema de Información Ambiental Regional y Local privilegia la información al interior de las Corporaciones Regionales con los municipios adscritos a cada una de sus jurisdicciones e incorpora la información que generan y procesan los Departamentos Administrativos del Medio Ambiente de los grandes centros urbanos del país.

3.3.4. Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental –SIPGA–

El componente Sistema de Información para la Planificación y Gestión Ambiental desarrolla, con base en datos suministrados por el SIA y eventualmente el SIAT y el SIARL sobre el estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente, la información para la planificación y el seguimiento ambiental del país. De tal suerte que revisa y evalúa el desarrollo de las políticas ambientales, los planes de manejo y el cumplimiento de las metas del plan de desarrollo nacional. El Ministerio del Medio Ambiente actúa como coordinador responsable y prioriza y evalúa el cumplimiento de la normatividad y los desarrollos legales.

3.4. Interrelación de los componentes del SIAC

Como puede observarse en el Gráfico 3.1., existe una clara interrelación entre los diferentes componentes orgánicos del modelo sistémico formal de funcionamiento del SIAC: el Sistema de Información Ambiental –SIA– que venía atendiendo el IDEAM con su propia información y la información de otras instituciones del SINA núcleo, como la de los Institutos de investigación, la de las Corporaciones Autónomas Regionales y la de los Departamentos Administrativos

del Medio Ambiente, que en este nuevo esquema se van a unir.

Su carácter de centro nodal y coordinador, permitirá el desarrollo de unas nuevas líneas organizacionales, no solo en términos de bases de datos y programas, sino también permitiendo interactuar la información de la Línea Base, con otros servicios que venía prestando el IDEAM al país, como es el caso del Servicio de Información Ambiental.

Como resultado de este nuevo esquema de organización formal de funcionamiento del SIAC, el componente SIA particular del IDEAM se transformará en el componente SIA, ya sea porque tendrá la responsabilidad de acopiar la información de otras instituciones en cuanto a los parámetros definidos de la Línea Base, o porque tendrá que estar acopiando la información de todo el país, incluyendo por supuesto, la información de otras escalas y niveles de resolución de los órdenes territoriales, regionales y locales.(Ver Gráfico 3.2.)

El componente SIA velará entonces por la generación, acopio, análisis, modelación y difusión de los datos e indicadores establecidos, estructurados y parametrizados en el marco de la Línea Base ambiental. Su enfoque estará orientado desde la perspectiva de conocer y evaluar el estado de los recursos naturales y el medio ambiente, en el contexto de estado-presión y oferta-demanda-calidad.

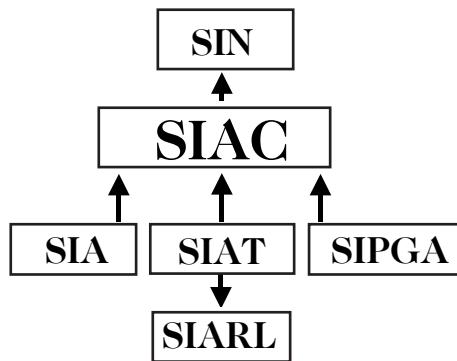
Para lograr este propósito, requerirá entonces de una estrecha interrelación con el resto de la institucionalidad del SINA y un adecuado funcionamiento de las redes de obtención de datos, especialmente a partir de estaciones de medición diaria como las de hidrología, meteorología, clima y calidad ambiental. Estas estaciones serán operadas directamente por el IDEAM, por las Corporaciones Autónomas Regionales o por los Departamentos Administrativos del Medio Ambiente y otras instituciones del sector público y privado, incluyendo a las más de 1.000 estaciones existentes en el país que hoy día no incorporan sus datos como lo establece la Ley.

Así mismo, estarán en operación los laboratorios ambientales públicos y privados y todas las demás herramientas de observación, detección y vigilancia, junto con todos los observadores ambientales que hoy acopian información en Colombia.

En la actualidad se están adelantando trámites ante el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certifica-

Gráfico 3.2. CONSOLIDACION Y DESARROLLO DEL SIAC

Generación, producción, transmisión, difusión y uso de la información del Estado, la Nación, las regiones y los particulares, para una sociedad que debe expandirse autoregularse y volverse sostenible en su modelo económico, social y ambiental.



- Bases de datos operativas e interconectadas
- Normas y estándares
- Sistemas de observaciones y mediciones
- Infraestructura de informática y de telecomunicaciones
- Modelos conceptuales
- Red de instituciones - flujo informático
- Línea Base – Diagnóstico en tiempo real
- Programa Nacional de Monitoreo Ambiental

ción –ICONTEC– para poder definir los procedimientos de la estandarización ambiental que complementarán los criterios de parametrización, acreditación, protocolarización y certificación que está adelantando directamente el IDEAM, bien para los laboratorios ambientales o bien para el catálogo de estaciones de medición en todo el país. Esto significa que, en el futuro, los datos obtenidos por la vía de estas infraestructuras de acopio cualitativo estarán homologados para los propósitos de la Línea Base y la frecuencia de obtención de datos e indicadores ambientales.

El componente SIAT-SIARL tendrá unas responsabilidades muy concretas de interacción con el nodo central del SIA, como el suministro de información permanente para definir el estado-presión-oferta-demanda-calidad de los recursos naturales y del medio ambiente, con los atributos, los datos y los indicadores estandarizados y certificados por el IDEAM. Así mismo, estará atendiendo el doblamiento de datos para sus propios procesos de ordenamiento regional y territorial, con especial énfasis en aspectos relacionados con los ecosistemas estratégicos, con las ecorregiones SINA y, con los demás parámetros de cambio de uso del suelo en las áreas priorizadas por el SIAC y el SINA.

De otra parte, tendrá que compartir las responsabilidades para apoyar al Ministerio del Medio Ambiente, como coordinador del SIPGA, a través de la generación de datos e indicadores para la evaluación y el seguimiento de las políticas, las normas y las estrategias de la gestión ambiental colombiana.

Estas últimas líneas de trabajo son precisamente las que definieron el objeto y las funciones del componente SIPGA, que tendrá como responsabilidad la evaluación permanente de las respuestas institucionales y la orientación instrumental y política de la gestión ambiental. El SIPGA, a cargo del Ministerio del Medio Ambiente, tendrá como punto de partida para su evaluación permanente la información del estado de los recursos naturales y del medio ambiente y, podrá entonces ofrecerle al SINA, al país y a los tomadores de decisiones, las directrices necesarias para reorientar políticas y para establecer nuevas regulaciones legales o reestructurar las existentes.

Es claro, por todo lo anterior, que la interrelación de los componentes del SIAC será la base del desarrollo y las bondades del modelo sistémico formal de funcionamiento, tanto desde la perspectiva del diseño conceptual, como desde el punto de vista de las especificaciones

funcionales del proceso y del subsistema y, del diseño físico y operativo de las bases de datos y de los programas del sistema. Sobre la interrelación de los componentes igualmente descansará la definición y el alcance de los productos, procesos y acciones entre la oferta y la demanda de la información entre usuarios y oferentes.

En el trabajo de inventario y análisis efectuado hasta el momento por parte del IDEAM, el Ministerio y los demás Institutos resaltan el peso de las responsabilidades que tendrán las diferentes instituciones a través de cada uno de los componentes para la recolección, el almacenamiento y la distribución de la información que, en una primera etapa de desarrollo del SIAC, estará casi en forma única atendiendo a través de la Línea Base.

En tal sentido, las normas, los estándares, los recursos humanos, los recursos financieros, los servicios y productos, los instrumentos, las herramientas, las estrategias y las políticas (todos estos elementos constitutivos del SIAC), están en función de generar en la próxima década un patrimonio informático lo suficientemente confiable como para generar las mejores decisiones por parte de las autoridades ambientales y los dirigentes nacionales, con respecto a la gestión ambiental del país y su ordenamiento territorial con dimensión ambiental.(Ver Gráfico 3.3.)

Todo lo anterior permitirá ir mejorando las metodologías y los procesos de parametrización del sistema y su Línea Base, así como las definiciones de frecuencia para la obtención de datos del país. Con ello se podrá avanzar, no solo en el fortalecimiento institucional del sector con un paso más seguro hacia la consolidación de la estructura organizativa del SINA, sino también y, en particular, en aumentar la incidencia del sector ambiental en el cambio del modelo de desarrollo del país, hacia una equitativa y más justa forma de ordenar y planificar el uso del suelo del territorio.

El trabajo desarrollado en los últimos meses ha permitido dar un paso certero hacia la validación conceptual y metodológica de indicadores y, estandarizar una serie de elementos conceptuales y prácticos de los cuales se carecía en el SINA. Tal es el caso, por ejemplo, del desarrollo alcanzado hasta la fecha en: la cartografía básica digitalizada, con la que el Sistema funcionará a partir de este momento; y, la estandarización conceptual de un enfoque sistémico para la operación del SIAC, en particular para la definición de unidades de clasificación por ecosistemas, con base en el trabajo desarrollado por el Instituto Humboldt, lo cual a su vez será una herramienta fundamental de salida de la información

acopiada por la Línea Base y por el Programa Nacional de Monitoreo Ambiental.

Igualmente, se ha avanzado de manera importante en definir, entre el Ministerio y los Institutos de Investigación, las variables y los temas más relevantes que deben ser tenidos en cuenta para alimentar la Línea Base y, por lo tanto, para la producción de información sobre el estado del país.

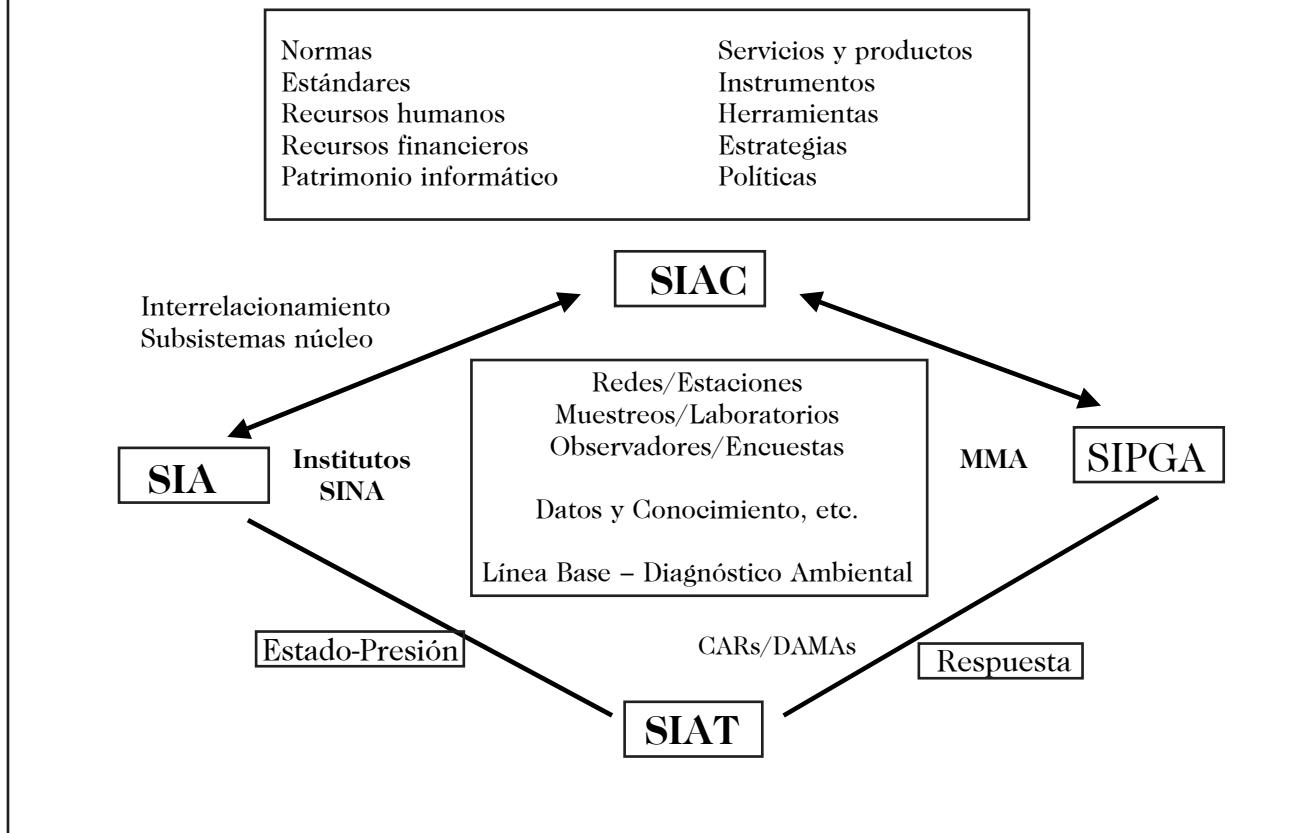
El desarrollo conceptual de la Línea Base y el SIAC ha permitido, de otra parte, identificar las coberturas temporales geográficas más prioritarias (ecorregiones estratégicas), así como el desarrollo de cada uno de los actores, usuarios, oferentes y demandantes de la información, las frecuencias de recolección y, las fuentes generadoras por temas, que permitirán en el futuro inmediato evaluar los flujos y los requerimientos de información, de acuerdo con las necesidades de cada una de las regiones priorizadas del SINA.

Entre el IDEAM y ASOCARS se adelanta actualmente una evaluación pormenorizada de las estructuras y arquitecturas informáticas de cada una de las autoridades regionales y locales, para definir muy rápidamente la forma de homologar, flexibilizar e incorporar los diferentes desarrollos que el SINA deberá tener para los diferentes aplicativos de la Línea Base y mejorar así la eficiencia de una gran cantidad de procesos que la gestión ambiental del país requiere.

En tal sentido, la arquitectura cliente-servidor de la Línea Base, del centro de vigilancia del medio ambiente que se está construyendo actualmente en el IDEAM, de las páginas web y de otros aplicativos seleccionados para consulta transaccional, permitirán, en el mediano y largo plazo, ofrecer una adecuada información a los usuarios potenciales del país de los sectores dirigente público y privado, o el ciudadano común.

La repercusión de esto podrá tener una incidencia muy positiva en otro tipo de procesos, actividades y acciones de la gestión ambiental colombiana, como es el caso de las licencias ambientales, los planes de manejo, los diagnósticos ambientales, los planes de ordenamiento y zonificación y, por supuesto, en los diagnósticos y las caracterizaciones socioeconómicas y ambientales. No obstante su mayor impacto lo encontraremos en que el país pueda contar por primera vez con un informe anual del estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente o con otra serie de productos que alimenten y fortalezcan la gestión pública contando por ejemplo, con las cuentas ambientales del país.

Gráfico 3.3. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SIAC



Finalmente, se podrán beneficiar: las Corporaciones Autónomas Regionales, los municipios y Departamentos, en su labor cotidiana relacionada con el ordenamiento territorial; el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres; y, la definición de la posición de Colombia en las mesas de negociación internacional, especialmente en aquellas que implican informes nacionales periódicos en el marco de los convenios y otros instrumentos de carácter vinculante. Ante todo, se podrá mejorar el interrelacionamiento informático y estadístico de la Nación en el campo ambiental, con el propósito de ejercer un mejor y más eficiente programa de seguimiento y programa ambiental por parte de las autoridades y la sociedad civil.

3.5. Arquitectura y modelo conceptual del SIAC y de la Línea Base

El montaje y desarrollo de un Sistema de Información Ambiental de Colombia y su Línea Base tiene que hacerse, como se ha indicado anteriormente, de una manera muy precisa. El sistema no puede ser de ninguna forma el agregado de todas las informaciones que hoy se generan al interior de las instituciones ambientales, primero, porque esto sería imposible en

términos del volumen exponencial de la información y, segundo, porque no se justifica desde ningún punto de vista práctico ni institucional.

El Sistema de Información, en esta primera etapa de desarrollo que se ha calculado para la próxima década, tendrá como fin único el poder atender y conocer en forma permanente el estado y la condición de los recursos naturales y del medio ambiente, así como la gestión ambiental colombiana. Para ello, el Sistema tendrá que poner en operación una Línea Base que permita el conocimiento sobre estos aspectos en dos frentes diferentes: el de los recursos naturales y el medio ambiente que coordinará el IDEAM y, el de la gestión ambiental que coordinará el Ministerio del Medio Ambiente.

El primero enfocará, conjuntamente con los Institutos, Corporaciones Autónomas Regionales y las Unidades Ambientales Urbanas, el estado de los recursos naturales y del medio ambiente con un enfoque integrador a través del procedimiento estado-presión y oferta-demanda-calidad. El segundo, coordinará, con estas mismas instituciones, el estado de la gestión, las inversiones públicas, las políticas y la aplicación de las normas y el marco legal ambiental.

En ambos casos, tanto el SIA como el SIPGA deberán partir de un modelo y una arquitectura conceptual de tipo ecosistémico y operacional. Estas dos dimensiones deberán permitir ante todo una mejora en el conocimiento, un fortalecimiento en la planificación y ante todo una generación de datos que, a partir de su análisis, permita la modelación ambiental.

El modelo con enfoque ecosistémico se basa en el modelo ya desarrollado por el IDEAM con respecto a la interrelación de los diferentes componentes de la dimensión ambiental (la atmósfera, la biosfera, la litosfera y la hidrosfera), cuyo relacionamiento es evidente y definitivo y que sirve de telón para entender en su interrelación el papel de los ecosistemas naturales transformados o antrópicos.

Este modelo permite establecer, de otra parte, las interrelaciones entre los bienes y servicios ambientales de la base natural y la demanda social y cultural de la transformación de los ecosistemas y del territorio, a través del entendimiento de las variables sociales, políticas, económicas y culturales que, en últimas son las que determinan el grado de intervención de los ecosistemas del paisaje o del territorio. En este sentido, es claro entender que el territorio y sus ecosistemas se encuentran en bastante interacción afectándose mutuamente y, que es la demanda social y antrópica la que define, con base en las características propias de los ecosistemas, no solo el grado de transformación sino el grado de adaptabilidad de los grupos culturales al territorio.

Este entendimiento es el que permitirá precisamente definir en el futuro mediato la capacidad de soporte o la acogida ambiental de los ecosistemas según los diferentes usos del suelo. Para lograr un adecuado desarrollo de este entendimiento, tanto el Sistema De Información Ambiental como la Línea Base y, en particular, el sector ambiental, deberán profundizar en la definición de una serie de indicadores y parámetros para entender mejor la interrelación de los bienes y servicios de la base natural y la demanda social de los diferentes grupos humanos en el país.

Esto solo será factible en la medida en que se pueda disponer de datos precisos y calificados sobre el estado de los recursos naturales y cada uno de los ecosistemas, que son los que permiten el proceso de desarrollo social, político y económico de los asentamientos humanos. Por tal motivo, se requerirá empezar a trabajar, de forma inmediata, dentro del Sistema de Información Ambiental y la Línea Base del país, el tema de la estructura ecológica principal o de soporte de la

Nación, para poder definir a partir de ello la capacidad de soporte o acogida ambiental de los ecosistemas.

En este sentido y, con el objeto de llegar a una definición de referencia, se puede partir del significado del término “ordenamiento” que aparece en el diccionario, como la acción de disponer en orden, de encaminar hacia un fin específico, de coordinar, arreglar y clasificar algo en grupos. Esta definición de entrada condiciona la acción en relación con fines específicos y con la coordinación, arreglo y clasificación en grupos.

Si al ordenamiento le sumamos el concepto de Territorio, éste es definido como el espacio geográfico al que se le añade una dimensión política, social y cultural, dependiendo de la escala. A escala nacional o regional, el territorio es el espacio donde el Estado ejerce su soberanía y desarrolla sus planes y programas de desarrollo; a escala subregional y local, el territorio adquiere una connotación de índole más cultural, al asociarse con el espacio geográfico que los grupos humanos y los individuos perciben como suyo y que los afecta directa o indirectamente (Pointsot, 1992). Asimismo, desde una perspectiva sistémica, el territorio es concebido como un espacio humanizado, concreto, asociado, resultado de la interacción de los procesos sociales, e incluidos los soportes físico-bióticos en los cuales éstos se desarrollan.

Obviamente, la implicación del Ordenamiento Territorial –OT– no es la comprobación hipotética de que un territorio está “desordenado”, tal y como lo haría entender la acción de buscar su ordenamiento. En principio, todos los territorios están ordenados, en la medida en que reflejan de manera explícita o implícita una o varias divisiones, con elementos en ellas que cumplen determinadas funciones en relación con su totalidad. Más bien, su implicación se dirige hacia el entendimiento de cómo se genera un determinado ordenamiento del territorio y cuál es su congruencia con otros criterios y objetivos sociales más amplios.

Son múltiples las definiciones que alrededor del Ordenamiento Territorial se pueden citar. No obstante, se pueden destacar las siguientes: la carta Europea de Ordenación del Territorio de 1988, define el OT como “la proyección espacial de las políticas sociales, culturales, ambientales y económicas de una sociedad”; en Colombia, la Constitución Política de 1991 creó, con el objeto de contar con una instancia que orientará el proceso de ordenamiento, la Comisión de Ordenamiento Territorial –COT–, la cual definió el OT,

en 1992, como “un conjunto de acciones concertadas, para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos, buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía con el medio ambiente”.

En Colombia, adicionalmente, el OT se ha asumido como “una política de Estado y un instrumento de planificación, encaminados a organizar la estructura político - administrativa de la Nación y a proyectar espacialmente las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, propendiendo por un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente (Andrade, 1994).

Es claro, entonces, que el OT puede entenderse, como una política, como un instrumento, ya sea de la planificación o como instancia de participación social. Así mismo, el OT es reflejo directo del entendimiento y uso del territorio y manifestación espacial de la voluntad de su sociedad.

Igualmente, el OT plantea una serie de características o principios esenciales, y debe ser:

- Democrático: debe tener en cuenta las conciencias regionales basadas en valores, culturas y proyectos colectivos, que traspasan a veces las fronteras. Debe tener presente, no obstante, los principios constitucionales.
- Holístico y sistémico: debe dar un tratamiento del territorio como un todo integrado y funcional, entendiendo sus partes como subsistemas interrelacionados.
- Prospectivo y dinámico: debe analizar tendencias y posibilidades de desarrollo a largo y mediano plazo de los fenómenos y actuaciones económicas, ecológicas, ambientales, sociales, culturales y políticas y, tenerlas en cuenta en su aplicación a cada modelo territorial.
- Articulador: el proceso de OT establece armonía y coherencia entre las políticas de desarrollo sectorial y ambiental en todos los niveles territoriales.
- Participativo: aporta legitimidad y viabilidad al proceso. Depende de la participación de los actores sociales y busca garantizar el control ciudadano a las decisiones del gobierno.

• Distribuye competencias y responsabilidades: bajo los principios de complementariedad, subsidiariedad y concurrencia (Ley 152 de 1994), el OT incorpora los aspectos relacionados con las funciones territoriales y competencias de las entidades territoriales o administrativas.

- Brinda equilibrio territorial: la ejecución de políticas de OT busca reducir los desequilibrios territoriales y mejorar las condiciones de vida de su población, a través de la adecuada distribución de actividades y servicios básicos, la mejor organización funcional del territorio y las posibilidades de su uso.
- Sostenibilidad ambiental: garantiza que el uso actual de los recursos naturales no impida a las próximas generaciones su utilización y calidad adecuadas.

Se pueden considerar ahora como los principales objetivos del OT, los dos siguientes:

- Territorializar las políticas y objetivos de desarrollo como aporte para la construcción de un modelo de desarrollo integral, con proyección espacial de las políticas económicas, sociales, ambientales y culturales.
- Orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio mediante la distribución y localización ordenada de las actividades y usos del espacio, en armonía con el medio ambiente y contribuyendo a la protección de la diversidad étnica y cultural de la Nación.

Complementariamente y como marco normativo, los siguientes son algunos alcances planteados en la Constitución Política del país y en sus desarrollos legislativos, así como en ciertas consideraciones adicionales:

- Contribuir a la reorganización político administrativa de la Nación dentro de un régimen unitario, como base para el logro de la autonomía de las entidades territoriales, la descentralización y el fortalecimiento de la participación democrática (Artículo 1 de la Constitución)
- Contribuir a la protección de la diversidad étnica y cultural de la Nación (Artículo 7 de la Constitución)
- Proporcionar estrategias que propicien un desarrollo territorial equilibrado, que se manifieste en una mejor distribución espacial y estructural del bienestar social (Artículos 65 y 334 de la Constitución)

- Propiciar la asignación eficiente de la inversión pública y privada, la distribución y dotación adecuada de servicios públicos y sociales, la implementación de infraestructura, la transferencia tecnológica y la capacitación de la comunidad
- Fortalecer la coordinación administrativa e institucional para la planificación solidaria, coherente, eficiente y eficaz
- Propender por la distribución y localización ordenada de las actividades y usos del territorio, en armonía con el medio ambiente (Artículos 79 y 80 de la Constitución; Ley 99 de 1993)
- Orientar y regular los procesos de utilización y ocupación del espacio (planificación del uso de la tierra). La definición de alternativas de uso se basa en el concepto de “uso óptimo” de la tierra (agrícola, forestal, pecuario, urbano, industrial, conservación, etc.). El uso óptimo que se proponga para las unidades territoriales deberá ser ecológicamente sostenible, viable y, social, cultural y políticamente aceptado.

Ahora bien, una vez ilustrado el entendimiento alrededor del Ordenamiento Territorial ¿Cuál es el papel que los recursos físico-bióticos tienen en el OT? Ya se mencionaba anteriormente cómo, alrededor del enfoque sistémico de territorio, su concepción incluye los soportes físico-bióticos del espacio geográfico en el que se desarrolla la sociedad. Con el objeto de responder adecuadamente el anterior interrogante, es necesario considerar algunas aproximaciones a conceptos relacionados con el espacio geográfico y con los recursos naturales y del ambiente.

El espacio geográfico ha sido definido desde diferentes ópticas, pero ajustado a la perspectiva e interés del presente escrito, se podría definir como el medio natural que proporciona al hombre una gama de posibilidades que él desarrolla de acuerdo con sus capacidades. Así mismo es de considerar la organización espacial como la composición, estructura y funcionamiento de los espacios sociales, en función de las condiciones físico-bióticas del medio, del sistema de valores de la comunidad humana que lo ocupa y, necesariamente, resultado de un proceso histórico (Páramo y Londoño, 1992).

Los recursos naturales se pueden definir, desde su óptica purista, como todos los bienes de la naturaleza. No obstante, para no entrar en polémicas extemp-

raneas sobre el uso y valor de los bienes naturales y su concepción como recursos, se propone abordarlos como “una forma de energía y/o de materia, que es indispensable para el funcionamiento de los organismos, las poblaciones y los ecosistemas, y que, para el caso humano, corresponde a una forma de energía o de materia indispensable para asegurar las necesidades fisiológicas, socioeconómicas y culturales, que aseguren el bienestar individual y colectivo” (Ramade, 1994).

En este sentido, se puede decir que los recursos naturales adquieren “valor” en el momento en que se constituyen como satisfactores de necesidades requeridas por: la naturaleza, para mantener su composición, estructura y funcionamiento; la sociedad, para generar y mantener una adecuada calidad de vida; y, la economía, para satisfacer los requerimientos e intereses de las diferentes actividades productivas sustentadas en los recursos naturales.

Así, se puede entender, también desde una base conceptual ecosistémica, el patrimonio natural como el conjunto de subsistemas naturales dentro de los cuales se incluyen los recursos naturales y demás bienes y servicios que satisfacen las necesidades de la naturaleza, la sociedad y la economía, adicionándole las siguientes aclaraciones conceptuales sobre términos similares y muy relacionados entre sí:

- Naturaleza: el medio natural, es decir, aquel que hace referencia a todo el acoplamiento de cosas que existen, se mantienen, se desarrollan y se reproducen independientemente de la voluntad humana (orden preexistente a la acción humana)
- Medio ambiente: el medio natural con la particularidad de que es una meta sistema (sistema complejo, compuesto de múltiples subsistemas, a su vez complejos), que engloba el sistema social con sus respectivas relaciones de organización
- Patrimonio natural: el medio natural como resultante de procesos de acumulación o desacumulación, que conforman una base transmisible de recursos indispensables para el desarrollo humano

De acuerdo con la secuencia conceptual hasta ahora desarrollada, es evidente la muy estrecha relación entre el medio natural y la sociedad, como elementos de partida en el análisis para el Ordenamiento Territorial, al grado que ha surgido un término al que esta relación

hace referencia, el Ordenamiento Ambiental Territorial –OAT–, el cual, a pesar de tener alcances y niveles de análisis diferenciados, es un proceso ineludible e indisociable del OT (IGAC, DNP, Ingeominas, 1996).

Tal vez debido a la dificultad que implica marcar límites al alcance de la acción de uno y del otro, se ha considerado que el OAT es un componente del OT o, en algunos casos, tan sólo una dimensión de un proceso multidimensional como lo podría ser el OT.

Lo realmente importante en este punto es tener claridad en cuanto a los alcances de los objetivos. Los del OT ya se mencionaron.

Por su parte, el OAT está dirigido hacia:

- La promoción de una mejor relación con el medio natural
- El aprovechamiento e incremento del patrimonio natural
- La mitigación de efectos deteriorantes
- La resolución de conflictos generados entre la relación sociedad-naturaleza

En este orden de ideas, lo ambiental también tiene relación con el conjunto de valores, actitudes y motivaciones que enmarcan la relación sociedad-naturaleza. Esta relación se traduce en formas de apropiación de los recursos productivos y en sistemas de producción, así como en el manejo individual y colectivo de los recursos naturales, el equilibrio ecológico, la preservación ambiental y la calidad de vida.

Los alcances más importantes a los que el OAT puede llegar, tanto para el OT, como para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo, son los siguientes:

- Caracterización de ecosistemas, incluidos los ecosistemas naturales y los modificados, tales como los agroecosistemas y los ecosistemas urbanos, hasta llegar a niveles de una zonificación del territorio.
- Definición e identificación de ecosistemas estratégicos, término este último que plantea, de entrada, una prioridad por razón de su valor en el desarrollo del territorio, ya sea por su biodiversidad o por su papel en el mantenimiento de los ciclos ecológicos de bienes y servicios naturales, entre otros.
- Determinación de áreas críticas y de ecosistemas degradados por fuertes impactos ambientales, que plantean una prioridad en la medida en que

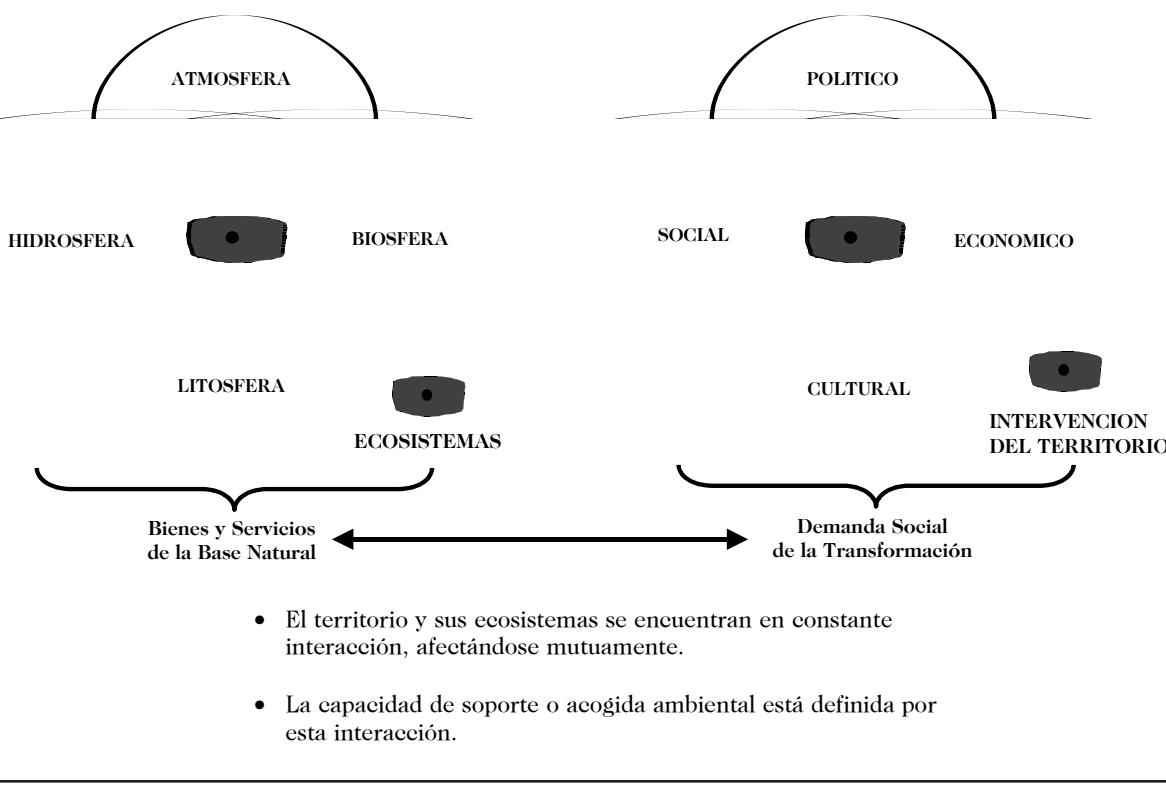
requieren algún nivel de conservación, estrategia de manejo o simplemente ser protegidos y recuperados, dado su alto valor ecológico y ambiental y, obviamente, como reserva patrimonial natural del territorio.

- Determinación de áreas que, por sus características, puedan eventualmente convertirse en sumideros de las diferentes actividades humanas.
- Definición de áreas de soporte potencial y sistemas ecológicos (naturales o modificados) de importancia vital para el sostenimiento de las ciudades y centros poblados.
- Zonificación y caracterización de áreas con restricciones de desarrollo por su susceptibilidad de ocurrencia de riesgos por amenazas naturales.
- Diseño prospectivo y pronóstico de escenarios probables y deseados en lo que hace referencia a la conservación de ecosistemas, recursos naturales y patrimonio ambiental, lo cual incluye áreas de aprovechamiento sostenible potencial en relación con sus ventajas naturales comparativas, así como también zonas riesgosas por su susceptibilidad a los desastres naturales.
- En lo posible llegar a definiciones, cuantificaciones, calificación y valoración del patrimonio natural.
- Desarrollo de áreas prioritarias y alternativas para la mitigación de impactos ambientales, aspecto que, consecuentemente, determinará restricciones de uso y aprovechamiento.
- Por último, diseño y ejecución de estrategias, planes y sistemas de gestión y control ambiental para todos los niveles de planificación: local, regional y nacional.

El concepto que por excelencia hace referencia a los bienes y servicios del medio natural y su interfase con las dinámicas sociales, es el ecosistema. Los ecosistemas son las comunidades de organismos que interactúan conjuntamente con el medio ambiente en que viven.

No se trata simplemente de estructuras de especies, sino de sistemas combinados de materia orgánica e inorgánica y fuerzas naturales que interactúan y cambian. Los ecosistemas se hallan entrelazados de forma intrincada por la cadena alimentaria y los ciclos de nutrientes. Se deben considerar como agregados vivientes más grandes que las partes que los integran.

Gráfico 3.4. DIMENSION AMBIENTAL EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL



Cuando se habla de los ecosistemas, el aspecto de la escala y el tamaño son esenciales. Un pequeño pantano o una mancha de bosque pueden ser vistos como un ecosistema, único en su composición de especies y microclimas, lo mismo que un microambiente en una escala mucho mayor. (Ver Gráfico 3.4.)

Ecosistema se refiere a comunidades más extensas, de 100 a 1.000 kilómetros cuadrados de bosque o un gran sistema fluvial, cada una de las cuales exhibe muchos microambientes. Ecosistema es un concepto todavía más amplio que puede hacer referencia a categorías de ecosistemas, ya sean naturales como pueden ser los marinos, costeros, acuáticos, de páramo o forestales, o los intervenidos o modificados, entre los que sobresalen los agroecosistemas o los ecosistemas urbanos.

Lo critico desde el punto de vista del ordenamiento, es que tanto los ecosistemas “manejados” como los “naturales” son sistemas vivos, capaces de producir todo un abanico de beneficios y ambos son fundamentales para el desarrollo y para la supervivencia humana.

En este sentido, los ecosistemas se constituyen en la variable dependiente para el desarrollo de las comunidades, es decir, de su capacidad de acogida,

regulación y productiva dependen las posibilidades de desarrollo de una comunidad. Los ecosistemas conforman la estructura de soporte para el desarrollo.

Pero, ¿Cuál desarrollo? Pues bien, un desarrollo que se entiende como la guía y manifestación política prospectiva y materializada en el territorio, de la voluntad de una comunidad sobre su devenir y su futuro, en la búsqueda permanente de una mejor calidad de vida y de la construcción de una sociedad justa y equilibrada. En este sentido, se hace necesario reflexionar sobre sus componentes. Tal sociedad, en la búsqueda de sus objetivos de desarrollo, únicamente, o al menos principalmente, cuenta con su propio capital y recursos para conseguirlo.

Este capital, se puede expresar en: el capital humano y social, el cual, mediante los valores de los individuos y la construcción social de las comunidades, aportan el ingenio y son, en su búsqueda de un mejor vivir colectivo, el motor del desarrollo: el capital cultural, la historia, el conocimiento, la ciencia y la tecnología, que permite responder al cómo, y es la valoración de la capacidad general de la sociedad para transformar su entorno; el capital político, el cual se manifiesta en la capacidad de una sociedad de auto gobernarse, regularse y de dirigirse hacia objetivos comunes; y, el

capital económico, materialización de la riqueza de la sociedad.

Con estas herramientas fundamentales, las sociedades promueven su desarrollo e intervienen su territorio, particularmente su capital natural, el cual se constituye en plataforma de soporte para este desarrollo. En la medida en que esta intervención y transformación que demanda el desarrollo es socialmente aceptable, económicamente viable y prevé el bienestar y la posibilidad de disfrute y aprovechamiento por parte de las generaciones futuras, se dice que es un Desarrollo Humano Sostenible. La Constitución de Colombia y la Ley plantean el Desarrollo Humano Sostenible como principio orientador de la sociedad y, en este sentido, es un compromiso ineludible de las instituciones.

El enfoque debe considerarse como un elemento orientador y punto de partida de un círculo dinámico constituido por el conocimiento, la planificación y la generación de modelos para la toma de decisiones. Puesto en otros términos, el conocimiento en función de la información parte del dato como unidad básica, la cual, mediante ejercicios de agregación y de valor agregado analítico, se constituye en los indicadores dentro de los cuales se resalta toda la base cartográfica. Estos indicadores analizados por su capacidad descriptiva, su representatividad en relación con la identificación de debilidades y fortalezas y su viabilidad técnica, puestos de manera organizada, se constituyen en diagnóstico o en una Línea Base si su función es fijar un parámetro de referencia, o en ambos en un estudio de mediano y largo plazo que permita desarrollar estrategias de evaluación y seguimiento a las decisiones.

Este conjunto de niveles de análisis de la información, que es la materialización del conocimiento del territorio, se constituye en el soporte científico y técnico para la planificación y para la definición de políticas y estrategias para el desarrollo de normatividad y legislación y, en general, para la gestión ambiental.

Así mismo, este conocimiento, en la medida en que es apropiado y utilizado por la sociedad, es el fundamento para la definición de tipos de uso del suelo, que puede llegar a refinados niveles de zonificación del territorio y a la generación de modelos de ordenamiento que orienten el desarrollo humano sostenible del país. Adicionalmente, en este marco conceptual se reconoce su enfoque ecosistémico, es decir, se evalúa la manera en que se desarrolla el funcionamiento y la productivi-

dad de los ecosistemas y como se ven afectados por la forma en que la gente los utiliza.

Es así como, mediante el enfoque ecosistémico, se realiza un análisis integrado. A manera de ejemplo, es común tender a manejar los ecosistemas para obtener un bien o servicio dominante, como por ejemplo la pesca o la generación de energía eléctrica, sin reconocer, en términos de balance, lo que se está perdiendo simultáneamente. Es posible entonces que se estén sacrificando bienes y servicios mucho más valiosos que los que se están obteniendo, por lo general con bienes y servicios no muy valorados como son la biodiversidad o el control de las inundaciones. Un enfoque ecosistémico pretende considerar las posibles alternativas de bienes y servicios e intenta optimizar la mezcla de beneficios para ecosistemas particulares y entre ellos.

Asimismo, mediante el enfoque ecosistémico se adopta una visión de largo plazo, trabajando en varias escalas y dimensiones de tiempo. Se resalta además, que los ecosistemas funcionan como entidades completas y, como tales, requieren ser manejados, no por partes. Esto implica trascender los límites jurisdiccionales, dado que los ecosistemas por lo general los traspasan. Un factor de relevante importancia es que mediante el enfoque ecosistémico se incluye a la gente y se integra la información social y económica con la información ambiental acerca de los ecosistemas.

Así pues, en él se relacionan explícitamente las necesidades humanas con la capacidad biológica de los ecosistemas para satisfacerlas. Esta óptica busca mantener el potencial productivo de las unidades. Por eso, no se centra solamente en la generación de bienes y servicios, viéndola como el producto natural de unos ecosistemas saludables y no como un fin en sí misma. Según este enfoque, el manejo no es acertado a menos que preserve o aumente la capacidad de un ecosistema para producir los beneficios deseados en el futuro.

En síntesis, el marco conceptual, debe incorporar a través de su enfoque ecosistémico, una caracterización de su medio natural y evaluar su historia y su ocupación. Así como las características y proyecciones de su desarrollo poblacional, se deberán interpretar algunas de sus más relevantes dinámicas económicas y las presiones por ellas ocasionadas, se identifican sus principales potencialidades naturales, y sus áreas críticas por su deterioro y disfunción ecosistémica, o su valor estratégico como patrimonio natural, entre otros muchos aspectos. En últimas, esto significa y pretende abordar la Cuenca en un ejercicio de acompañamiento

constante, que plantea una relación de mediano y largo plazo, en la búsqueda de un conocimiento progresivamente más profundo, más focalizado y más concreto que, a su vez, permite ir ordenando el territorio mediante la modelación de escenarios que pongan en evidencia tanto las oportunidades de desarrollo, como las restricciones a los usos y la ocupación actual del territorio y que, por ende, oriente las decisiones hacia los modelos de desarrollo más viables y sostenibles.

3.6. Arquitectura para la información ambiental del sistema

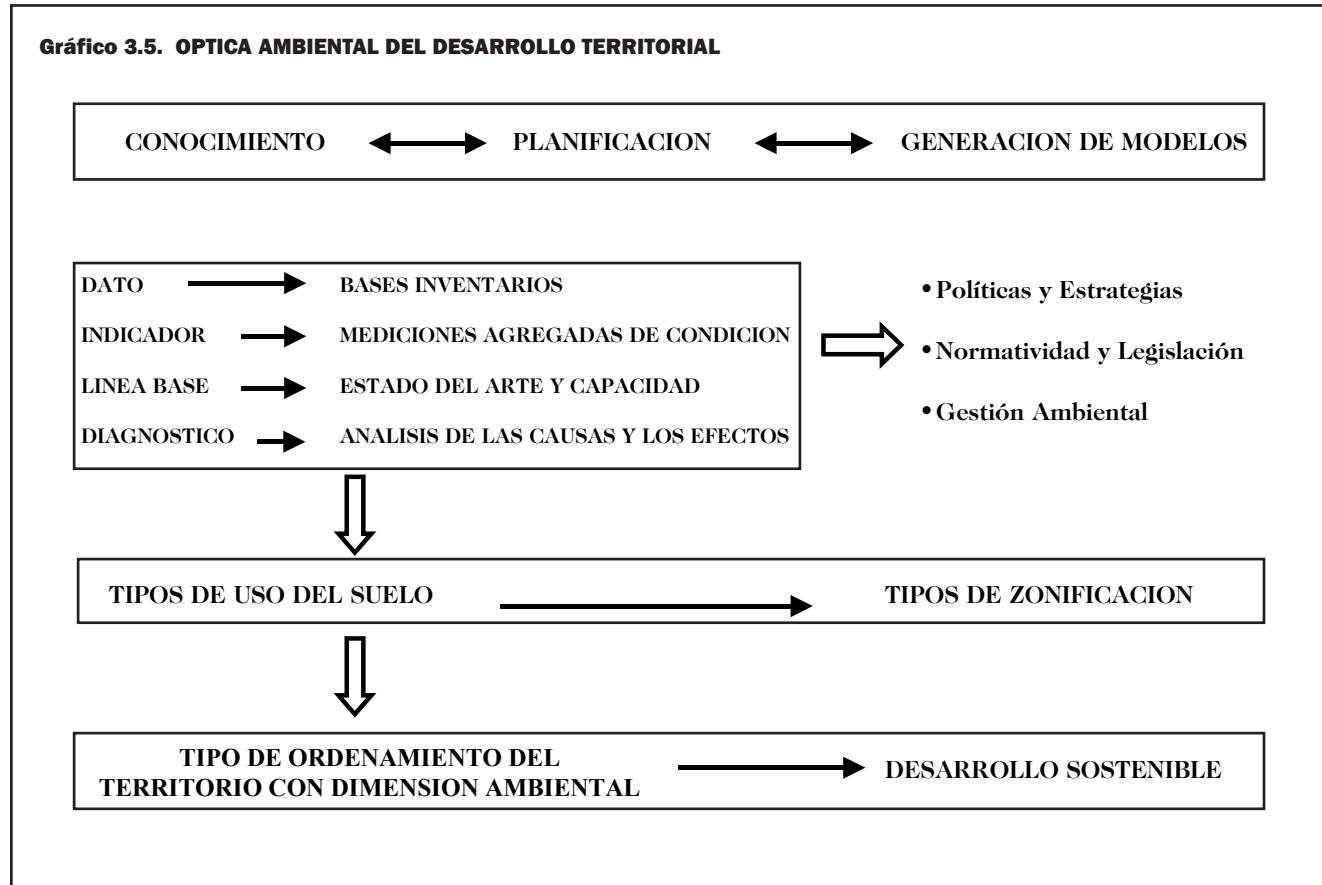
Tal como se ha explicado anteriormente, el Sistema opera teniendo como columna vertebral la Línea Base y ésta depende de la información regular y permanente que se produzca a través de indicadores ambientales estructurados, definidos y concertados para que permitan una estandarización de la información, independientemente de la institución del SINA núcleo que la genere.

Por tal motivo, la estructura del soporte informático de la Línea Base del Sistema de Información Ambiental depende de la definición de sus componentes y de la estandarización y acreditación de los datos que se

generan para poblarla. En tal sentido, la arquitectura del sistema descansa sobre una serie de elementos constitutivos que van desde los atributos o características de interés de la información, hasta la elaboración de los diagnósticos dinámicos que permiten conocer el estado del arte, el funcionamiento y la capacidad del medio ambiente y la gestión ambiental, partiendo de los puntos de contraste de la Línea Base.

En este sentido, la arquitectura del sistema opera a partir de la definición de los atributos, de los datos y de los indicadores, que son los que generan la Línea Base y, ésta última, es la que permite la elaboración de los diagnósticos dinámicos del país (Ver Gráfico 3.5). Este esquema que, en esencia, es bastante sencillo, debe generar las condiciones de jerarquía y de relacionamiento taxonómico de la información desde los elementos más simples hasta los más complejos, que requiere el análisis y el modelamiento de la información y que son, en su conjunto, los que permiten al sistema dar las definiciones de conocimiento, planificación y generación de modelos, bien para reorientar, fortalecer o establecer políticas normas o instrumentos de gestión ambiental, bien para apoyar el ordenamiento ambiental del territorio y, por ende, el modelo de desarrollo humano sostenible del país.

Gráfico 3.5. OPTICA AMBIENTAL DEL DESARROLLO TERRITORIAL



En tal sentido, se considera pertinente describir de una forma muy sencilla y sintética cada uno de estos elementos constitutivos de la estructura informática en donde los atributos pueden ser considerados como las características de interés y priorización para la definición de los datos. En otras palabras, estos atributos o variables no son más que una representación operacional, en términos de calidad, característica y propiedad de los datos en un sistema, la interpretación programática de los atributos o las variables particularmente definidas para un propósito y un objetivo de un sistema que permite definir el carácter específico de los datos que se transmiten y que se requieren como elemento fundamental de la información.

La unidad básica del conocimiento a partir de la definición de los atributos es el dato el cual puede estar conformado, como ya se indicó por atributos dispuestos según el interés del especialista. En tal sentido los datos son intelectualmente estériles a menos que se recojan y se presenten en una forma que puedan ser conceptualizados por otros especialistas y por el público en su forma primaria. La construcción del conocimiento ambiental debe hacerse, por lo tanto, sobre variables que tengan en cuenta la dinámica y la prospectiva, así pues se requiere considerar los datos en términos de tiempo, espacio, cambio y comparación.

Los datos deben ordenarse o sistematizarse para alcanzar su utilidad, haciéndolos manejables o permitiendo que ellos puedan traducir calidad por cantidad y configurarse de la forma más económica y significativamente eficaz. Los datos deben configurarse para efectos de la Línea Base en series históricas y referenciadas con el propósito de construir "hechos" ambientales con relaciones mutuas. Igualmente, los datos se deben localizar tridimensionalmente por categorías científicamente comprobables, a fin de que muestren patrones y regularidades. Sólo es a partir de estos principios que se puede establecer la garantía, la certeza y el estándar de los datos de una Línea Base y de un sistema de información.

A partir de los datos y de la agregación de un conjunto específico de ellos, se pueden construir indicadores. Estos últimos se entienden como las variables que indican resumen o simplifican información relevante o que hacen visibles o perceptibles fenómenos de interés y permiten cuantificar, cualificar, medir y comunicar, de forma agregada, una información relevante. En otras palabras, pueden evaluar una condición o un fenómeno particular que esté previamente determinado como objeto dentro de una Línea Base o dentro de un sistema de información ambiental.

Los indicadores pueden ser definidos como variables individuales o como variables conjuntas, dependiendo de los propósitos para los cuales han sido diseñados. La información suministrada por los indicadores puede advertir los datos y los atributos específicos o priorizados de forma simple o de forma compleja y la cualificación y cuantificación que ellos entregan, permite el manejo individual de los indicadores o la utilización conjunta de agregados de indicadores que pueden generar a su vez nuevos indicadores.

Para el caso concreto de los indicadores que se han venido construyendo para el Sistema de Información Ambiental del país, es claro que se ha tenido en cuenta dos tipos de aspectos que determinan su carácter. Por un lado, las funciones básicas de los indicadores y, por otro, la definición de los tipos de indicadores que lógicamente son utilizados con diferentes propósitos y fines dentro del sistema.

Así pues, con respecto a las funciones básicas, los indicadores del sistema van a poder evaluar cinco aspectos diferenciados:

- Indicadores para evaluar condiciones y tendencias
- Indicadores para comparar a través de lugares y situaciones
- Indicadores para evaluar condiciones y tendencias en relación con objetivos y metas
- Indicadores para propiciar información temprana de alertas
- Indicadores para anticipar condiciones y tendencias futuras

Desde la perspectiva tipológica de los indicadores, es necesario advertir que el sistema ha venido evaluando diferentes clases, entre los cuales se encuentran los indicadores estándar y de norma, que permiten establecerse como puntos de referencia o definir cualquier valor o estado establecido o deseable por parte de la autoridad ambiental o del consenso institucional y social. Generalmente, se definen a partir de una regla de medida de cantidad, de peso, de escala, de valor o calidad.

Igualmente, se encuentran los indicadores de meta que permiten establecer la intención o un valor representativo o un grupo de valores a ser alcanzados, tal como puede ser el caso de las metas establecidas por los acuerdos de tasas retributivas en las cuencas hidrográficas o en los espejos de agua. Es decir, son indicadores que deben ser medibles y observables.

Así mismo, están los indicadores de umbrales que permiten definir su naturaleza técnica con respecto a valores que miden rangos a partir de datos por encima de los cuales algo es real o por debajo de los cuales no lo es.

Finalmente, están los indicadores de objetivos que son aquellos cualitativos que usualmente indican una dirección general de tendencia, más que un valor cuantitativo en sí.

Los indicadores previstos actualmente por la Línea Base del SIAC son ante todo variables que permiten una aproximación por recursos, tales como los ciclos naturales, la oferta y la demanda, el agua, el suelo, el aire, la fauna, la flora etc. Así mismo, algunos permiten en la actualidad una aproximación por objetivos como es el caso de definir niveles de protección, conservación, aprovechamiento, incremento, etc., de acuerdo con un mandato legal y administrativo. Están también los indicadores de aproximación sectorial, que permiten establecer los parámetros de comportamiento por sectores económicos infraestructurales o sociales (energético, agua potable, agropecuario etc.). Finalmente, se encuentran aquellos que permiten una aproximación por procesos descriptivos, como el de estado-presión-respuesta, que se establece de acuerdo con los momentos y los procesos analizados.

Por último, es necesario indicar que en el caso del desarrollo metodológico y conceptual del SIAC y su Línea Base, se ha tratado avanzar en la identificación de variables e indicadores que permitan una interacción importante desde una perspectiva ecosistémica, es decir, establecer cómo los indicadores deben mostrar, en algún grado, el funcionamiento y la productividad de los ecosistemas y en particular su grado de afectación en la forma en que son utilizados y transformados por los asentamientos humanos.

Por tal motivo es, muy importante como factor relevante del enfoque ecosistémico, el que se incluya a la gente y se establezcan los vínculos de aproximación a los ecosistemas a través de variables sociales y económicas con la información ambiental.

El enfoque ecosistémico adopta un análisis integrado y una visión de largo plazo. Es así como se requiere que los indicadores se puedan trabajar en varias escalas y dimensiones de tiempo, de tal manera que en el análisis no se sacrifiquen los bienes y servicios, en el entendimiento de que los ecosistemas funcionan como entidades completas y como tales requieren ser interpretados. Esto significa un análisis integrador, no por partes y,

posiblemente, un análisis que trascienda los límites políticos, administrativos o jurisdiccionales del territorio.

Del mismo modo, la estructura de variables debe permitir visualizar las posibles alternativas de bienes y servicios, así como poder optimizar, en su análisis, la mezcla de beneficios para ecosistemas particulares y entre ellos mismos. Esta óptica busca mantener el seguimiento sobre estas unidades en donde el manejo solo es acertado si preserva o aumenta la capacidad de un ecosistema para producir los beneficios deseados en el presente y en el futuro.

Dentro de los arreglos establecidos con el usuario más importante en este momento del SIAC, el Ministerio del Medio Ambiente, se identificaron y seleccionaron una serie de temas específicos que serán el referente de la Línea Base del SIAC, a partir de la definición específica de indicadores para cada uno de ellos. Entre los temas generales solicitados por el Ministerio como referente definitivo están los aspectos de agua, atmósfera y clima, biodiversidad, bosques, energía y uso de recursos, población y asentamientos humanos y, finalmente, los referentes económicos básicos.

Una evaluación general de los indicadores disponibles actualmente en el país, y de otros por construir y reorientar, fueron motivo de extensas discusiones entre los Institutos de Investigación y el Ministerio, para poder establecer el marco general de los atributos, los datos y los indicadores que sustenten la Línea Base. Se llegó así a identificar, en una etapa inicial, un conjunto de por lo menos 120 indicadores que puedan consolidar el estado y la condición de diferentes unidades de análisis, a través de los cuales el sistema podrá sacar la información (ventanas), tal como es el caso de unidades de clasificación por ecosistemas antrópicos o naturales, por unidades administrativo-políticas (municipios y departamentos) y, por unidades ecoestratégicas (ecorregiones y ecosistemas estratégicos), conformando así los elementos constitutivos de la estructura arquitectónica para el SIAC.

Este enfoque entre lo conceptual y lo arquitectónico permite entonces definir un sistema integrado de informaciones y de datos que alimentarán las bases de datos y los *stocks* para alimentar cuentas económicas y ambientales, la estructura estadística ambiental, las nomenclaturas *ad hoc* de indicadores ambientales, la estructura de análisis estado-presión-respuesta aplicada a ecosistemas (*Friend and Rapaport, 1979*) o, finalmente, la fuerza motriz informática para aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales.

En el Anexo 2 se puede observar la lista de los indicadores seleccionados por los Institutos para hacer una primera aproximación a la Línea Base y al diagnóstico 2001 que estamos entregando en esta publicación, los cuales serán la base a partir de la cual durante el segundo semestre del año 2002 se pueda, conjuntamente con las CARs, los DAMAs y el Ministerio del Medio Ambiente, estructurar los indicadores definitivos y la estructura funcional y diseño del SIAC para los próximos diez años.

3.7. Línea Base

Es importante, en el contexto de las definiciones hasta ahora descriptas para la construcción arquitectónica del SIAC, definir el sentido y el alcance de la Línea Base. Esta se entiende para el SIA y parte del SIAT y SIARL, como la información básica para la caracterización del estado actual (uso-presión) en términos de cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y del medio ambiente que permita, como punto de referencia, realizar las comparaciones y el seguimiento de los diferentes momentos de lugar y tiempo. De otra parte, se entenderá bajo la misma óptica para el SIPGA, pero haciendo énfasis en una caracterización de las respuestas y del desarrollo de la gestión y la política, basándose claramente en el estado y la condición previstos para el componente anterior.

La Línea Base, por lo tanto, incorpora una gran cantidad de aspectos que tienen en cuenta, además de los datos construidos a partir de indicadores, otros aspectos de contexto más importantes, entre los cuales vale la pena mencionar, entre otros, los siguientes:

- Análisis multitemporales
- La información de puntos de partida
- Los indicadores de impacto y gestión
- Los procesos
- La información existente y materia disponible
- Los bancos de registro
- Los contenidos de los planes de acción y los planes de gestión trianual de las Corporaciones
- Los documentos de política y los planes de Gobierno
- Las metodologías
- El conocimiento actual
- Aspectos relacionados con territorio y demografía
- Los inventarios de estudios existentes
- Los descriptores cualitativos y cuantitativos y,
- Las escalas de niveles de resolución de las informaciones

Finalmente es importante señalar que la Línea Base para cualquiera de los componentes constitutivos del

SIAC (SIA-SIAT-SIARL-SIPGA), deberá actuar como el articulador de los sistemas de información en cualquier tipo de escala y resolución territorial.

3.8. Programa Nacional de Monitoreo Ambiental del SINA

Como se ha indicado hasta el momento el sistema de alimentación y dinámica del SIAC será sin lugar a dudas el programa nacional de monitoreo ambiental, puesto que éste será el encargado, dentro de un esquema articulado del SINA, según competencias y responsabilidades institucionales, de poblar la información de la Línea Base, de homologar las fuentes de información, las redes, estaciones, muestreos, metodología, parámetros e indicadores, a partir de los diferentes ecosistemas del país.

3.9. Marco institucional de desarrollo actual

Desde que el Ministerio del Medio Ambiente solicitara al IDEAM y al resto de los Institutos generar la Línea Base y un Diagnóstico Ambiental para Colombia en noviembre del año 2001, en el marco de la Reunión del SINA en la ciudad de Cali, el IDEAM ha estado desarrollando un esquema de trabajo interinstitucional y los lineamientos estratégicos del SIAC, con el propósito de poder contextualizar adecuada y armónicamente para el país el desarrollo de una Línea Base.

Para tal efecto, el Ministerio del Medio Ambiente ha definido una serie de presupuestos financieros que han apoyado a los Institutos en la organización de sus bases de datos e indicadores ambientales, tanto para estructurar la Línea Base 2001 y su diagnóstico ambiental, como para diseñar un esquema de largo plazo que haga operativa esta línea programática y estratégica en el país.

Para tal propósito, se ha diseñado una estrategia de mediano y largo plazo que permite:

- Por una parte, articular de manera efectiva la información ambiental con el resto de la información científica que se produce en el país, de tal manera que aporte valor a la plataforma técnico-científica que soporta la toma de decisiones en Colombia en el marco del Sistema de Información Nacional -SIN- y,
- Por otra parte, diseñar, concertar y aplicar un proceso de armonización conceptual, técnica y operativa que concluya con la formalización

definitiva del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– y sus 4 subsistemas. Como se ha indicado, estos son: el Sistema de Información para la Planificación y la Gestión Ambiental –SIPGA– orientado hacia el soporte de información relacionado con la respuesta institucional y la gestión ambiental; el Sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT– y su versión local, el Sistema de Información Ambiental Regional y Local –SIARL– que agrupa a los sistemas regionales de información; y, el Sistema de Información Ambiental Nacional –SIA–, a cargo de los Institutos de Investigación del SINA y orientado a dar apoyo técnico científico a través de información ambiental.

Para el desarrollo de este último componente, se ha determinado, como primer paso y pre-requisito fundamental, la definición y construcción de una Línea Base de Información Ambiental que se convierta, conjuntamente con el programa y sistema nacional de monitoreo, en los instrumentos articuladores y en el eje normalizador por excelencia del SIAC, los cuales a su vez se constituyen en la base del diagnóstico dinámico ambiental del país.

Desde el punto de vista de la política, el desarrollo del Sistema de Información Ambiental ha estado muy presente en los Planes Nacionales de Desarrollo. Se destaca su inclusión dentro del Plan de Desarrollo 1998-2002 “Cambio para Construir la Paz”, en su capítulo de medio ambiente “Proyecto Colectivo Ambiental”, en el cual la información ambiental se plantea como uno de los principales desarrollos instrumentales y considera que “El instrumento por excelencia con que cuenta esta política, para garantizar la participación efectiva de la población en la gestión ambiental, es la información. En este sentido, se hará un esfuerzo significativo por integrar y unificar la información básica y aplicada disponible, escrita, estadística y cartográfica, entre los sectores público, privado y comunitario, con el fin de apoyar la toma de decisiones a nivel regional y local y establecer y difundir una Línea Base sobre el estado de los recursos naturales y la gestión ambiental, centrada en el recurso agua”.

El acuerdo entre el Ministerio del Medio Ambiente y los Institutos de Investigación define el cumplimiento del objetivo general de construir la Línea Base de Información Ambiental para Colombia y elaborar, con base en ella, el Diagnóstico Ambiental del país con corte a 2001. Asimismo, dejar las bases conceptuales y operativas para el desarrollo y montaje del programa

nacional de monitoreo ambiental. Entre los objetivos específicos del proyecto se identificaron, entre otros, el desarrollo del marco conceptual para la Línea Base de Información Ambiental para Colombia.

El acuerdo contiene también los siguientes puntos:

- Acordar y construir la Línea Base de Información temática (agua, clima, biodiversidad, bosques, etc.)
- Acordar y construir la Línea Base de las Ventanas Regionales de Información (Amazonía, Chocó biogeográfico, Eje cafetero, Macizo colombiano)
- Elaborar una propuesta de formalización y marco normativo de soporte para la Línea Base de Información Ambiental, así como las bases conceptuales del sistema nacional de monitoreo

Como fruto de este ejercicio piloto, en su primera parte que concluiría en el mes de agosto del año 2002, se podrá contar con los siguientes productos:

- Un documento publicado en un tiraje de 1.000 ejemplares con el siguiente contenido mínimo: marco conceptual de la Línea Base, la estructura de indicadores que la componen con sus soportes conceptuales y metodológicos y, el perfil diagnóstico con corte a 2001 sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente de Colombia.
- Un disco compacto asociado a la publicación con la misma información en ella contenida en formato .pdf, así como los mapas y cuadros de soporte de los indicadores constituyentes de la Línea Base utilizada: a) un aplicativo interactivo de consulta y actualizable que contenga los elementos conceptuales y metodológicos de la Línea Base, la información alfanumérica y gráfica del sistema de indicadores de la Línea Base y el resultado en formato .pdf del primer diagnóstico con corte a 2001; y b) un documento de trabajo y borrador de proyecto resolutivo de normalización y formalización para el manejo de la información ambiental asociada a Línea Base.

Como productos del resto de la vigencia de la presente fase del proyecto se tendrán los siguientes: una agenda de actualización y validación del primer sistema de indicadores constituyentes de la Línea Base y un documento de trabajo que profile el proyecto y desarrolla las bases conceptuales del programa y sistema nacional de monitoreo ambiental.

Para la consecución de los anteriores objetivos, trabajarán articuladamente y concertadamente los cinco Institutos de investigación adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis –INVEMAR–, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP–.

El programa de fortalecimiento y concreción del SIAC, como se mencionó anteriormente, contempla diferentes desarrollos en materia de información ambiental, tanto para diagnosticar el estado, como para evaluar la gestión ambiental.

Este programa estratégico de la política ambiental está concebido como solución en un proceso de largo plazo. En su presente fase, es decir la “Construcción de la Línea Base de Información Ambiental para Colombia y elaboración del diagnóstico ambiental con corte a 2001”, considera dos etapas: una inicial de cerca de 8 meses, hasta agosto de 2002, durante la cual se desarrollará un primer ejercicio piloto de construcción y desarrollo de la Línea Base y formulación del perfil diagnóstico con corte a 2001; y, una segunda, que contemplaría el resto de la vigencia del proyecto, durante la cual se evaluaría, con base en los resultados del piloto, la relevancia, la pertinencia y la oportunidad, de los indicadores inicialmente propuestos.

Igualmente, y con base en la evaluación del ejercicio, se analizará la conveniencia y pertinencia y se dimensionarán los recursos necesarios para ampliar el espectro de posibles fuentes de información adicional, con el objeto de celebrar los acuerdos respectivos, con miras a refinar la información incluida en la Línea Base. Del mismo modo, se diseñará el esquema Interinstitucional para homologar y estandarizar, tanto la Línea Base como el sistema de monitoreo.

Como principios fundamentales para este proyecto, los Institutos de Investigación, ejecutores del proyecto, acordaron los siguientes puntos:

- Trabajar inicialmente con la información disponible y accesible por parte de los diferentes Institutos, una vez evaluada su relevancia y pertinencia
- La Línea Base tendrá una escala variada, sin perjuicio de que se encuentre un mecanismo de

presentación gráfica unificado. Estas escalas serán las de la mayor resolución posible que permita cada indicador. El objetivo es llegar en el mediano plazo a contar con una base cartográfica y de resolución unificada así: para el nivel nacional, escalas 1:500.000; para el nivel regional, escalas 1:100.000

- Incorporar conceptualmente dentro de la Línea Base, en un primer momento, ventanas regionales y locales, dentro de las que se cuentan la Amazonía y el Chocó biogeográfico, así como desarrollos pilotos en parques nacionales y algunos indicadores de los grandes centros urbanos
- En este sentido y en una segunda instancia, se articulará el desarrollo conceptual obtenido de la Línea Base con los sistemas de información regional de las siguientes ecorregiones priorizadas: Macizo Colombiano, Eje Cafetero, Macizo Antioqueño, Nororiente Colombiano –ENOR GENOR– y la cuenca Magdalena - Cauca

Para la formulación del Diagnóstico con corte a 2001, una vez definido el grupo de indicadores de la Línea Base y su marco conceptual referencial, se recogerá la información del año 2001 o la más reciente posible y, mediante su comparación o contraste con la Línea Base, se analizará integralmente. Con un enfoque ecosistémico y contando con varios esquemas de agregación y salida de información, se formulará una interpretación diagnóstica del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia con corte a 2001. Esta aproximación diagnóstica se materializará en un documento que abordará el diagnóstico a nivel nacional. Luego se hará a través de las ventanas regionales y, posteriormente, los casos locales.

3.10. Definición e implementación del plan estratégico para el montaje del SIAC y su Línea Base

El Plan Estratégico definido conjuntamente entre los Institutos y el Ministerio del Medio Ambiente desde el mes de diciembre del 2001 incorporó las siguientes actividades que se han venido cumpliendo (Ver Tabla 3.1.):

- Conceptualización del Sistema de Información Ambiental Nacional –SIN– entre el IDEAM, el DANE, el IGAC e INGEOMINAS; del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– por parte del IDEAM; la Línea Base y los indicadores ambientales por parte de los Institutos de Investigación y el Ministerio del Medio Ambiente; y,

Tabla 3.1. FASES DEL PLAN ESTRATEGICO Y DESARROLLO DE LA OPERACION DEL SIAC

A. Modelo sistémico formal de funcionamiento, que incorpora <ul style="list-style-type: none">• Diseño conceptual• Especificación funcional de los procesos (Subsistemas)• Diseño físico y operativo (Bases de datos SIA-SIPGA-SIAT)
B. Estructura organizativa <ul style="list-style-type: none">• Oferta y demanda de usuarios (Información neta – Areas temáticas – Usuarios)• Instancias responsables de recolección y validación• Frecuencia de almacenamiento, análisis y distribución
C. Unidades de acopio y medios de obtención de datos <ul style="list-style-type: none">• Cuentas ambientales• Sistema de monitoreo, control de parámetros y variables ambientales (Programa Nacional de Monitoreo Ambiental de Ecosistemas)

la definición de una cartografía base digital –SIG– que soporte los diferentes desarrollos informáticos del sistema por parte del IGAC y del IDEAM en escalas 1:500.000 y 1:100.000, cuyo proceso de estructuración y depuración sigue su marcha desde noviembre del 2001.

- Articulación de los Subsistemas. Para lo cual se realizó un inventario exhaustivo de la información existente en cada uno de los institutos y el ministerio de medio ambiente sobre datos a escala 1:1'500.000, 1:1'000.000 y 1:500.000. Así mismo se evalúo el inventario de equipamientos y plataformas de operación de los sistemas existentes en cada uno de ellos y la cartografía disponible, cuya información se encuentra en el Anexo 3 del documento. Igualmente se hizo un inventario de los equipos y desarrollo de las Corporaciones Regionales utilizando como insumo y colaborador a la Asociación de Corporaciones Regionales –ASOCARS–, con la que el IDEAM estableció un convenio de cooperación institucional, para este y otros productos específicos que apoyen el desarrollo de SIAC y la Línea Base.
- Normalización y estructuración legal. Se ha venido coordinando conjuntamente entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM a fin de poder contar con un instrumento jurídico regulatorio y un documento de política a ser aprobado a mediados del 2002 por el Consejo Nacional Ambiental.

- Socialización y organización de sinergias dentro del SINA. Tan pronto quede definido el esquema conceptual definitivo y los instrumentos y desarrollos normativos, legales y políticos, se requerirá un amplio proceso de divulgación y formación de cultura institucional para la implementación del SIAC, así como para poder dinamizar los procesos específicos de montaje del Programa Nacional de Monitoreo Ambiental. Esta socialización requerirá de mecanismos, métodos y metodologías especiales que permitan amplia convocatoria y comprensión, pero ante todo mucha receptividad para la implementación del proceso.
- Aplicación y estructuración de bases de datos, bancos informáticos y programas computacionales del SIAC y la Línea Base que puedan ser transferidos a las diferentes instituciones del SINA. Esto implicará organizar y sistematizar las bases de datos ambientales a través de herramientas de tecnología de punta y proveer servicios de información ágil, oportuna y confiable tanto a los usuarios internos como a la población en general, contribuyendo de esta manera a una gestión ambiental eficaz. En el programa previsto con el Ministerio del Medio Ambiente se prevé su implementación a partir de la segunda fase, es decir en el segundo semestre del 2002.

Este enunciado pone en evidencia las dos facetas del trabajo del Sistema de Información Ambiental y su Plan Estratégico: primero, la recolección de la información y

el consiguiente proceso de revisión, validación y organización, sin los cuales no existiría una base de datos ambientales; y segundo, pero no menos importante, la labor de difusión de esta información a través de diferentes mecanismos: desde aquellos de alta tecnología, que facilitan la investigación científica y el manejo sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente al más alto nivel, hasta aquellos extremadamente sencillos y accesibles, que permiten a los ciudadanos mantenerse informados y vigilantes.

El Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– es un elemento clave del Sistema Nacional Ambiental, por cuanto proveerá los instrumentos para una comunicación fluida y un intercambio constante de información valiosa sobre el estado del medio ambiente entre las diferentes instituciones que conformarán el SINA. En este sentido, se considera como “usuarios internos” a todos los entes privados, particulares y

estatales que activamente colaboran con el Ministerio en la protección, conservación y aprovechamiento sostenible del medio ambiente. (Ver Tabla 3.2.)

El IDEAM ha venido concretando la ejecución del Plan Estratégico del SIAC, a través de tres líneas de acción que recogen los planteamientos hasta aquí expuestos (Ver Tabla 3.3.):

- Definición del modelo sistémico de funcionamiento que incorpora el diseño conceptual, las especificaciones funcionales de los procesos (componentes y subsistemas) y el marco metodológico y físico de las bases de datos para el SIA, SIPGA, SIAT y SIARL.
- La estructura organizativa que incorpora la oferta y la demanda de los usuarios y los oferentes, las fuentes de información neta, las áreas temáticas y el mapa institucional de operación.

Tabla 3.2. PLAN ESTRATEGICO DEL SIAC PARA EL AÑO 2002

- Conceptualización SIAC - SIN - Línea Base
- Articulación de los Subsistemas (Redes/Instituciones/Infraestructura)
- Diseño de la Línea Base Nacional 1:500.000, Territorial 1:100.000 y Local 1:500.000
- Normalización y estructuración legal (Resolución o Decreto)
- Definición del Documento de Política (CNA)
- Definición de la Línea Base 2001 y Diagnóstico 2001
- Socialización y organización de las sinergias SINA (Cultura informática)
- Aplicación y estructuración de los Subsistemas Nacionales y Territoriales con transferencia tecnológica, definición de los recursos físicos/humanos/económicos
- Definición final de la arquitectura del SIAC, con toda la institucionalidad del SINA
- Homologación de las estructuras o unión de las arquitecturas del software (SIA-SIAT-SIPGA) para contener un sistema modular; flexibilizar e incorporar los diversos desarrollos del SINA (Arquitectura cliente- servidor) con los diferentes aplicativos seleccionados para la consulta transaccional
- Diseño de programas que atenderán la relación usuarios demandantes y oferentes
- Parametrización ambiental
- Acreditación y certificación
- Protocolarización y estandarización

- Las unidades de acopio y los medios de obtención de datos, que incluye las herramientas y equipos disponibles existentes para la medición y la obtención de datos *in situ* y *ex situ*; los estudios y los trabajos de campo específicos; y, el sistema de control y los parámetros y variables ambientales para el Programa Nacional de Monitoreo por Ecosistemas.

Tabla 3.3. PLAN ESTRATEGICO DE LA LINEA BASE - SIAC: FASES DE CONSTRUCCION

CRONOGRAMA	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
FASE I (Enero/Julio 2002) Ministerio del Medio Ambiente Institutos del Sector Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Conceptualización Etapa 1 Inventarios y homologación de la información existente Plataforma y modelo informático-caracterización Análisis y modelamiento de la información Análisis del marco legal Definición de las prioridades y arreglo institucional Parametrización y Estandarización 	<ul style="list-style-type: none"> Documento conceptualización SIAC - Línea Base Documento Línea Base y Metadatos 2001 Documento diagnóstico ambiental de Colombia 2001 Documento normativo SIAC - Línea Base Documento de política y convenios Acreditación de laboratorios y redes ambientales
FASE II (Agosto/Diciembre 2002)	<ul style="list-style-type: none"> Realización de talleres de socialización y arquitectura del SIAC en el SINA Definición del nodo central informático para evaluación y seguimiento Diseño del Programa Nacional de Monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> Protocolo Nacional Centro de Monitoreo y Vigilancia nodal Documento de programa y presupuesto
FASE III (Enero 2003 en adelante)	<ul style="list-style-type: none"> Articulación de subcomponentes y de subsistemas informáticos del SINA Articulación de subsistemas y de subcomponentes con otros sistemas nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> Bases y plataformas extendidas del SINA Bases y plataformas nacionales





4
t.
.

**DESARROLLOS INSTRUMENTALES
DE SOPORTE PARA EL SIAC**

El éxito del desarrollo del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, depende de la operación y puesta en marcha de la Línea Base y su Programa de Monitoreo Ambiental. Estos últimos dependen, a su vez, de poder contar con la infraestructura de soporte necesaria para poder obtener unos datos cualitativos precisos y confiables que deberán, además, ser estandarizados y certificados.

Entre los componentes de la infraestructura más importantes para poner en funcionamiento el Programa Nacional de Monitoreo Ambiental, se encuentran el poner en marcha la Red y el Catálogo Nacional de Estaciones de Medición, los Laboratorios Ambientales y de Referencia y, el Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente en Colombia, tres aspectos fundamentales que el IDEAM ha venido ajustando, reestructurando, modernizando y acreditando.

4.1. Red de Estaciones de Medición –REM– y el Catálogo Nacional de Estaciones –CNE–

El Catálogo Nacional de Estaciones –CNE– es una herramienta para la administración de la red hidrometeorológica y ambiental, el cual permite mantener actualizada la relación de las estaciones que conforman la Red de Monitoreo ambiental del país.

El CNE contiene información de permite identificar cada uno de los puntos de observación, medición y/o monitoreo de la red hidrometeorológica y ambiental: código único, tipo de estación, nombre de la estación, corriente o cuerpo de agua más próximo, cuenca, municipio, departamento, coordenadas, elevación, entidad operadora, entidad instaladora, fecha de instalación y, fecha de suspensión, entre otros.

Entre los objetivos fundamentales del Catálogo está el de identificar las estaciones hidrometeorológicas y ambientales de entidades públicas o privadas, activas o suspendidas, que existen o han existido en el país.

Así mismo, existen unos objetivos específicos entre los cuales se destacan:

- Identificar el número de estaciones hidrometeorológicas y ambientales del país
- Conocer los programas de operación de las estaciones de las diferentes redes del país
- Ubicar geográficamente las estaciones de las diferentes redes del país
- Permitir documentar los bancos de datos, con un código único asignado a cada estación
- Facilitar la consulta de la información disponible

Como parte del proceso de análisis de toda la información existente, se debe señalar que en 1972, el Proyecto Colombo Holandés –PCH–, realizó un diagnóstico de la cuenca del río Magdalena para desarrollar modelos para identificar áreas críticas de inundación y obtener la información necesaria para realizar los diseños de obras de protección. En el desarrollo de este proyecto, se realizó un inventario de Estaciones Hidrometeorológicas localizadas en la Cuenca Magdalena - Cauca, que permitiera determinar la cantidad, tipo y distribución de estaciones, los períodos de registro y demás información disponible. La información recolectada por el PCH fue actualizada en 1979 por la División de Sistematización del HIMAT y utilizada para generar los primeros catálogos de estaciones de observación, medición y/o monitoreo, a los cuales se le adicionaron las estaciones que se encontraban situadas fuera de la cuenca.

En el Catálogo Nacional de Estaciones, los puntos de observación están identificados por un código único nacional y, de cada una de ellas, se almacenan las características geográficas y políticas propias de su sitio de localización (cuenca y subcuenca, área de la cuenca, latitud, longitud, elevación, municipio, departamento), como también información relativa a la entidad que se responsabiliza de su funcionamiento, fecha de instalación, entidad que instaló, entre otros.

El catálogo que administra el IDEAM comprende información de las redes hidrometeorológicas del país, independientemente de la propiedad de la estación, como

podría ser: Corporaciones, Federaciones (Cafeteros, Algodoneros, etc.) y, particulares (Compañías de Ingenieros, Consultores, Hidroeléctricas, etc).

El código original asignado por el PCH a las estaciones era de 6 dígitos, el cual fue ampliado a 7 dígitos por el HIMAT, con el fin de permitir su implementación en otras áreas del país.

La Resolución 00337 del 4 de abril de 1978 del HIMAT, adoptó la zonificación hidrográfica del país, permitiendo la identificación de las estaciones de acuerdo con la posición geográfica en donde se encuentren, utilizando como guía las principales cuencas hidrográficas de país (Ver Mapa 4.1. Áreas hidrográficas de Colombia).

El primer dígito del código corresponde al área hidrográfica, existiendo 5 áreas principales: Caribe, Magdalena Cauca, Orinoco, Amazonas y, Pacífico. El segundo dígito identifica la zona hidrográfica, de un total de 56 (Ver Mapa 4.2. Vertientes hidrográficas de Colombia).

Los dos siguientes dígitos hacen referencia a la subzona hidrográfica, de las cuales se tienen identificadas 346. Los tres dígitos siguientes que conforma el código corresponden a: del 000 al 499, a las estaciones pluviométricas; del 500 al 699, a estaciones climatológicas; y, del 700 hacia arriba, a estaciones hidrológicas.

Por ejemplo, la estación con código 5407015, está ubicada en el área hidrográfica 5 (Pacífico), zona hidrográfica 4 (Río San Juan), subzona 07 (Río Calima y Bajo San Juan Margen Izquierda) y, es una estación pluviométrica.

Este sistema de codificación fue acogido por el IDEAM y es el que hoy en día se utiliza, presentándose saturación del catálogo al no contar con codificación disponible para asignación a nuevas estaciones. (Ver Mapa 4.3. Estaciones pluviométricas y Mapa 4.4. Estaciones climatológicas).

Ahora bien, el Programa de Operación de Redes, es la dependencia del Instituto encargada de administrar el Catálogo Nacional de Estaciones y de atender informes de instalación, suspensión, traslado u otro tipo de modificaciones tanto de la Red del IDEAM, como de las redes pertenecientes y operadas por otras entidades a nivel nacional.

De acuerdo con el instrumental que posea cada estación, ésta se clasifica en categorías previamente

definidas por la Organización Meteorológica Mundial –OMM–, aunque, por la cantidad de parámetros que se toman, su localización y las labores que en ellas se realizan, se han venido agrupando en 3 grandes familias, Hidrológicas, Climatológicas y Pluviométricas, así:

Estaciones Hidrológicas –HID–

- LG: Limnigráfica
- LM: Limnimétrica
- MM: Meteorológica Marina

Estaciones Climatológicas –MET–

- AM: Agrometeorológica
- RS: Radiosonda
- SP: Sinóptica Principal
- SS: Sinóptica Suplementaria
- ME: Meteorológica Especial
- CP: Climatológica Principal
- CO: Climatológica Ordinario

Estaciones Pluviométricas –PMS–

- PG: Pluviográfica
- PM: Pluviométrica

Actualmente, el Catálogo Nacional de Estaciones está conformado por 7.782 estaciones hidrometeorológicas y ambientales, de las cuales 4.059 son de propiedad del IDEAM, y 3.723 pertenecen a otras entidades.

De las 4.059 estaciones del IDEAM, 2.657 se encuentran activas actualmente y 1.402 están suspendidas. Así mismo, de las 3.723 estaciones pertenecientes a otras entidades, 2.048 se encuentran activas y 1.675 suspendidas.

Dada la necesidad de administrar y actualizar el Catálogo Nacional de Estaciones de la red hidrometeorológica y ambiental del Instituto en tiempo real, es necesario establecer procesos y procedimientos que conduzcan a poder calificar el estado de las estaciones (activa o suspendida) de la manera más eficiente posible, debido a la mecánica que presenta la creación y suspensión de estaciones y las implicaciones económicas y sociales que esto conlleva, tanto para el Instituto, como para los observadores, en el caso de redes convencionales. En la Tabla 4.1. se presenta la distribución de las estaciones por categorías y por áreas operativas.

En este proceso, las diferentes Áreas Operativas del Programa Operación de Redes del IDEAM, realizaron

Tabla 4.1. INVENTARIO RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLOGICAS Y AMBIENTALES

Ciudad Sede	LG	LM	MM	AM	RS	SP	SS	ME	CP	CO	PG	PM	HID	MET	PMS	TOT	Total Catalogo
Medellín	67	16	1	5	0	4	1	2	8	36	34	122	84	56	156	296	1082
B/Quilla	22	76	2	4	0	2	2	2	12	23	10	141	100	45	151	296	664
V/Vicencio	27	49	0	3	0	3	1	1	4	19	11	79	76	31	90	197	342
Neiva	46	32	0	4	0	1	2	0	7	32	11	113	78	46	124	248	429
Santa Marta	30	28	0	1	0	4	0	2	9	20	8	131	58	36	139	233	549
Duitama	32	36	0	4	0	0	0	2	13	24	28	78	68	43	106	217	503
Pasto	53	16	1	4	0	3	1	2	8	19	19	83	70	37	102	208	344
B/manga	48	44	0	2	0	3	1	0	10	43	9	154	92	59	163	314	779
Cali	44	27	1	3	0	7	1	2	5	30	3	118	72	48	121	241	1396
Ibagué	48	20	0	1	0	1	3	3	6	27	17	82	68	41	99	208	606
Bogota	17	12	1	1	5	4	0	23	9	41	13	72	30	83	85	198	1088
	434	366	6	32	5	32	12	39	91	314	163	1173	796	525	1336	2657	7782

un análisis detallado del estado de las estaciones que se encuentran en su jurisdicción, definiendo, estación por estación, los requerimientos de suspensión, traspasos entre áreas operativas, cambio de categoría, reubicación y la instalación de nuevas estaciones, estableciendo la justificación sobre las medidas a tomar.

Es así como la dinámica de la actualización del catálogo se había represado por espacio de 3 años, debido a las situaciones de seguridad y de operabilidad de las estaciones (orden público), lográndose a comienzos del año 2002 oficializar una actualización.

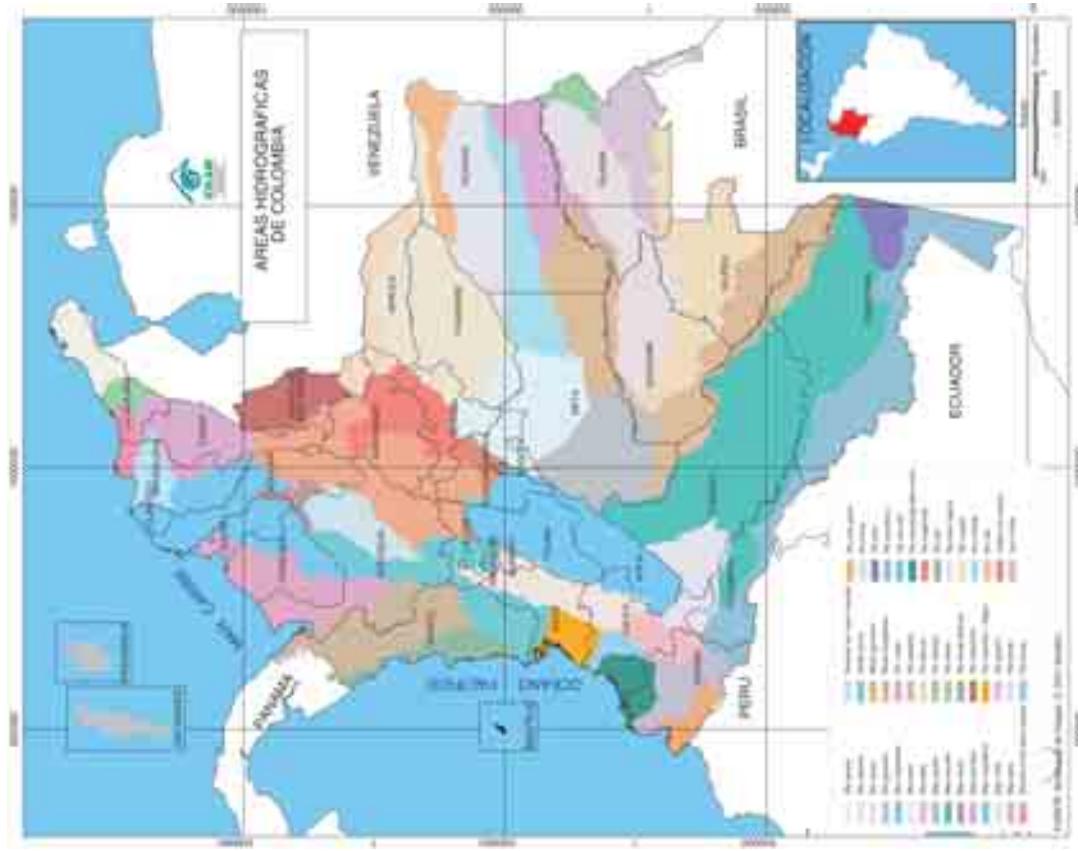
Para lograr estos objetivos se ha propuesto una metodología en que las dependencias participantes en la toma de la decisión ofrezcan respuestas a muy corto plazo, lográndose de esta manera reflejar una situación real del estado de la red hidrometeorológica y ambiental. Se encuentra en proceso de reglamentación los procesos y procedimientos para la actualización y modificación del Catálogo Nacional de Estaciones.

Con respecto al rediseño de este Catálogo, es necesario señalar que actualmente existe un catálogo único en plataforma Cobol. La Tabla 4.2. presenta el resultado consulta al catálogo, siendo necesaria su modificación a

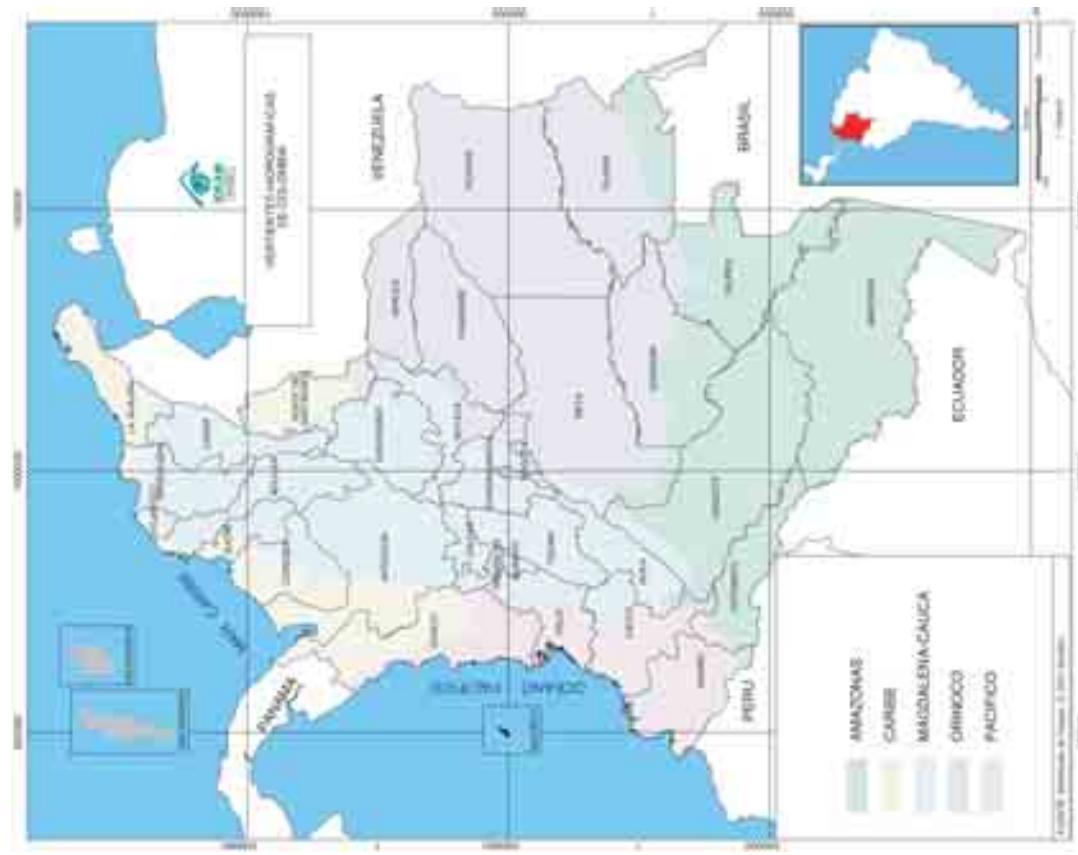
Tabla 4.2. RESULTADO QUE PRODUCE UNA CONSULTA AL CATALOGO DE ESTACIONES

CLASIFICADO POR : CRITERIOS DE SELECCION: AREA OPERATIVA # 5			GRUPOS:			1 METEOROLOGIA 2 HIDROLOGIA										
CODIGO	TE	NOMBRE	CORRIENTE	DEPTO	MUNICIPIO	COORDENADAS	ELEV	ENTI	AO	F-INST	F-SUSP					
1506716	LG	ABAJO BOCATOMA	RANCHERIA	LA G	BARRANCAS	1103-N	7242	89	01	05	1989-02					
1506017	PM	ABRE EL OJO	RANCHERIA	LA G	BARRANCAS	1100-N	7240	200	01	05	1973-04	1974-11				
2502161	PM	AGRADO EL	MAGDALENA	MAGD	PLATO	0942-N	7431	100	01	05	1982-06					
2906044	PM	AGRICOLA IFA GJA	FUNDACION	MAGD	ARACATACA	1035-N	7411	18	11	05	1946-05	1961-12				
2321003	PM	AGUACHICA	LEBRIJA	CESA	AGUACHICA	0819-N	7338	162	02	05	1959-10	1966-12				
2801008	PM	AGUAS BLANCAS	GUATAPURI	CESA	VALLEDUPAR	1028-N	7315	170	13	05	1960-01	1960-12				
2321704	LM	AGUAS CLARAS	Q AGUAS CLARAS	CESA	AGUACHICA	0816-N	7336	120	01	05	1987-04	1995-03				
2321503	CO	AGUAS CLARAS	BUTURAMA	CESA	AGUACHICA	0815-N	7337	208	01	05	1973-09					
2321015	PM	AGUAS CLARAS D C	MAGDALENA	CESA	AGUACHICA	0818-N	7337	200	01	05	1979-11	1981-07				
1507012	PM	AHUYAMA	AY ERRURETUHU	LA G	URIBIA	1151-N	7218	5	01	05	1971-08					
2906032	PM	AHUYAMA LA	CGA GRANDE	MAGD	SITIONUEVO	1045-N	7430	2	01	05	1977-04	1978-10				
2502532	CP	ALAMOS LOS	MAGDALENA	MAGD	SAN SEBASTIAN I	0918-N	7417	25	01	05	1985-01					
2804002	PM	ALGARROBO	ARIGUANI	MAGD	ARIGUANI	1009-N	7404	60	01	05	1955-06	1973-06				
2804703	LM	ALGARROBO	ARIGUANI	MAGD	FUNDACION	1010-N	7403	107	01	05	1963-02					
2804502	CO	ALGARROBO	ARIGUANI	MAGD	FUNDACION	1009-N	7404	60	01	05	1964-02	1987-04				
1508706	LM	ALJIBE STA CRUZ	AY WATCARU	LA G	URIBIA	1213-N	7120	60	01	05	1975-03	1981-02				
2801041	PM	ALTAMIRA	MANAURE	CESA	LA PAZ	1023-N	7254	2,700	01	05	1980-06	1981-08				
1501511	CO	ALTO DE MIRA	BURITA	MAGD	SANTA MARTA	1105-N	7356	1,080	01	05	1987-08					
1503004	PM	ALTO RIO ANCHO	ANCHO	LA G	RIOHACHA	1104-N	7328	220	01	05	1973-10	1993-11				
1504001	PM	ALTO RIO CORUAL	CORUAL	LA G	RIOHACHA	1114-N	7309	200	01	05	1973-10	1993-11				
1503003	PM	ALTO RIO DIBULLA	DIBULLA	LA G	RIOHACHA	1107-N	7318	390	01	05	1973-10	1979-04				
1502001	PM	ALTO RIO DON DIE	GO DON DIEGO	MAGD	SANTA MARTA	1116-N	7341	480	01	05	1973-12	1979-12				
2804028	PM	AMERICA HDA ALGA	RR ARIGUANI	MAGD	FUNDACION	1012-N	7403	105	01	05	1968-10	1972-02				
1504701	LG	ANAIME	TAPIAS	LA G	RIOHACHA	1114-N	7303	31	01	05	1975-10	1980-10				
1503701	LG	ANCHO	ANCHO	LA G	RIOHACHA	1114-N	7328	50	01	05	1971-09					
FECHA REPORTE: 15-enero-1999												PAGINA: 1				

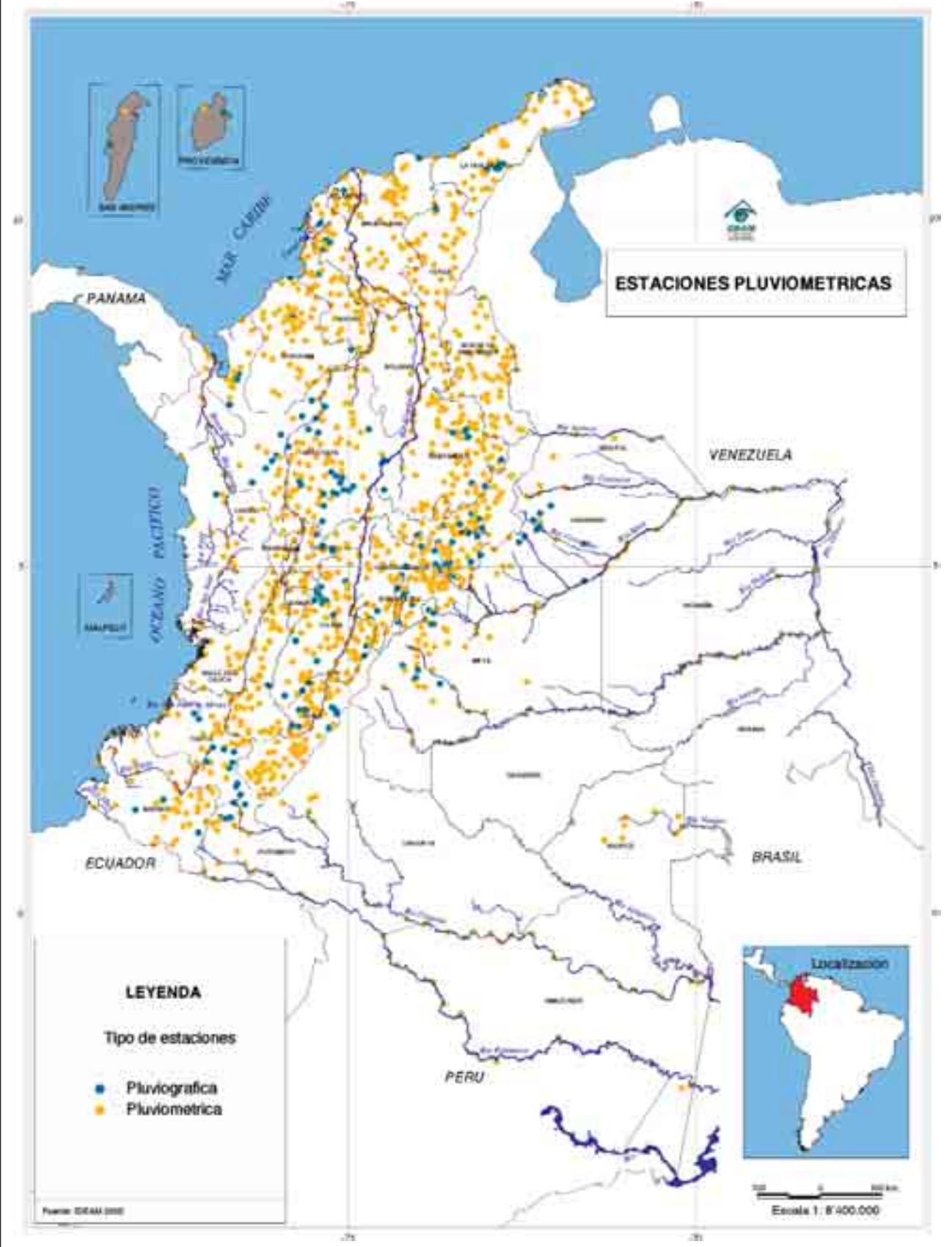
Mapa 4.1. ÁREAS HIDROGRÁFICAS DE COLOMBIA



Mapa 4.2. VERTIENTES HIDROGRAFICAS DE COLOMBIA



Mapa 4.3. ESTACIONES PLUVIOMETRICAS



Mapa 4.4 ESTACIONES CLIMATOLOGICAS



plataforma *Oracle*, debido a que la base de datos del Instituto se encuentra en esta plataforma.

La estructura del catálogo actual se está rediseñando en su totalidad, con el fin de:

- Incorporar nuevas categorías de redes de monitoreo ambiental: aire, ruido, aguas subterráneas, automáticas y, oceanográficas, entre otras
- Definir más precisamente la ubicación geográfica, tanto en coordenadas como en altitud
- Definir el motivo tanto de su instalación como de su suspensión, si esta se da
- Ampliar la identificación de la entidad que la instala o la opera
- Permitir varios tipos de suspensión: temporal o definitiva
- Identificar los diferentes programas que se adelantan en cada una de las estaciones existentes y los convenios a los que se vinculen para una mejor operación y manejo de su información
- Apoyar la construcción de la Línea Base y el Diagnóstico Dinámico del país
- Apoyar el trabajo del próximo Centro de Vigilancia y Monitoreo Ambiental

En la actualidad se está adelantando un inventario de estaciones hidrometeorológicas y ambientales de las redes que poseen otras entidades, con el fin de identificar la infraestructura de observación, mediciones y monitoreo hidrometeorológico y ambiental del país.

De las 68 entidades consultadas, a la fecha se ha recibido respuesta de 58, es decir, 85% del total consultado. Actualmente se han identificado 1.117 estaciones reportadas por otras entidades. Cabe resaltar que dentro de éstas, algunas estaciones pertenecen al IDEAM, por lo cual se está adelantando el proceso de depuración de la información reportada.

El siguiente paso consiste en ubicar estas estaciones en cartografía a escala 1:500.000, para posteriormente realizar los cruces necesarios con la red hidrometeorológica y ambiental del IDEAM, con el fin de identificar zonas saturadas de monitoreo y zonas desprovistas del mismo, lo cual permitirá optimizar y definir la red básica de observaciones, mediciones y monitoreo hidrometeorológico y ambiental del país. (Ver Tabla 4.3.)

Quizás es muy importante señalar el caso concreto del convenio suscrito recientemente entre el IDEAM y el DAMA para poner en marcha el Sistema de Monitoreo

Atmosférico de la Ciudad de Bogotá como un proyecto piloto para el seguimiento de la calidad ambiental.

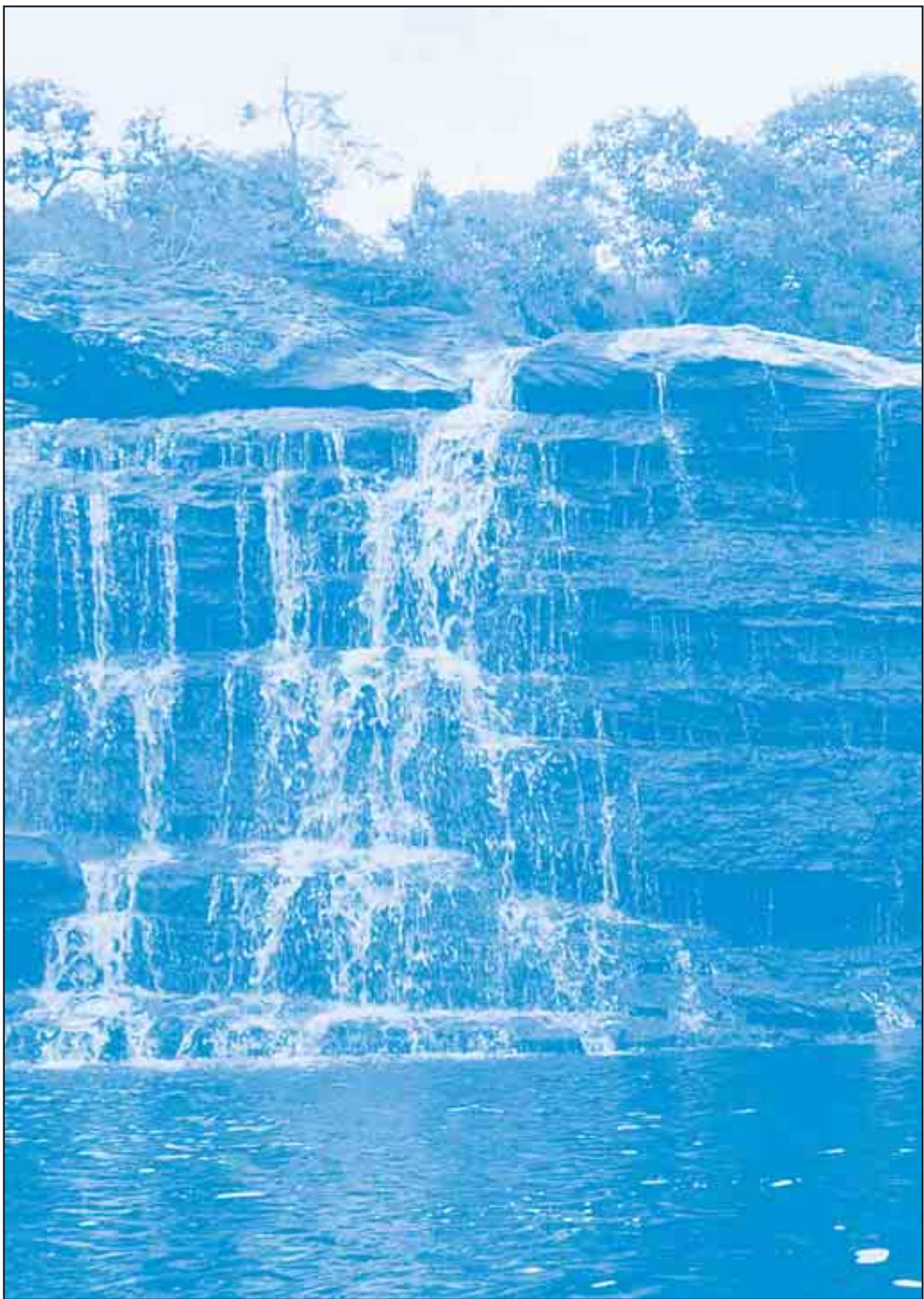
El Sistema de Monitoreo Ambiental de la Ciudad de Bogotá fue diseñado originalmente por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente -DAMA- y se opera hoy mediante la observación del comportamiento aerométrico de los contaminantes atmosféricos. Esto permite evaluar la calidad del aire por parcelas específicas, las cuales pueden ser definidas territorialmente de acuerdo con las condiciones meteorológicas prevalecientes. En la actualidad, el IDEAM adelanta no solo la auditoría de la red y el programa, sino que evalúa la posibilidad de entrar a operar directamente esta red y montar para el Distrito Capital otras redes de monitoreo ambiental en agua, suelos y ruido que, conjuntamente con las redes meteorológicas e hídricas del Instituto, pueda generar la línea base calibrada de la ciudad y especialmente el modelamiento ambiental con fines de pronóstico y alerta.

Además, el sistema se complementa con las unidades de apoyo y el Programa de Calidad del Laboratorio Ambiental de Referencia Nacional (IDEAM). Estos subsistemas, en forma conjunta, proporcionan una amplia cobertura territorial para la ciudad, e identifican los tipos de contaminantes de las diferentes zonas urbano industriales. Los subsistemas se ubican de forma tal, que facilitan y cubren las necesidades para tener un conocimiento claro, preciso y continuo de la calidad del aire y de otros recursos de la ciudad.

Se espera que en unos 2 años y, partiendo de la experiencia generada por este Sistema de Monitoreo de Bogotá, se incorpore el programa a otros grandes centros urbanos del país y, con ello, se pueda generar la información no solo para el modelamiento ambiental de las ciudades, sino también para alimentar y poblar la información de los principales indicadores de la Línea Base del SIAC.

4.2. Redes de calidad ambiental urbana

Es claro que la Línea Base deberá dar un énfasis muy especial y particular a las redes de calidad de los principales centros urbanos del país en varios temas, recursos y parámetros. El IDEAM cuenta con una red de calidad de agua, conformada por 180 sitios localizados a lo largo de las principales fuentes superficiales del país, en donde se mide *in situ* pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica y, se toman muestras para análisis en el laboratorio de DQO, nitrógeno, nitratos, nitrito, amonio, fósforo y sulfatos.



Durante el año 2000 se tomaron 345 muestras en 160 puntos de monitoreo y en el año 2001, 762 muestras en 300 puntos, de los cuales 148 corresponden a los sitios seleccionados y los restantes a muestreos tomados en el desarrollo del “Estudio Ambiental de la Cuenca Magdalena - Cauca y Elementos para su Ordenamiento Territorial”. Esta información es analizada e incorporada a la base de datos del Instituto y con ella se realizan algunos ejercicios de modelación que permiten establecer de manera general el grado de contaminación de las fuentes superficiales y la

disponibilidad del recurso hídrico desde el punto de vista de calidad.

Por otra parte, el IDEAM cuenta con una red para el monitoreo de lluvia ácida, la cual está conformada por 17 estaciones localizadas en las principales ciudades del país, en donde se toman registros *in situ* de pH y conductividad y se recolectan muestras para análisis de sulfatos y nitratos.

En relación con otras redes de las autoridades ambientales, es necesario indicar que en el país existen

Tabla 4.3. REDES DE CODIGOS DE OTRAS ENTIDADES SEGUN CATALOGO IDEAM

CODIGO	NOMBRE ENTIDAD	Número de estaciones según Catálogo IDEAM		
		Total	Activas	Suspendidas
1	IDEAM	4.059	2.657	1.402
2	ICEL	155	0	155
3	FNC	520	396	124
4	CVC	374	242	132
5	MINAG	206	0	206
6	MINEC	73	0	73
7	INCORA	198	0	198
8	ECA	12	0	12
9	CVM	63	0	63
10	PARTICULARES	343	263	80
11	IGAC	101	0	101
12	ICA	1	0	1
13	IFA	41	0	41
14	CHEC	134	118	16
15	EAAB	318	254	64
16	COLT	22	11	11
17	MOP	40	10	30
18	EEPP	443	273	170
19	EDA	83	0	83
20	FFNN	22	0	22
21	EEEBC	20	16	4
22	CAR	468	386	82
23	ADENAVI	17	15	2
24	CAGR	0	0	0
25	PCH	9	9	0
26	DAAC	0	0	0
27	CV	0	0	0
28	DANE	0	0	0
29	INGEOMINAS	0	0	0
30	INDERENA	0	0	0
31	INSFOPAL	0	0	0
32	ISA	14	14	0
33	INGETEC	11	7	4
34	CRQ	23	22	1
35	CDMB	12	12	0
	TOTAL	7.782	4.705	3.077

17 redes de calidad de aire localizadas en las principales ciudades del país y en los corredores industriales asociados a estas ciudades. En la Tabla 4.4. se presenta el listado de las autoridades ambientales que cuentan con red y el número de estaciones.

Tabla 4.4. ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Entidad regional	Número de estaciones
DAMA	14
DADIMA	5
DAGMA	13
CAR	11
CORNARE	5
CRA	4
CARDIQUE	8
CVC	2
CDMB	8
CORTOLIMA	13
CORPOGUAJIRA	6
CRQ	5
CORPOCALDAS	3
CORPOBOYACA	3
CORPOCESAR	4
AREA METROPOLITANA Y CORANTIOQUIA	12
CARDER	6

La red más avanzada de calidad de aire a nivel nacional es la de Bogotá, que cuenta con 14 estaciones, en donde se mide material particulado, ozono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, metano, compuestos orgánicos volátiles y aromáticos y parámetros meteorológicos, tales como temperatura, precipitación y velocidad y dirección del viento.

Además de lo mencionado en los párrafos anteriores, algunas autoridades ambientales adelantan monitoreos de calidad de agua en ciertos tramos de las principales fuentes superficiales existentes en su jurisdicción, orientados principalmente hacia el establecimiento y seguimiento de metas de reducción de carga orgánica y sólidos suspendidos totales, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 901 de 1997, mediante el cual se reglamentan las Tasas Retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales.

4.2.1. Red de Calidad de Bogotá

En la actualidad, Bogotá cuenta con tres estaciones de ruido localizadas en las proximidades del Aeropuerto

El Dorado, conectadas al radar de éste, lo que permite medir de manera automática desde el Centro de Control, los niveles de ruido de las aeronaves que entran y salen del terminal aéreo.

Con respecto a la red de calidad de agua, el DAMA cuenta con los equipos en bodega para instalar una red hídrica compuesta por una estación central y 22 estaciones de monitoreo (8 móviles y 14 fijas). En cuanto a aguas subterráneas, el DAMA dispone de un inventario actualizado de pozos existentes en la ciudad.

A finales del año 2001 el IDEAM y el DAMA firmaron un convenio marco a través del cual el IDEAM asumirá en forma gradual, total o parcialmente, las siguientes actividades: diseño, operación, interventoría y/o auditoría de las redes de aire, hídrica, de ruido, de suelo y de aguas subterráneas, y monitoreo de vertimientos y emisiones generadas por las actividades industriales y de servicios localizadas en la jurisdicción del DAMA. Con estas actividades se realizará la evaluación, análisis y modelación de las distintas variables que inciden en la calidad ambiental urbana del Distrito Capital.

Sobre esta base, se han firmado dos convenios específicos, el primero de los cuales tiene que ver con la realización de aforos y muestreos de aguas residuales del sector industrial y de servicios y, de los vertimientos y corrientes superficiales de Bogotá. Con esta información se realizará, entre otros, la modelación de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo, la identificación de los sectores más contaminantes y, la definición de factores de emisión por cada uno de los sectores productivos.

El segundo convenio corresponde a la realización de la auditoría a la red de calidad del aire instalada en Bogotá, ejercicio que permitirá, entre otras actividades, revisar el diseño de la red, evaluar la ubicación de las diferentes estaciones de acuerdo con los parámetros exigidos internacionalmente, evaluar las actividades que se realizan sobre mantenimiento preventivo y correctivo, evaluar la calidad de la información y de los reportes, evaluar las metodologías utilizadas para el diagnóstico y pronóstico de estabilidad atmosférica, verificar la utilización de modelos y, realizar las recomendaciones sobre cada uno de los aspectos evaluados.

Como paso siguiente a la terminación de la auditoría, se tiene previsto que el IDEAM asuma, a través de la figura de un convenio, la operación de la red de calidad del aire de Bogotá.



UNIDADES MÓVILES DE MONITOREO AMBIENTAL RURAL Y URBANO DEL IDEAM

4.2.2. Monitoreo y análisis de la calidad ambiental urbana a nivel nacional

Utilizando como modelo el proyecto piloto del DAMA, el IDEAM asumiría a través de convenios con las autoridades ambientales que cuentan con redes de calidad ambiental, actividades de diseño, implementación, ampliación, auditoría y operación de dichas redes, con lo cual se lograría:

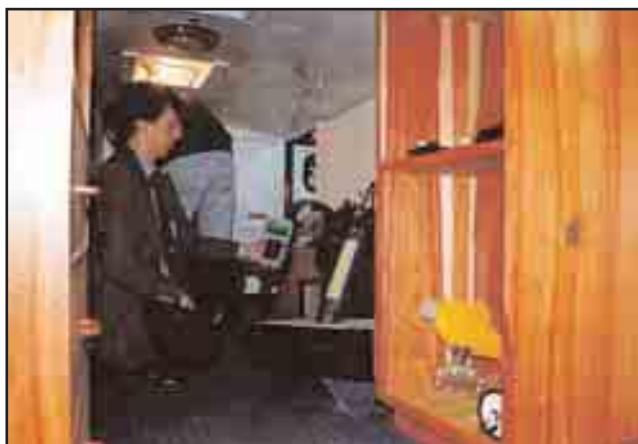
- Estandarizar la forma en que se debe capturar y reportar la información
- Utilizar una plataforma única para el análisis de la información capturada, para poder comparar entre sí los datos obtenidos en las diferentes redes
- Dar valor agregado a la información capturada, mediante la integración de los datos obtenidos con las otras redes de calidad ambiental que el Instituto opera a nivel nacional y la aplicación de modelos, con lo cual se lograría aumentar la cobertura de análisis a un contexto regional y nacional
- Revisar los diseños de las redes existentes, mediante ejercicios de evaluación, que permitan optimizar dichas redes
- Integrar las redes de calidad ambiental urbana existentes, al programa nacional de monitoreo
- Generar información confiable para la expedición de normas y regulaciones ambientales a nivel nacional y regional como límites permisibles y tasas, entre otros
- Aportar información para el Ordenamiento Ambiental Territorial
- Construir y retroalimentar los indicadores de la Línea Base
- Brindar a la comunidad y a las autoridades ambientales información confiable sobre la calidad ambiental, que permita priorizar la asignación de recursos y la toma de decisiones respecto a la gestión ambiental urbana y regional
- Disminuir costos en la operación de las redes de monitoreo

4.3. Laboratorios ambientales y de referencia

En lo referente a la disminución de los peligros producidos por los xenobióticos peligrosos, las políticas oficiales normalmente establecen que se debe tratar de



DETALLE INTERIOR DE LAS UNIDADES MOVILES DE MONITOREO AMBIENTAL



impedir que los tóxicos se liberen en el ambiente. Se considera que prevenir la contaminación es preferible a restaurar medios contaminados.

Desde el punto de vista técnico, el problema principal que enfrentan los encargados de evitar el incremento de la peligrosidad en el ambiente, sean estos los participantes en la producción o los encargados de aplicar la ley, es la falta de información sobre la toxicidad de los productos químicos. Se estima que se usan más de 80.000 sustancias en las distintas fases de la producción manufacturera industrial, mientras que se tiene información sobre los índices de toxicidad validados, de únicamente unas quinientas sustancias. Se estudian toxicológicamente aproximadamente 2.000 sustancias por año. Es decir, hay una gran brecha entre el número de sustancias cuya toxicidad se conoce o se estudia y el número de sustancias en uso comercial. Para subsanar esta deficiencia se ha estado trabajando en el desarrollo de métodos para estimar toxicidades sobre la base de la estructura química, habiéndose desarrollado varios modelos computarizados.

Los actores sociales en la prevención de la contaminación necesitan identificar:

- Cuáles sustancias en uso son peligrosas y por cuáles sustancias inocuas podrían sustituirlas
- Cómo se puede evitar ensuciar el ambiente
- Cómo reducir el costo de evitar la contaminación ambiental, al enfocar los esfuerzos de prevención al manejo de las sustancias verdaderamente tóxicas y no gastar tiempo y recursos al tratar sustancias inocuas como si fueran tóxicos

Para identificar y aprovechar las oportunidades de evitar la contaminación, se necesita contar con la

información para predecir los riesgos y diseñar estrategias que mantengan los riesgos dentro de un nivel aceptable.

El diseño de estrategias de prevención, a diferencia de la evaluación de riesgos de línea base, no cuenta con datos de campo para estimar la exposición, puesto que no se ha constituido el escenario de exposición. En este caso, se tiene que suponer niveles de emisión y simular el transporte ambiental para estimar la exposición probable, fijando un valor deseable para esta variable, en forma muy parecida al establecimiento de metas de remediación presentadas anteriormente. En la mayoría de los casos, especialmente cuando se trata de productos químicos nuevos, es necesario también estimar la toxicidad sobre la base de modelos de estructura/efecto.

En tal sentido, resulta imprescindible preparar la capacidad de las autoridades ambientales, pero ante todo de la institucionalidad en su conjunto dentro del SINA, para contar con las herramientas, los equipos necesarios y, ante todo, un equipo humano calificado para la medición de todos los atributos de información metrológica ambiental que permita, a través de laboratorios públicos y privados, establecer con precisión el estado y la condición de los parámetros que el Sistema de información ambiental requiera.

En este mismo contexto, y con propósitos de mayor alcance dentro del SINA, el IDEAM viene trabajando activamente en: la acreditación y la certificación de laboratorios ambientales; la preparación de la institucionalidad en la capacitación de diferentes técnicas experimentales para la determinación de parámetros relacionados con el transporte y destino de los contaminantes en los diferentes medios (agua, sólidos y aire); interiorizar el método experimental como una herramienta fundamental para la investigación en el área ambiental; y, demostrar de

forma experimental los conceptos aprendidos sobre mecanismos de transporte y destino de los contaminantes en el medio ambiente.

Sistema de Información Ambiental de Colombia y parámetros de calidad ambiental a través de laboratorios

Como ya se ha señalado, en 1993 el Congreso de la República, por medio de la Ley 99, creó el Ministerio del Medio Ambiente como ente rector de la política y gestión ambiental del país, encargado de definir las políticas y regulaciones a las que se debe sujetar la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables. La citada Ley también organizó el SINA, el cual está conformado por el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la ejecución de los principios generales ambientales.

El SINA está coordinado por el Ministerio del Medio Ambiente y, para todos los efectos, su jerarquía sigue el siguiente orden descendente: Ministerio del Medio Ambiente, CARs, departamentos, distritos o municipios. Las CARs son los principales ejecutores de la política y de la normatividad trazada por el Ministerio y, por tanto, son las responsables de la administración, protección, vigilancia y control de los recursos naturales renovables. A ellas les corresponde, entre otras cosas, promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente y con las entidades de apoyo técnico y científico del SINA, estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables.

Adicionalmente la Ley 99 creó cinco Institutos de investigación como apoyo científico y técnico de las instituciones ambientales y, sentó las bases para la estructuración de los sistemas de información y de investigación ambiental, que deben generar y suministrar, a las diversas entidades públicas y a la ciudadanía en general, el conocimiento y la información requerida para la toma de decisiones.

Dentro de los citados Institutos, se encuentra el IDEAM, establecimiento público de carácter nacional, adscrito al Ministerio del Medio Ambiente, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio independiente. Corresponde al IDEAM, de manera principal, el levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas estratégicos

del país, así como establecer las bases técnicas para la zonificación y el uso del territorio nacional.

Además, es función del IDEAM obtener, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal, para el manejo y aprovechamiento de los recursos biofísicos de la Nación y, realizar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, para brindar instrumentos a las autoridades ambientales para la toma de decisiones.

También tiene a su cargo el establecimiento y funcionamiento de las redes e infraestructuras meteorológicas, hidrológicas, climáticas y mareográficas, entre otras, para proveer informaciones, predicciones, avisos, alertas y servicios de asesoramiento al Estado y la comunidad y, ante todo para suministrar la información necesaria para el monitoreo del estado, condición y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente del país.

El IDEAM es la fuente oficial de información científica en las áreas de su competencia y, autoridad máxima en hidrología y meteorología. El Instituto además dirige y coordina el Sistema de Información Ambiental, que comprende los datos, las bases de datos, las estadísticas, la información, los sistemas, los modelos, la información documental y bibliográfica, las colecciones y los reglamentos y protocolos que regulan el acopio y el manejo de la información y, sus interacciones.

La operación de la información está a cargo de los Institutos de Investigación Ambiental en las áreas temáticas de su competencia, los que actúan en colaboración con las Corporaciones, las cuales, a su vez, implementan y operan el Sistema de Información Ambiental regional en el área de su jurisdicción, en coordinación con los entes territoriales.

Las labores de coordinación y dirección del Sistema de Información Ambiental a cargo del IDEAM implican, entre otras cosas:

- Establecer y promover programas de inventarios, acopio, almacenamiento, análisis y difusión de la información y las variables que se definen como necesarias para disponer de una evaluación y hacer el seguimiento sobre el estado de los recursos naturales renovables y el medio ambiente..

- Proponer al Ministerio del Medio Ambiente protocolos, metodologías, normas y estándares para el acopio de datos, procesamiento, transmisión, análisis y difusión de la información que sobre el medio ambiente y los recursos naturales, realicen los Institutos de Investigación Ambiental, las Corporaciones y demás entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental.
- Colaborar con el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones y los centros urbanos en la definición de variables e indicadores y en el establecimiento de términos de referencia para los estudios de impacto ambiental.
- Llevar los registros de los vertimientos, emisiones y demás factores que afecten el agua, el suelo, el aire, el clima y la biodiversidad, en coordinación con las Corporaciones, los entes de control ambiental urbano y las instituciones de investigación relacionadas con los recursos mencionados.

De conformidad con lo dispuesto en el Código de Recursos Naturales Renovables, el Decreto 1600 de 1994 declara de utilidad pública, la Información relativa a la calidad ambiental y a la oferta y estado de los recursos naturales renovables, por lo que los propietarios y titulares de permisos de uso sobre los recursos naturales están obligados a recopilarla y suministrarlala, sin costo alguno, al IDEAM. La información debe ser manejada por las diversas entidades del SINA con criterios homologables y estándares universales de calidad.

Como se evidencia en las normas citadas, el IDEAM hace parte de un engranaje legalmente constituido y denominado Sistema Nacional Ambiental, y cumple dentro de éste, un rol protagónico relacionado con el acopio, producción, procesamiento, análisis, manejo, estandarización, homologación y difusión de la información ambiental del país. La información ambiental manejada por el Instituto, debe ser la base para la toma de decisiones y la formulación de políticas y normas por parte de las autoridades ambientales. Es en este sentido que la información ambiental se declara como de utilidad pública, y se establece la obligación de las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras de entregárla sin costo al IDEAM.

Dentro de este contexto se puede establecer claramente la inconveniencia de despojar al IDEAM de la competencia de acreditación de laboratorios, ya que

ello implicaría quitarle al Sistema Nacional Ambiental en su conjunto, una función primerísima, como es la normalización, acreditación e intercalibración analítica de los laboratorios que producen información de carácter físico, químico y biótico, función que debe ser inherente a dicho Sistema, porque su fin último es apoyar la gestión ambiental y, soportar la toma de decisiones de las autoridades ambientales, tal como lo ordena el Decreto 1600 de 1994.

La articulación entre los Sistemas Nacional Ambiental y de Información Ambiental constituye uno de los principales retos en que está empeñado el Ministerio del Medio Ambiente, como cabeza jerárquica del Sistema, así como las demás entidades del SINA partícipes y beneficiarias de esta coordinación. Es por ello que se han invertido múltiples recursos financieros, técnicos, de personal, etc., para afianzar dicha articulación. Por lo anterior, cualquier propuesta que vaya en contravía de este esfuerzo causa un grave perjuicio al naciente Sistema Nacional Ambiental, que requiere de la confianza y el apoyo del Estado en su conjunto, para desarrollarse y demostrar sus bondades, antes de desarticularlo sin darle el tiempo necesario para su cabal puesta en marcha.

El IDEAM, en cumplimiento de su función de generar conocimiento, producir y suministrar datos e información ambiental de la línea base ambiental del país, debe correlacionar los datos a partir de estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio.

Para ello, administra la información relevante sobre el manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales del país a través de sus redes de monitoreo, sistemas de captura de información ambiental y otras áreas temáticas del conocimiento. Es allí donde se han establecido los estándares necesarios y la verificación tanto de los procesos de generación de información como de los datos en sí mismos. Esto, en el contexto de su validez, pertinencia y confiabilidad en los procesos de gestión, permite el seguimiento y regulación ambiental, a través de su evaluación, mediante criterios integrales asociados a datos como elementos representativos de los sistemas ambientales.

Para garantizar la información adecuada a las necesidades del IDEAM, la toma del dato, la muestra o el análisis deben cumplir ciertos parámetros estándar

en procedimientos, metodologías y estar adecuadamente situados en el contexto de los procesos ambientales a los que está haciendo seguimiento. Para lograrlo, se requiere que quienes generan los datos sigan procedimientos estandarizados y utilicen el mismo marco de interpretación. Esto último es posible mediante el establecimiento de una red de laboratorios o de puntos de medición y observación que cumplan dichos estándares. La acreditación de un laboratorio indicaría que éste desarrolla sus actividades dentro del enfoque mencionado y genera información confiable con la que sería posible hacer el seguimiento, la generación de la Línea Base y los diagnósticos ambientales.

Para el cumplimiento de su función, entre 1996 y 1998 el IDEAM destinó más de 1.000 millones de pesos de su presupuesto de funcionamiento para la consolidación de la infraestructura física de un laboratorio ambiental de referencia dotado con instrumental analítico avanzado, como parte del Programa de Fisicoquímica Ambiental, con el fin de proveer los recursos físicos necesarios para desarrollar el proceso de acreditación a nivel nacional. Esta infraestructura, sumada a los recursos humanos y al avance conceptual, logístico y práctico, da al IDEAM la capacidad de llevar a cabo los procesos de montaje y evaluación práctica de sistemas de calidad analítica, la validación de metodologías para análisis fisicoquímicos, la aplicación de las normativas sobre calidad a los sistemas químicos, los ejercicios de intercalibración analítica en matrices ambientales y la capacitación de su personal en los temas relacionados, entre otros aspectos, mediante los cuales ha de verificarse la confiabilidad de los resultados generados por los laboratorios ambientales.

Durante los últimos cinco años se han inscrito 89 entidades en el proceso de acreditación de laboratorios ambientales que adelanta el IDEAM, dentro de los cuales se encuentran corporaciones autónomas regionales, universidades, institutos de investigación, laboratorios particulares y empresas privadas de todo el país. Se han ofrecido 4 seminarios de acreditación para orientar a los laboratorios dentro del proceso y se ha producido una serie de documentos guía para que los laboratorios adelanten las etapas necesarias para poder acreditarse. A su vez, se ha publicado periódicamente en la página en Internet del IDEAM el estado de avance de cada laboratorio dentro del proceso y toda la información que pueda ser de interés para los laboratorios en este campo.

Por otra parte, el IDEAM ha diseñado un plan de trabajo

y ha tomado una serie de acciones que permiten ajustar el programa existente a un nuevo enfoque. En líneas generales, el plan contiene los siguientes aspectos:

- Capacitación al IDEAM en evaluación y acreditación de laboratorios ambientales: Taller de Entrenamiento en Acreditación de Laboratorios Ambientales de Colombia (5 al 8 de febrero de 2002) y Taller de Formación de Auditores Internos (11 al 15 de febrero de 2002)
- Separación de los Programas de Acreditación y de Fisicoquímica Ambiental
- Diseño del Programa de Acreditación
- Implementación del Programa de Acreditación, iniciando con los laboratorios de las Autoridades Ambientales y de los Institutos de Investigación

La meta del IDEAM es lograr la acreditación de los 21 laboratorios de las autoridades ambientales y de los Institutos de Investigación inscritos en el proceso durante el primer semestre de 2002, lo cual depende en gran medida del compromiso y de la capacidad de respuesta que tengan a las recomendaciones que el Instituto realice durante el proceso de acompañamiento. Durante esta primera fase y dando prioridad a la implementación del programa de Tasas Retributivas, se certificarán los parámetros de DBO, SST, DQO, pH y conductividad eléctrica.

Para lograr lo anterior se han propuesto y desarrollado las siguientes actividades: ajustes a la Resolución 0059/00 del IDEAM que regula el Sistema de Acreditación y Certificación de los Laboratorios Ambientales; reunión con las Corporaciones y con los Institutos de Investigación inscritos en el proceso de acreditación, con el fin de dar a conocer los ajustes introducidos al programa de acreditación (20 de marzo de 2002); visita a los laboratorios; Informes de visita con las recomendaciones; asesoría permanente; programación de ejercicios internos de intercalibración y pruebas de intercalibración.

• Acreditación Internacional del laboratorio del IDEAM

El IDEAM se inscribió en el programa de acreditación internacional que ofrecen la Organización Panamericana de la Salud, el Consejo Canadiense de Normas y la Asociación Canadiense de Laboratorios Analíticos Ambientales –OPS/SCC/CAEAL– para darle instrumentos técnicos, representatividad, transparencia e idoneidad al laboratorio del IDEAM.

La labor adelantada por el IDEAM en el tema de acreditación de laboratorios ambientales, así como la de otras entidades en sus respectivos campos (ICA, INVIMA, INS), es complementaria a la misión de la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC– que incluye la certificación metrológica por medio de la dotación de los laboratorios que la SIC ha implementado para este fin, sumado a la capacitación de su personal.

Esta labor implica la puesta en práctica de principios y conceptos metrológicos aplicados a la química analítica, de tal manera que se pueda garantizar que su aplicación en la parametrización ambiental por parte de los laboratorios sea confiable y se realice siguiendo estándares nacionales e internacionales diseñados para el campo de acción específico en materia ambiental. Para esto es indispensable contar con un laboratorio químico analítico que brinde la capacidad de desarrollar los componentes experimentales involucrados, pero además que pueda interrelacionarse con otros datos generados por las redes de calidad ambiental (climática, hidrológica, meteorológica, de aire, de ruido, de suelo, entre otras).

En concordancia con lo anterior, es necesario indicar que en el proceso de acreditación de laboratorios ambientales, el IDEAM debe ser el ejecutor y responsable –en su función de nodo central y coordinador del Sistema Nacional Ambiental– de garantizar que la información física, química y biótica producida a través de las redes o sistemas de monitoreo de la calidad ambiental de las entidades del sector ambiental (con fines de monitoreo, gestión, regulación y/o legislación ambiental), sea generada siguiendo unos estándares de documentación, procedimiento y manejo predeterminados en el contexto ambiental, que aseguren su confiabilidad e intercomparabilidad a través de todas las etapas del proceso (programación, monitoreo, análisis fisicoquímico, manejo de la información y validez como datos ambientales).

La acreditación de laboratorios ambientales por parte del IDEAM, que se realiza sin perjuicio de las funciones de la SIC en cuanto a acreditación de otros tipos de laboratorios de pruebas y ensayos, no es una función excluyente sino complementaria con las funciones de acreditación de laboratorios de pruebas y ensayos que lleva a cabo la SIC. La orientación de la Superintendencia es la protección al consumidor y la orientación del IDEAM, es el monitoreo y diagnóstico ambiental del país a través de la interpretación integral de las variables implicadas y no solo condicionado al contexto de la normativa sobre sistemas de calidad de laboratorios.

La plataforma básica que implica el sistema de calidad de un laboratorio acreditado es similar, independiente mente de su campo de acción y del organismo acreditador, pero la especificidad debe ser estandarizada y regulada por la entidad que maneje cada temática de una manera integral, por cuanto hace relación a la aplicación, para fines muy particulares y definidos y, mediante procesos muy detallados, de unos principios comunes de los sistemas de calidad en el ámbito nacional e internacional.

A nivel mundial, la tendencia es crear sistemas de acreditación con participación activa de varias entidades de diferentes perfiles y funciones, como pueden ser entidades de normalización, de supervisión y de temáticas especializadas (ambiente, industria, salud, agricultura, etc.). Estas hacen parte de un organigrama en que se definen jerarquías, funciones, deberes, responsabilidades y campos de acción, de tal manera que realizan actividades comunes con propósitos específicos, sin llegar a la duplicación de funciones. La creación de un sistema similar en Colombia requeriría de una concertación Interinstitucional desde el mismo inicio de proyecto de ley que lo regule, con participación en igualdad de condiciones y oportunidades de expresión de los estamentos involucrados en los debates preliminares y redacción de la normativa a que haya lugar.

En tal sentido, el IDEAM ha venido asesorando a los laboratorios de las autoridades ambientales y de los Institutos de Investigación inscritos en el proceso de acreditación. Durante el primer semestre del año 2002 se tiene prevista la visita a los 21 laboratorios, con el fin de realizar las recomendaciones necesarias para que los laboratorios alcancen la acreditación, dando un gran énfasis, en primera instancia, al tema de contaminación hídrica y tasas retributivas.

Con el fin de evaluar la competencia técnica de los laboratorios del Sistema Nacional Ambiental, y antes de realizar pruebas con muestras certificadas por organismos internacionales, en el mes de mayo de 2002 se realizó un ejercicio interno de intercalibración para los parámetros DBO, SST, DQO, conductividad y pH, bajo la coordinación del Programa de Acreditación del IDEAM.

Una vez obtenidos y analizados los resultados de este ejercicio y tomadas las acciones correctivas por parte de los laboratorios ambientales del SINAE inscritos en el proceso de acreditación, se realizó en el mes de junio de 2002 la prueba con muestras internacionales.

El programa de acreditación internacional consta de dos pruebas de competencia por año (marzo y octubre), mediante las cuales se podrá establecer el grado de exactitud en la ejecución de los análisis. Una vez efectuadas estas pruebas se procederá a solicitar al cuerpo acreditador internacional, una visita de expertos evaluadores con el fin de revisar los procesos y procedimientos ejecutados por el laboratorio, con el fin de obtener la acreditación.

En este sentido, en abril de 2002, el IDEAM envió a la Asociación Canadiense de Laboratorios Analíticos Ambientales –CAEAL– los resultados del primer ejercicio de competencia, que involucra el análisis de 27 parámetros.

4.4. Formulario de Uso de Recursos –FUR–

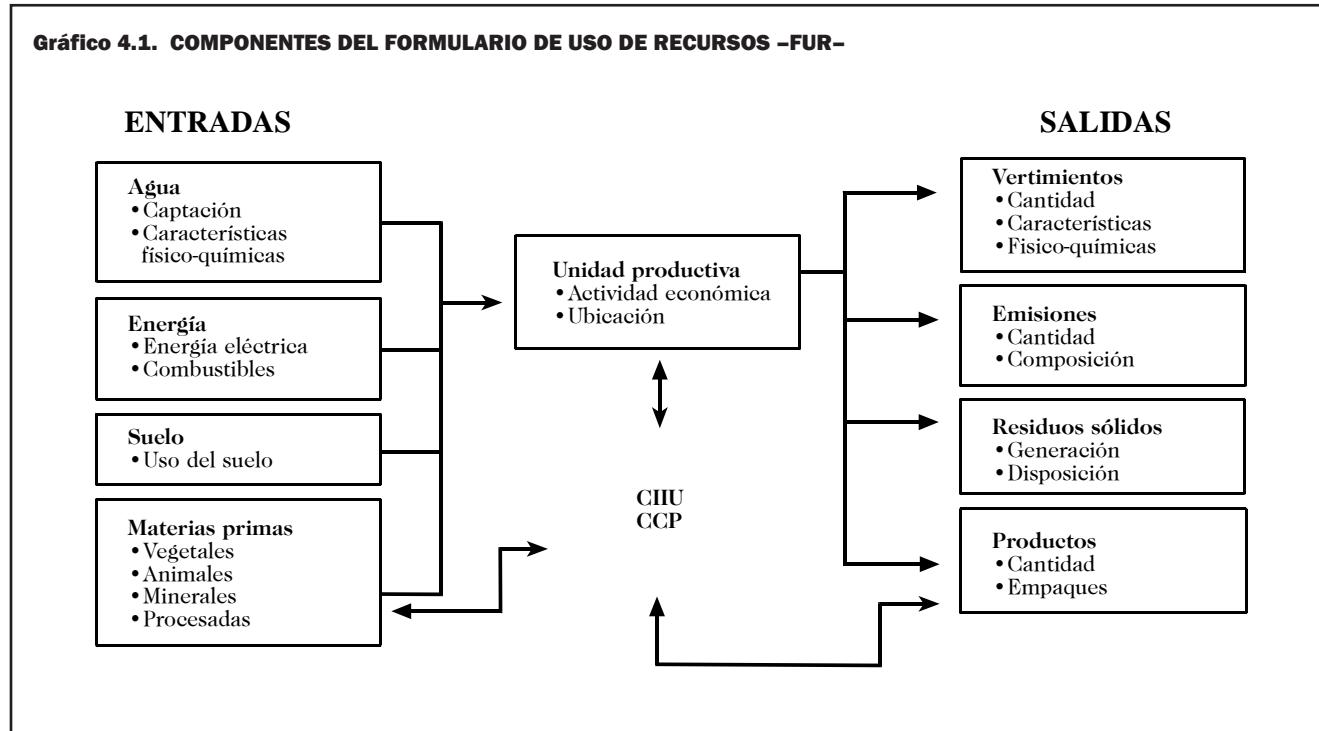
El Formulario de Uso de Recursos –FUR– es un instrumento de captura de información para la gestión ambiental que permitirá obtener información sobre el uso y transformación de los recursos por las diferentes actividades productivas del país, con la utilización de un formato normalizado a nivel nacional. El sistema en su totalidad está constituido por un formato de captura (papel y forma digital), una base de datos y las salidas o consultas. En el Gráfico 4.1. se presentan los componentes que hacen parte del FUR.

La captura y análisis sobre los flujos de materia y energía (entradas de materiales y energía y salida de productos,

energía, emisiones, vertimientos y residuos) aplicados a establecimientos (unidades productivas) de cualquier tamaño, junto con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas –CIIU–, la Clasificación Central de Productos –CPC– y la georeferenciación, permitirán entre otros:

- Obtener información georeferenciada sobre el uso de recursos a nivel de unidades productivas
- Establecer relaciones de consumo de recursos a nivel sectorial, presiones sobre los mismos a nivel nacional, regional o local, análisis de cargas netas e intensidades de consumo y emisión
- Construir factores de consumo, vertimientos, emisiones y generación de residuos
- Construir indicadores ambientales
- Construir y retroalimentar la Línea Base ambiental del país
- Realizar diagnósticos ambientales nacionales y regionales
- Desarrollar políticas sectoriales a nivel ambiental y evaluar su desempeño
- Establecer prioridades en la asignación de recursos para la solución de problemas ambientales

Gráfico 4.1. COMPONENTES DEL FORMULARIO DE USO DE RECURSOS –FUR–



- Facilitar el establecimiento de normas y regulaciones ambientales nacionales y regionales sobre límites permisibles y tasas, entre otras
 - Generar líneas de investigación en temas que se identifiquen como de mayor importancia
 - Aportar información para el Ordenamiento Ambiental Territorial
 - Brindar a la comunidad información y conocimiento sobre la incidencia del sector productivo en los recursos del país
 - Facilitar el seguimiento a la unidad productiva
 - Comparar las unidades productivas frente a sí mismas y frente al sector
 - Reducir el tiempo y los costos de los trámites ambientales

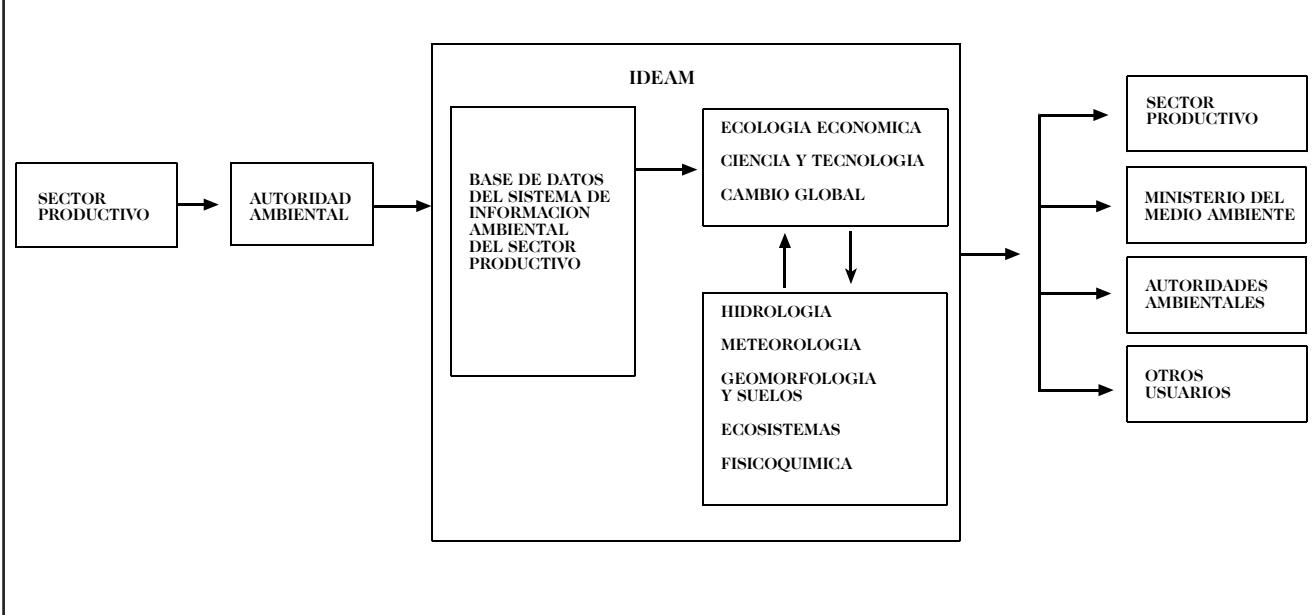
El FUR se encuentra actualmente sometido a un proceso de revisión y ajuste, para el cual se han analizado los formularios utilizados por diferentes autoridades ambientales para la captura de información, la encuesta de Gestión Ambiental y Competitividad elaborada por la Corporación Andina de Fomento –CAF–, la Universidad de Harvard, la Universidad de los Andes y la ANDI y, la reglamentación ambiental existente en materia de uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales.

Los formularios utilizados por diferentes autoridades que se están analizando, corresponden a las siguientes instituciones: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR–, DAGMA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá –DAMA–, Corporación Autónoma Regional del Atlántico –CRA–, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC–, Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB–, Corporación Autónoma Regional de Santander –CAS–, Corporación Autónoma Regional de Boyacá –CORPOBOYACA–, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA– y, Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique –CARDIQUE–.

Una vez analizados los formularios mencionados, se elaboró una propuesta preliminar de formulario ajustado, la cual está siendo revisada conjuntamente con el DAMA para, posteriormente, extender la revisión, análisis y concertación a las demás autoridades ambientales y al sector productivo.

Para su implementación, en el corto plazo se tiene previsto un proyecto piloto de aplicación con el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá –DAMA–, el cual contará con el apoyo de los integrantes de la Agenda de Trabajo Interinstitucional para la Gestión Ambiental Empresarial de Bogotá, integrada por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de

Gráfico 4.2. FLUJO DE INFORMACION DEL FUR



Comercio Exterior, el IDEAM, el DAMA, la ANDI, la Cámara de Comercio de Bogotá, ACOPI y FENALCO y, el DANE en lo relacionado con el diseño muestral (Ver Anexo 4).

Posteriormente y, teniendo como base el FUR anterior para la industria manufacturera, se adicionarán al formulario módulos que permitan capturar información particular de otras actividades productivas del país, como por ejemplo: hidrocarburos, minería, líneas de transmisión, hidroeléctricas, infraestructura vial y servicios, entre otras.

Para su consolidación es necesario que el FUR sea adoptado por el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales, a través de un acto administrativo con lo cual se garantice su diligenciamiento por parte del sector productivo y su incorporación al proceso de construcción de la Línea Base. En el Gráfico 4.2. se presenta la forma como se daría el flujo de información.

4.5. Información de población y asentamientos humanos

La información sobre población que trabaja el IDEAM es generada por entidades como el DANE, el Ministerio de Desarrollo Económico y el Ministerio de Salud, siendo el DANE la principal fuente de información para el desarrollo de las investigaciones básicas y aplicadas sobre la materia.

La información del DANE que se utiliza es la producida con base en los Censos de Población y Vivienda, la Encuesta Nacional de Hogares -ENH- y, la Encuesta de Ingresos y Gastos -EIG-.

Dependiendo del tipo de estudio que el Instituto decida abordar, se utiliza la información del Censo a diferentes niveles de desagregación espacial: nacional, departamental, municipal, sector censal y manzana.

El Censo de 1993 contiene variables referentes a población, hogares y vivienda. El DANE, a partir de esta información, realiza proyecciones de población a nivel municipal y genera indicadores tales como Tasas de Mortalidad y Fecundidad, Esperanza de Vida e Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI-, los cuales son utilizados por el IDEAM en la construcción de modelos que interrelacionan los sistemas sociales, económicos y ecológicos.

A partir de la información del Censo, también se construye otra serie de indicadores de gran relevancia

dentro de los análisis de sostenibilidad para el desarrollo, entre los que se encuentran:

- Tamaño de población
- Tasa de crecimiento promedio intercensal
- Tasa de migración neta
- Densidad de población
- Tasa de urbanización
- Áreas urbanizadas
- Índice de ruralidad
- Cantidad de residuos sólidos generados
- Demanda doméstica de agua
- Estructura de la población por edad y sexo
- Tasa neta de migración
- Tasas de dependencia total, juvenil y senil
- Índice de masculinidad
- Tamaño promedio del hogar
- Tasa de analfabetismo por edad y sexo
- Tasa bruta de escolaridad
- Tasa neta de escolaridad
- Nivel promedio de escolaridad
- Población económicamente activa
- Tasa de participación laboral
- Tasa de desempleo

Del Censo de 1993, también se trabajan los siguientes indicadores de vivienda:

- Número de viviendas: indicador de magnitud y tamaño
- Número de personas por vivienda: indicador que complementa al promedio de personas por hogar
- Número de hogares por vivienda: medida de intensidad en el uso del espacio
- Número de cuartos por vivienda o promedio de cuartos por vivienda: medida de intensidad en el uso del espacio
- Déficit cuantitativo de vivienda: se define como la diferencia entre el número de hogares existentes y el número de viviendas
- Déficit cuantitativo relativo: es la relación entre el déficit cuantitativo y el número de hogares
- Densidad de vivienda: se define como el número de viviendas por unidad de superficie
- Hacinamiento: en la relación entre el número de personas que ocupan una vivienda y el número de cuartos
- Índice de hacinamiento: número de personas que ocupan la vivienda sobre número de cuartos
- Vivienda compartida
- Tipo de vivienda
- Calidad de la construcción

Con la información que genera la ENH y la EIG, se construyen otra serie de indicadores:

- Población ocupada por rama de actividad
- Quintiles de ingreso per cápita de los hogares
- Indicador de GINI
- Participación del gasto según tipo de bienes y servicios

Este último indicador es de gran relevancia en la determinación de patrones de consumo y de flujos de materia y energía.

Dentro de la amplia variedad de productos que genera el IDEAM a partir de la información mencionada, se encuentran los siguientes:

- Modelos de vulnerabilidad de la población a cambios en el nivel del mar por cambio climático. Ventanas regionales: costa Pacífica y costa Caribe
- Modelo de vulnerabilidad de la salud de la población por el cambio climático
- Modelo de simulación de escenarios para determinar la presión de la población sobre los recursos: generación de residuos sólidos y demanda de agua
- Análisis de la movilidad espacial de la población a nivel municipal aplicado a todo el país

- Modelos y metodologías de cálculo para medir la presión que ejerce la población sobre las cuencas, suelos y bosques

4.6. Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente de Colombia

Los encargados de tomar decisiones sobre política ambiental, planificación y ordenamiento territorial ambiental, control de la contaminación, gestión de recursos naturales renovables y no renovables, bajo el marco del concepto de desarrollo humano sostenible, requieren contar con información oportuna y de calidad, que permita modelar, analizar e integrar los diferentes factores y aspectos que influyen tanto en el ambiente, en su estado y evolución, como en la productividad del país. (Ver Gráfico 4.3.)

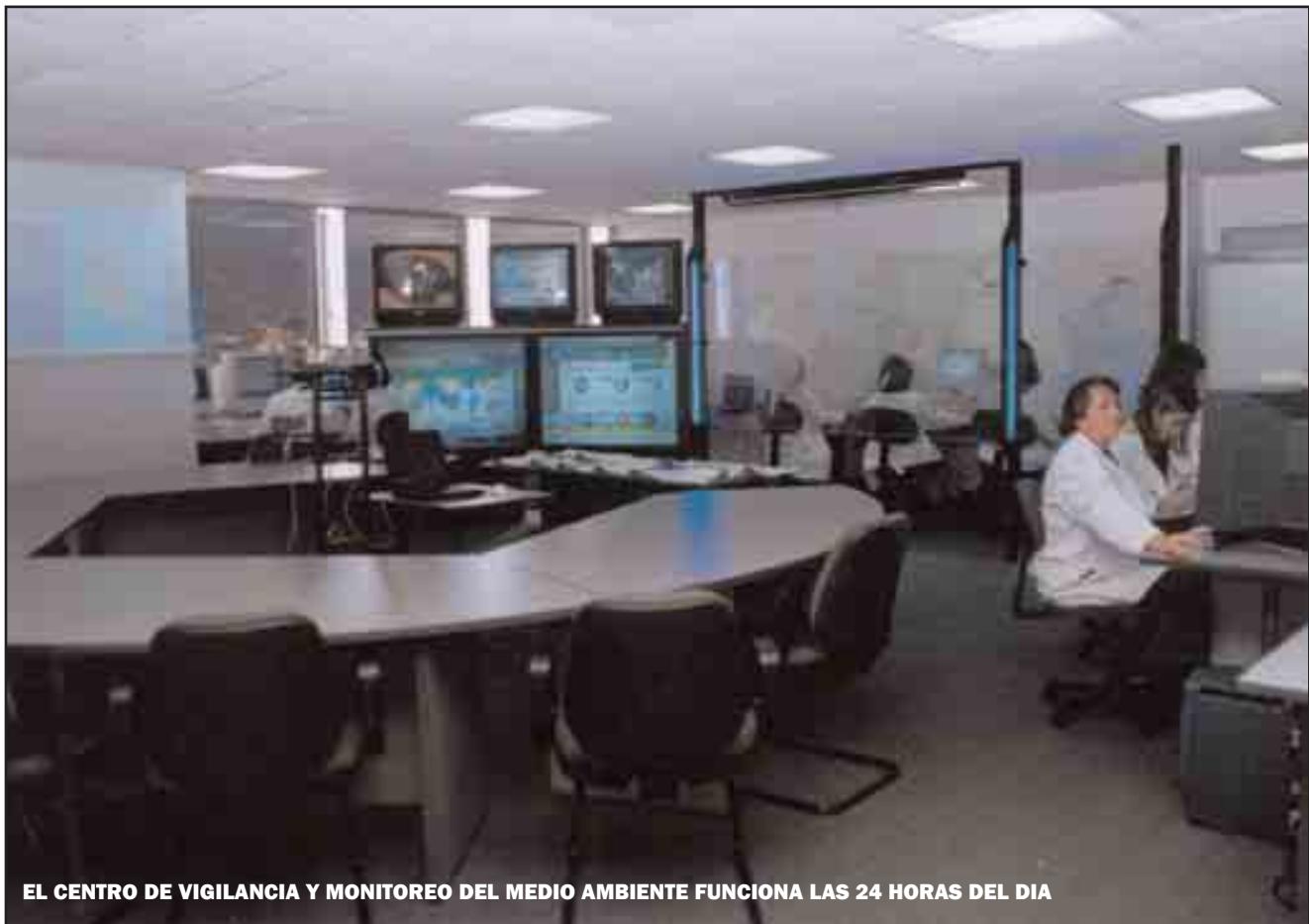
Para atender este requerimiento, el IDEAM ha conformado el Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente de Colombia, que hará parte de las múltiples estrategias para la observación de toda la información disponible (Línea Base, entre otros), como el punto de encuentro que congrega en un solo espacio físico los productos de la recepción, procesamiento, modelación y análisis integral de las diversas variables que afectan el medio ambiente.

Gráfico 4.3. CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE EN COLOMBIA

CAPTURA	TRANSMISION	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS	OPERATIVIDAD
TIEMPO REAL <ul style="list-style-type: none"> -Información satelital -Red automática Internet e Intranet TIEMPO DIFERIDO <ul style="list-style-type: none"> -Red convencional -Observadores de la red radio, teléfono, correo o visita -Laboratorio Ambiental -Unidades móviles de monitoreo en 11 áreas operativas -Censos, formularios o encuestas en convenio con entidades. -Productos de sensores remotos 	TIEMPO REAL <ul style="list-style-type: none"> -Uso de plataformas automáticas -Estaciones automáticas vía satélite -Sistema Mundial de Pronósticos de Área NOAA -Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la OMM -Transmisión de datos por el sistema AFTN -Red de radios -Líneas telefónicas y celular 	TIEMPO REAL <ul style="list-style-type: none"> -Base de datos -Modelos: meteorológicos globales y regionales -Calidad del aire -Sistema de Asimilación Automática -SAAI- -Ozono total -Evolución del fenómeno de El Niño -Predicción de caudales, inundaciones, lluvia escorrentía 	<ul style="list-style-type: none"> -Para la toma de decisiones de Política Ambiental, Social y Económica. -Para los planificadores sectoriales y regionales -Para el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres -Para la comunidad en general 	<ul style="list-style-type: none"> -Software -Equipos, hardware de Soporte



CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE



EL CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE FUNCIONA LAS 24 HORAS DEL DIA

Entre los objetivos fundamentales del Centro, su conformación, la infraestructura de captura, transmisión y procesamiento de información, los productos que genera el Instituto y los usuarios potenciales de esta información, se encuentra como prioritario hacer el seguimiento de los fenómenos naturales y de los procesos antrópicos que puedan afectar a la población, al ambiente y a las actividades socioeconómicas en todo el territorio nacional.

Así mismo, dentro de los objetivos del Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente se encuentran:

- Integrar y analizar información para hacer el seguimiento a los procesos naturales y su relación con el ambiente, la población y las actividades socioeconómicas
- Vigilar el comportamiento de las variables e indicadores ambientales
- Concentrar el manejo de la información básica para la toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente
- Mantener informados a los distintos usuarios sobre los pronósticos, alertas y recomendaciones para la toma de decisiones

Sala interactiva del Centro de Vigilancia y Monitoreo

El Centro de Vigilancia y Monitoreo del Medio Ambiente está conformado por una sala interactiva para el despliegue de información alfanumérica y gráfica, operada por profesionales de diversas disciplinas, con las mayores calidades técnicas que representan las diferentes dependencias del Instituto.

En el Centro existe un grupo fijo denominado Servicio de Vigilancia Pronóstico y Alertas y un Grupo Multidisciplinario que se rota en la sala a través de turnos. El Centro funciona las 24 horas del día.

La sala interactiva incluye los siguientes servicios y estaciones de trabajo:

Servicio de vigilancia pronóstico y alertas

- Sistema de recepción de imágenes satelitales
- Sistema de comunicación de información meteorológica con el Centro Meteorológico Mundial de Washington (Sistema WAFS)

- Estación de trabajo de recepción de la información en tiempo real
- Estación de trabajo para el seguimiento del clima nacional y mundial

Meteorología

- Estación de trabajo para físico química atmosférica y calidad del aire
- Estación de trabajo para agrometeorología
- Estación de trabajo para meteorología aeronáutica y meteorología marina
- Estación de trabajo de seguimiento al fenómeno de El Niño
- Estación de trabajo de modelación meteorológica y climática (MM5 y CCM3)

Hidrología

- Sistema de recepción de información de las estaciones de la red automática hidrológica de alternas
- Estación de trabajo para despliegue de la información de los niveles de los ríos
- Estación de despliegue de modelamiento

Geomorfología

- Estación de trabajo de turno para susceptibilidad de fenómenos de remoción en masa
- Estación de trabajo del modelo de estabilidad hidráulica del suelo

Ecosistemas

- Estación de trabajo para el modelo de riesgos de incendios de cobertura vegetal
- Estación de trabajo para mapas de vegetación a partir de la clasificación de imágenes de satélite

Población y asentamientos

- Estación de trabajo de vulnerabilidad de la población al incremento del nivel del mar

Ecología económica

- Estación de trabajo sobre el formulario único de recursos y el proceso de acreditación de laboratorios
- Estación de trabajo con el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero



**LA SALA INTERACTIVA DESPLIEGA INFORMACION ALFANUMERICA Y GRAFICA EN TIEMPO REAL.
CON EL DESARROLLO DEL SIAC, SE MONTARAN A NIVEL DE LINEA BASE Y DE MODELOS AMBIENTALES**



INFRAESTRUCTURA DE CAPTURA, TRANSMISION Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION

Cambio global

- Indicadores globales de cambio global

De operatividad de la sala

- Estación de radiocomunicaciones
- Mesa de análisis y discusión
- Zona de observación para el público y medios de comunicación
- Paneles de observación de Línea Base del país

Infraestructura de soporte del Centro de Vigilancia y Monitoreo

El IDEAM cuenta con una importante estructura de soporte para la operación del Centro de Vigilancia y Monitoreo, la cual se divide en infraestructura de captura, de transmisión y de procesamiento de la información, que se obtiene en tiempo real y en tiempo diferido.

Captura de información en tiempo real

- Estación receptora de imágenes e información satelital
- Red hidrometeorológica y ambiental automática que consta de 56 estaciones
- Internet: www.ideam.gov.co
- Intranet: www.intranet.ideam.gov.co
- Software y hardware de soporte

Captura de información en tiempo diferido

- Red convencional conformada por 2.876 estaciones, de las cuales, 400 envían información diaria
- Observadores de la red hidrometeorológica y ambiental vía radio, teléfono, correo o visita
- Laboratorio Ambiental de Referencia
- Unidades móviles de monitoreo ambiental
- 11 áreas operativas con cobertura nacional en las principales ciudades del país
- Funcionarios de las 11 áreas operativas y los 28 aeropuertos
- Censos, formularios o encuestas sistematizados en temas específicos (FUR - Reporte de Incendios) y entrevistas
- Convenios con entidades nacionales e internacionales para el intercambio de información
- Uso de productos de sensores remotos localizados en satélites: imágenes de satélite GOES 8, NOAA 12 y 14, LANDSAT, RADARSAT y, SPOT, entre otras
- Monitoreo de calidad de aguas
- Internet: www.ideam.gov.co

- Intranet: www.intranet.ideam.gov.co
- Información secundaria proveniente de otras entidades
- Software y hardware de soporte

Transmisión de información

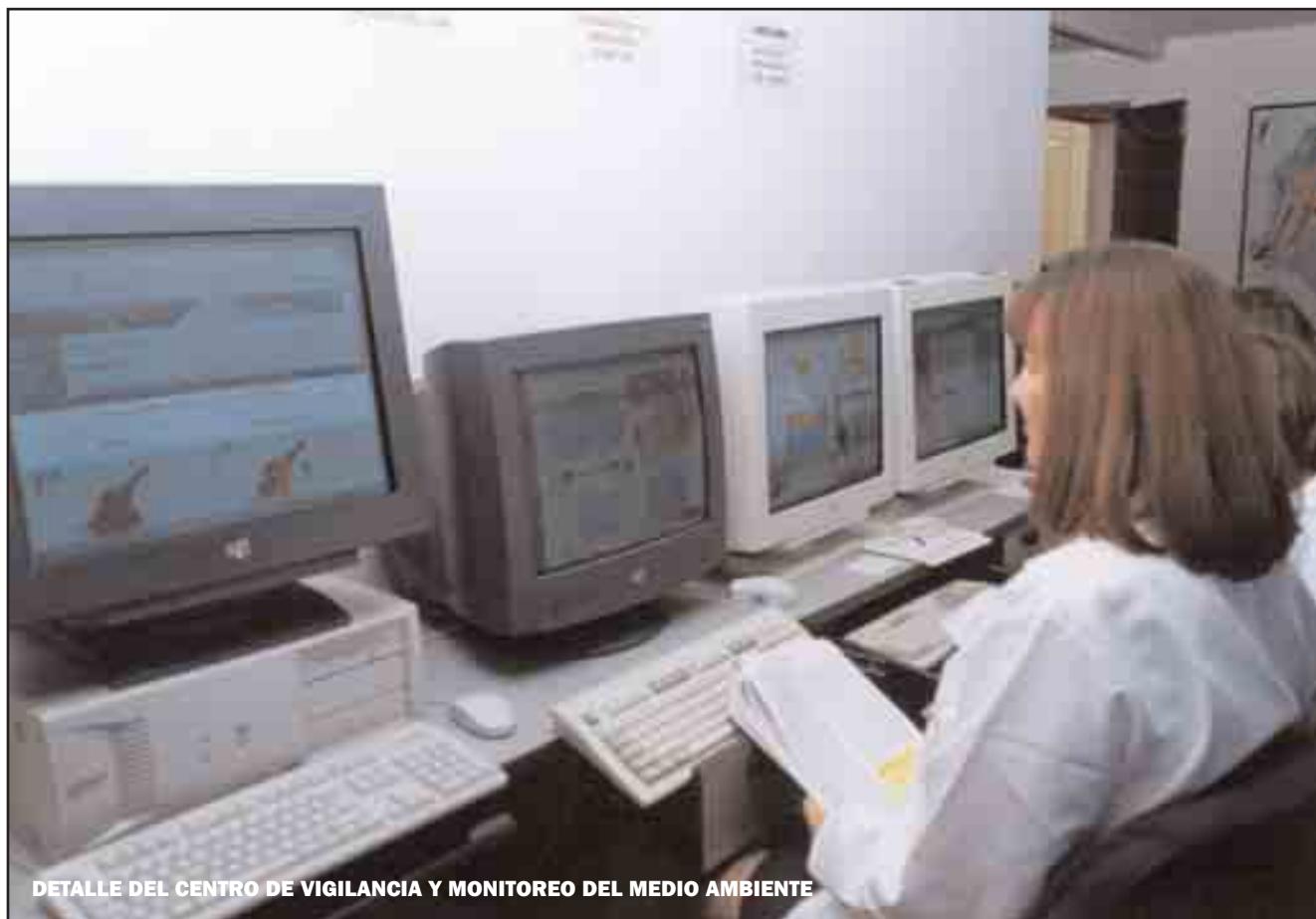
- Uso de plataformas automáticas y manuales para colección de datos
- Estaciones automáticas de monitoreo ambiental
- Transmisión de datos vía satélite en las estaciones automáticas
- Recepción y transmisión de la información meteorológica operativa a través del WAFS –Sistema Mundial de Pronósticos de Área (NOAA) y SMT– Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la OMM
- Transmisión de datos por el sistema AFTN
- Red de radios con 25 estaciones
- Software y hardware de soporte
- Líneas telefónicas y celulares

Procesamiento de información

- Base de datos en plataforma Oracle
- Modelos meteorológicos globales y regionales
- Modelos de calidad del aire para emisiones de fuentes móviles
- Sistema de Asimilación Automática –SAAI–
- Modelos de Ozono Total
- Modelos sobre la evolución del Fenómeno de El Niño
- Modelo de predicción de caudales
- Modelo de inundaciones
- Modelo lluvia escorrentía
- Modelo de balances hídricos
- Modelo de riesgo de incendios de cobertura vegetal
- Modelo de remoción en masa
- Modelo de estabilidad de humedad del suelo
- Modelo analítico población y presión sobre recursos naturales
- Modelo analítico de vulnerabilidad de la población al cambio climático
- Cluster con 108 microprocesadores conectados en línea
- Internet: www.ideam.gov.co
- Intranet: www.intranet.ideam.gov.co
- Software y hardware de soporte

Operatividad de la infraestructura existente

- Software y hardware de soporte
- Internet: www.ideam.gov.co
- Intranet: www.intranet.ideam.gov.co
- Red de cableado estructural
- Redes eléctricas



DETALLE DEL CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE



DETALLE DEL CENTRO DE VIGILANCIA Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE

- Líneas telefónicas
- UPS
- Aire Acondicionado
- Sistema de detección y protección contra incendio
- Sistema de audio visuales
- Conexión al *Weather Channel*

Productos que genera el IDEAM

El IDEAM genera una gran diversidad de productos para diferentes usuarios que se pueden clasificar en las siguientes cuatro categorías:

- Para la toma de decisiones de política ambiental, social y económica
- Para los planificadores sectoriales y regionales
- Para el sistema nacional de prevención y atención de desastres
- Para la comunidad en general

Los productos que se generan o actualizan periódicamente son:

- Insumos para el Sistema Nacional de Información Ambiental
- Indicadores ambientales
- Indicadores de sostenibilidad
- Escenarios de sostenibilidad
- Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero
- Informes climáticos
- Evaluación de fenómenos climáticos
- Comunicación Nacional sobre Cambio Climático
- Estudio nacional del agua
- Soporte técnico a las negociaciones en el marco del cambio climático
- Diagnósticos ambientales
- Diagnósticos sectoriales
- Previsiones climáticas
- Pronósticos meteorológicos
- Pronósticos hidrológicos
- Pronósticos agrometeorológicos
- Pronósticos marinos
- Pronósticos aeronáuticos
- Pronóstico de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa
- Pronóstico de la dinámica hidrológica del suelo
- Pronóstico de riesgo incendios de cobertura vegetal
- Cartas de aeronavegación
- Boletines, avisos y alertas
- Informes

4.7. Estructura ecológica principal de la Nación

La mayoría de los procesos de planificación del uso del espacio implican la identificación de porciones del territorio que es necesario manejar de manera especial para procurar el cumplimiento de algunos objetivos preestablecidos. Este proceso se viene adelantando actualmente de manera simultánea en diferentes instancias del orden local, regional y nacional, en el cual converge una multitud de criterios y metodologías dispares.

Muchas de las recomendaciones que resultan del desarrollo de los compromisos ambientales adquiridos en el ámbito internacional requieren del desarrollo de una visión nacional general de ordenamiento territorial. Esta visión nacional de requerimientos de manejo del territorio, por razones de la escala de aproximación y de los conceptos rectores, no necesariamente corresponde siempre con las visiones que se construyen desde los ámbitos regionales y locales.

Se hace necesario, por lo tanto, aportar un desarrollo conceptual que permita integrar objetivos de manejo diversos, y que sirva de referencia para un tratamiento en diferentes escalas espacial y de planificación. Para este fin, se propone el desarrollo en el ámbito nacional de concepto de Estructura Ecológica Principal, el cual ha sido desarrollado ya como guía para algunos procesos de planificación regional y local.

En tal sentido, es necesario que el país cuente de una forma inmediata con una Línea Base general de cuál es la estructura ecológica de soporte de la nación y, en esta medida, la nación, a través del IDEAM, deberá definir un programa de urgente concreción y conceptualización que defina los alcances de este nuevo instrumento para la planeación y el ordenamiento del uso del suelo de la nación. Al mismo tiempo deberá nutrir a la Línea Base de elementos para la caracterización, el balance de lo que se tiene en la actualidad como ecosistemas soporte del crecimiento económico y social y, al mismo tiempo, de la oferta natural que debe apoyar la sostenibilidad de los asentamientos humanos del país.

Esto permitirá empezar a entender las relaciones entre estos ecosistemas y su capacidad de carga respecto de los asentamientos en un territorio determinado. Esta información no solo es vital para la Línea Base, sino que esta última también será fundamental, en su combinación total de indicadores, para definir con mayor certeza los condicionamientos ambientales del ordenamiento territorial del país.

En la actualidad, el IDEAM viene trabajando con un grupo de expertos sobre el tema y espera poder definir una Línea Base general a escala 1:1'500.000, con el propósito de establecer un primer marco referencial en lo conceptual y en lo práctico, que permita incluirlo en la Línea Base y el Diagnóstico 2001.

El modelo se desarrolla con la aplicación del enfoque ecosistémico, adoptado en el marco del Convenio de Diversidad Biológica, el cual, para este caso particular, tiene las siguientes implicaciones:

- Sirve de referencia para alimentar decisiones sobre el manejo de la tierra y los recursos, que son de carácter social
- Considera la estructura, función y límites de capacidad de resiliencia de los ecosistemas
- Considera los aspectos del conocimiento que se relacionan con el uso de los territorios de forma interdisciplinaria
- Se construye explícitamente para ser utilizado a escalas espaciales y temporales definidas

El modelo no pretende incluir de manera exhaustiva todos los componentes temáticos que se derivan de las necesidades de una gestión ambiental integral territorial, ni del mismo ordenamiento territorial, sino que integra solamente algunos de ellos, con base en objetivos sociales de manejo preestablecidos y que son priorizados.

Entre ellos están:

- Procurar la conservación de la biodiversidad en el largo plazo
- Permitir la adaptación del país según la vulnerabilidad de sus ecosistemas ante el cambio climático
- Evitar la degradación mayor de ecosistemas frágiles

Se trata de construir un mapa síntesis de la estructura ecológica principal del país, integrado a una escala 1:1'500.000, el cual se alimenta con fuentes de información temática que provienen de dos niveles de escalas:

- Escalas generales: son los modelos espaciales de ecosistemas que han sido desarrollados a las escalas más generales, de 1:2'000.000 a 1:500.000. En este conjunto se encuentran los mapas de ecosistemas y aquellas otras topologías pertinentes “nacionales”.
- Escalas más detalladas: fuentes de información que han sido desarrolladas a escalas más detalladas, en general menores de 1:500.000. Incluye los mapas ecológicos o áreas identificadas en ejercicios de planificación

subnacionales o locales, en especial planes de ordenamiento territorial municipal, por ejemplo.

El mapa síntesis que se propone en el nivel nacional surge de la integración de aspectos temáticos, que corresponden a la jerarquía de los objetivos sociales de manejo. Por ejemplo, asegurar la capacidad de adaptación de los ecosistemas del país ante el cambio climático, es un objetivo de carácter superior, en la medida en que integra más funciones sociales.

Así, en el proceso:

- Se hacen explícitos, en términos técnicos y temáticos, los objetivos ambientales de los acuerdos internacionales mencionados
- Se ponderan los objetivos según jerarquía de función, englobante o no
- Se desarrolla el marco lógico de decisiones de manejo jerarquizadas
- Se generan los mapas
- Se diseña el sistema experto y se construyen los escenarios de decisión

La gestión es sobre el uso de la tierra, la cual se puede buscar mantener o cambiar. La Estructura Ecológica Principal –EEP– es un mapa modelo de referencia para la gestión del mantenimiento o cambio del uso de la tierra actual, de acuerdo con escenarios según las prioridades de gestión, las cuales corresponden al valor ponderado de funciones sociales, entendiendo que puede haber funciones con un valor mayor o englobante y escenarios de prioridades de orden superior. Los aspectos temáticos, que corresponden con objetivos de manejo territorial de carácter social debidamente jerarquizados, se relacionan entre sí de acuerdo con el siguiente marco.

La Estructura Ecológica Principal, se compone de:

- Estructura Ecológica Deficitaria –EED–, escenario actual
- Estructura Ecológica Mínima –EEM–, para cumplir con los objetivos de gestión
- Estructura Ecológica Complementaria –EEC–, para mejorar el cumplimiento de objetivos de gestión

Estos mismos 3 componentes tienen diversos niveles de priorización:

Punto de partida

La EED es la estructura ecológica actual, con la cual no es posible cumplir ya con todas las funciones sociales establecidas. Es la “Línea Base”, para el ejercicio.

Tabla 4.6. EJEMPLO DE TIPO DE MAPAS SEGUN OBJETIVOS Y NIVELES DE INTEGRACION

Objetivo social	Mapas temáticos	Función de ponderación de objetivos
Mapas básicos		
Asegurar conservación funcional de la biodiversidad en el largo plazo	Mapa de ecosistemas potenciales del país Mapa de áreas silvestres remanentes Mapa de áreas degradadas	Nivel III
Procurar la capacidad de adaptación de ecosistemas vulnerables ante el cambio climático	Mapa de áreas silvestres remanentes. Mapa de áreas degradadas	Nivel II
Evitar mayor perdida de biodiversidad	Mapa de áreas silvestres remanentes	Nivel I
Prevenir la desertificación	Mapa de áreas vulnerables	Nivel I
Etc.		

Primer nivel de prioridad

La EEM es aquella que asegura el mantenimiento o recuperación de funciones ecológicas esenciales (aquellas priorizadas o englobantes). Puede incluir:

- Áreas silvestres prioritarias para la conservación
- Principales corredores de conservación para biodiversidad en el largo plazo
- Áreas de amortiguación para cambio climático que completan integridad de procesos ecológicos: húmedo a seco, etc
- Áreas especialmente vulnerables al cambio climático: zonas de transición, alta montaña, etc
- Áreas de prevención de desertificación

- Sistema de áreas protegidas actual y proyectado priorizado
- Ecosistemas estratégicos actuales, con base en el desarrollo actual

Segundo nivel de prioridad

La EEC es aquella que asegura además de las esenciales, las complementarias.

- Áreas silvestres complementarias
- Corredores de conservación secundarios
- Áreas de vulnerabilidad II al cambio climático.
- Áreas de restauración por desertificación o degradación actual

Tabla 4.7. MAPAS DE GESTIÓN

Tipo de Mapa	Nivel
Mapa del Sistema Nacional y Regional de Áreas Protegidas	Nivel I
Mapas de prioridades para la conservación (de valores biológicos)	Etc.
Mapas de territorios colectivos	
Reservas privadas de la sociedad civil	
Mapas de corredores de conservación que han sido propuestos	
Mapas de suelo de protección –POT–	
Mapas de áreas de riesgo a desastres	
Mapa de prioridades Plan Verde	
Ecosistemas estratégicos: ecosistemas que aseguran una función productiva, etc.	

- Sistema de áreas protegidas actual y proyectado complementario

Para un ejemplo del tipo de mapas según objetivos y niveles de integración se puede ver la Tabla 4.5.

Adicionalmente, se integrarán al modelo los “mapas de gestión”, como el que se presenta en la Tabla 4.6., los cuales también deberán ser objeto de jerarquización (según objetivos).

Con base en los conceptos del análisis multi-criterio y las técnicas informáticas, se crea un sistema experto. Es una herramienta en la cual el usuario planificador interactúa con el sistema creando diferentes escenarios de planificación territorial. Los escenarios se presentan mediante elecciones que combinan objetivos de manejo de la tierra que compiten entre sí, en un ambiente o rango de restricciones. Las restricciones se derivan de las implicaciones de manejo de la tierra que surgen de los objetivos ambientales preestablecidos. Pueden ser técnicas o jurídicas, o una combinación de ambas. Técnicas, cuando el objetivo surge de la necesidad de incorporar tierras, por ejemplo, en la categoría de corredores de conservación. Jurídicas, cuando la tierra ya está protegida por la ley. Una combinación de ambas, cuando el planificador puede complementar o contrastar los dos aspectos.

4.8. Lineamientos para el desarrollo del ordenamiento territorial nacional con nueva perspectiva informática

El país ha concluido prácticamente todo su proceso de ordenamiento territorial municipal a partir de las definiciones y marcos jurídicos establecidos por la Ley vigente. En este contexto, se han tenido en cuenta aspectos determinantes: por un lado, la dimensión ambiental como una de las variables más importantes para la elaboración de los Planes de Ordenamiento del Territorio Municipal –POT– y, por otro, el enfoque participativo de dichos planes.

No obstante, después de haber avanzado en la aprobación final de los POTs, en aproximadamente 30% de los 1.100 municipios del país, saltan a la vista varios problemas sustantivos pendientes de resolver:

- Las corporaciones autónomas regionales o autoridades ambientales regionales establecieron los determinantes ambientales a los municipios, a partir de una información muy fragmentada sobre la

caracterización y oferta ambiental de sus territorios jurisdiccionales

- La mayoría de los municipios no tuvieron una información estructurada y orientada para poder caracterizar ambientalmente la zonificación del suelo a partir de una Línea Base homologable entre las diversas jurisdicciones municipales, departamentales o de territorios naturales estratégicos
- La identificación de ecosistemas vulnerables, sensibles, raros, estratégicos o indispensables para la conservación, protección y defensa de los bienes y servicios ambientales no fue suministrada uniformemente
- Una vez concluido el proceso, en la mayoría de los municipios se identificaron profundas contradicciones entre la zonificación y el uso del suelo propuesto por los municipios y, las prioridades nacionales o, algunas de las áreas declaradas por la nación, como es el caso de las Reservas forestales nacionales de la Ley Segunda de 1959
- Los Institutos nacionales de investigación científica no dieron el debido respaldo ni a las CARs, ni a los municipios y el nodo central de información ambiental del IDEAM, a pesar de tener entre las funciones el asesorar al SINA en materia de Ordenamiento Territorial Ambiental, no dio la información necesaria

Resulta claro, en este sentido, que el país requiere un trabajo profundo de redefinición y fortalecimiento en el IDEAM para poder apoyar a todos los actores del SINA y a los entes territoriales (municipios y territorios indígenas), en el tema del Ordenamiento territorial desde la perspectiva ambiental.

De otra parte, resulta altamente significativo el hecho de que durante los últimos dos años el IDEAM ha estado desarrollando todas las investigaciones científicas y coordinando con todos los actores posibles del sector público y privado temas específicos como los relacionados con la Convención sobre el Cambio Climático (Comunicación Nacional). También ha dado el soporte necesario al Ministerio del Medio Ambiente en las Convenciones de Desertificación y Degradación de Tierras, además de la Convención Ramsar. En este proceso ha podido constatar las dificultades existentes entre la inadecuada articulación de estos temas y su dimensión política, por un lado, y la incorporación, de estos mismos aspectos, en el contexto del ordenamiento territorial.

Por todo lo anterior, es imprescindible empezar a definir con algunos actores del SINA la Estructura Ecológica de Soporte de la Nación y fortalecer la capacidad del sector para atender el acompañamiento en materia de ordenación ambiental a los niveles locales, regionales y nacionales, con perspectiva global.

Los objetivos generales de este proceso son, por lo tanto, los siguientes:

- Aportar y fortalecer conceptual y metodológicamente al IDEAM, como nodo de la información ambiental del país, y en el desarrollo de sus funciones de apoyo al Ordenamiento Territorial Nacional y al Sistema Nacional Ambiental y,
- Desarrollar un primer modelo de referencia para el Ordenamiento Territorial a escala nacional, que sirva de punto de partida para orientar las acciones del IDEAM y del SINA en esta materia, con perspectiva global

4.9. Mapa de ecosistemas como instrumento integrador del SIAC

El ecosistema, tal como fue definido por la Convención sobre Diversidad Biológica, ratificada por la Ley 165 de 1994, es un “complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional”. Como tal deberá constituir la entidad geográfica principal del Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–.

La continua revisión, precisión y actualización del mapa de ecosistemas es por lo tanto una labor prioritaria para las entidades que conforman el SINA, por los productos que se derivan del mismo –gráficos y estadísticos–, como instrumentos para la planificación y la gestión y, por los procesos de comunicación que generará, al adelantarse de manera coordinada entre las entidades encargadas de la administración de la información ambiental, de acuerdo con sus ámbitos de acción temáticos y territoriales y, entre éstas y los diferentes sectores de la población.

El IDEAM y el Instituto Humboldt han acordado tomar como punto de partida el Mapa de Ecosistemas Terrestres, elaborado por Andrés Etter para describir la diversidad ecosistémica de Colombia en el Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad - 1997 (IAvH, 1998), comprometiéndose a revisarlo conjuntamente para producir una nueva versión que será

producto de una base de datos relacional georreferenciada, en la que se integrará información climatológica, geomorfológica, hidrológica, biótica y antrópica.

La escala 1:1'500.000 permite “una visión de conjunto a nivel nacional, pero invariablemente llega a una clasificación agrupada, representando cada tipo cartografiado, una asociación o consociación específica de ecosistemas que no es posible visualizar de manera individual a esta escala... las unidades pueden contener varias comunidades vegetales”. Estos conjuntos de ecosistemas se asimilan a “paisajes” (Zonneveld, 1979) y se reúnen en lo que como “conjunto de ecosistemas afines por sus características estructurales y funcionales constituyen un bioma” (Coleciencias, 1991).

El mapa se basa en el sistema de clasificación de Walter (1980) que establece una primera división general: la Geo-Biosfera (ecosistemas terrestres) y la Hidro-Biosfera (ecosistemas acuáticos, que no se trataron en el mapa).

La Geo-Biosfera se divide en:

- Zonobiomas: unidades delimitadas por las zonas climáticas (9 a nivel mundial) que determinan tipos zonales de vegetación
- Zonocetonos: áreas de transición (zonas de tensión climática entre zonobiomas)
- Orobiamas: ambientes montañosos al interior de los zonobiomas, que pueden subdividirse en franjas altitudinales. Algunas veces un orobioma puede atravesar más de un zonobioma, por lo que se habla de orobiomas uni, inter o multizonales, según estén ubicados en uno o más zonobiomas
- Pedobiomas: resultan de condiciones azonales dentro de los zonobiomas. En este caso la vegetación y los procesos ecológicos en general, están más directamente influenciados por las condiciones edáficas e hidrológicas, que por las climáticas. Dependiendo del tipo de condicionante se pueden distinguir diferentes clases de pedobiomas:
 - Litobiomas: con suelo incipiente sobre roca dura
 - Psammobiomas: en suelos arenosos lavados
 - Halobiomas: suelos anegados con influencia salina
 - Hydrobiomas: condiciones pantanosas

- Peinobiomas: suelos de muy baja fertilidad

Los biomas, que se definen como “ambientes grandes y uniformes de la Geo-Biosfera” corresponden a un área homogénea en términos biofísicos, ubicable dentro de un zonobioma, orobioma o pedobioma, cada uno de los cuales abarca un conjunto de ecosistemas más específicos (Ver Anexo 5).

Aplicación al caso colombiano

En el territorio colombiano se encuentran ubicados tres zonobiomas principales:

- Zonobioma de los bosques húmedos tropicales: clima cálido húmedo con precipitación anual superior a los 2.000 mm en altitud 0-1.000 m
- Zonobioma de los bosques secos tropicales: clima cálido seco con precipitación anual entre 800 y 1.500 mm en altitud 0-1.000 m
- Zonobioma de desierto tropical: clima cálido muy seco con precipitación anual menor a los 800 mm en altitud 0-1.000 m

Dentro del zonobioma de los bosques húmedos tropicales, se encuentran principalmente los siguientes orobiomas y pedobiomas, en los que se reflejan las regiones naturales, fisiográficas, hidrográficas e incluso culturales del país: Pacífica, Caribe, Andina, Orinoquia y Amazonia:

- Orobiamas andinos: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical ubicados a altitudes superiores a los 1.000 m, en las cordilleras andinas y la Sierra Nevada de Santa Marta
- Orobiamas amazónicos: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical ubicados a altitudes superiores a los 500 m en la Amazonia
- Orobiamas de La Guajira: biomas del zonobioma de desierto tropical a altitudes superiores a los 200 m en La Guajira
- Peinobiomas y anfibomas llaneros: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical a altitudes inferiores a los 500 m, condicionados edáfica e hidrológicamente en la Orinoquia y el sur de la región Caribe
- Peinobiomas y litobiomas amazónicos: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical a altitudes

inferiores a los 500 m, condicionados edáficamente en la Amazonia

- Peinobiomas andinos (Robledales, etc.): biomas del orobioma andino, condicionados edáficamente (baja fertilidad)
- Helobiomas del Pacífico y Atrato: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical a altitudes inferiores a los 500 m, condicionados edáfica e hidrológicamente
- Helobiomas y anfibomas momposinos: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical a altitudes inferiores a los 500 m, condicionados edáfica e hidrológicamente
- Helobiomas amazónicos y de la Orinoquia: biomas del zonobioma del bosque húmedo tropical a altitudes inferiores a los 500 m, condicionados edáfica e hidrológicamente

Para la definición de los conjuntos de ecosistemas o paisajes naturales más específicos dentro de éstos, se tuvieron en cuenta los sistemas de clasificación de coberturas vegetales de la UNESCO (1973) y Huber y Alarcón (1988), que consideran las formas de vida predominantes de la vegetación –arbórea, arbustiva y herbácea–, según sus alturas y densidades:

Alturas

- Bosque Alto: > 25 m
- Bosque Medio: 10 - 25 m
- Bosque Bajo: < 10 m
- Arbustal Alto: > 3 m
- Arbustal Bajo: < 3 m
- Herbazal Alto: > 1 m
- Herbazal Medio: 0.3 - 1 m
- Herbazal Bajo: < 0.3 m

Densidades

- Denso: > 70%
- Semidenso: 40 - 70%
- Abierto: < 40%

Los anteriores conjuntos de ecosistemas naturales se caracterizan también en el mapa, de forma preliminar, por conjuntos propios de especies de plantas. La labor deberá ampliarse en forma sistemática, considerando fauna y microorganismos, como indicadores de procesos, endemismos, amenazas de extinción, invasión, etc.

Tabla 4.8. PRINCIPALES FUENTES PARA EL MAPA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES (IAvH, 1998)

No.	Título	Escala	Autor	Año
1	Mapa de Ecosistemas Silvestres Remanentes	1:1'500.000	Etter	1993
2	Mapa de Unidades Ecológicas del Paisaje	1:100.000	Duivenvoorden y Lips	1993
3	Mapa de Vegetación de la Amazonía y Orinoquia Colombianas	1:1'500.000	ORAM	1997
4	Mapas preliminares de los Bosques Secos del Caribe y de los Bosques Húmedos Tropicales de la Vertiente Oriental de la Cordillera Oriental	1:750.000	IAvH	1997
5	Mapa Agroecológico de Colombia	1:1'500.000	IGAC	1985
6	Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra	1:1'500.000	IGAC, ICA, Ministerio de Agricultura	1987
7	Mapa Ecológico General y de la Intervención Humana de la Amazonía Colombiana	1:1'500.000	Etter	1992
8	Mapa de Uso del Paisaje y Áreas Legales de la Amazonía Colombiana	1:1'500.000	Andrade y Etter	1992
9	Imágenes de Satélite	-	LANDSAT, SPOT	1988-1996

La intervención humana entra en la leyenda de dos maneras: como sistemas de producción y extracción, referidos a los anteriores paisajes naturales (por ejemplo: agricultura itinerante; extracción de leña y maderas, flores de Schoenocephalium, palmito, fibra de chiquichiquí; ganadería extensiva de bovinos, ovejas y/o cabras; pesca artesanal y comercial, peces ornamentales; minería de oro, etc.) y, como agroecosistemas que, además de las áreas urbanas, conforman, por su dinámica, un grupo aparte con 9 tipos principales:

- Agricultura intensiva mecanizada de cultivos anuales: arroz, algodón, soya, sorgo
- Agricultura semi-intensiva mixta campesina de cultivos anuales
- Agricultura intensiva de semiperennes: caña, banano
- Agricultura intensiva de perennes: café, palma africana, cítricos, forestales
- Agricultura semi-intensiva de perennes: café
- Plantaciones forestales con especies introducidas: eucalipto, pino, ciprés
- Plantaciones forestales con especies nativas
- Ganadería intensiva en pastos introducidos: kikuyo, brachiaria
- Ganadería semi-intensiva y extensiva en praderas sucesionales degradadas

En el Anexo 5 se presentan las 79 unidades de la leyenda de la versión actual del mapa a escala 1:1'500.000, en proceso de revisión, con los tipos de

bioma y biomas a los cuales pertenecen, la vegetación y los usos o sistemas de producción asociados, el número de polígonos (2.120 en total) y la superficie que ocupan en kilómetros cuadrados.

Los límites entre las unidades, representados como líneas en el mapa, son en la realidad complejos y dinámicos (ecotonos) y, dependientes de la escala. Aún requieren desarrollo de software para su manejo como entidades estructurales del Sistema de Información. Se debe continuar trabajando sobre el mapa a escala 1:1'500.000, en la definición conjunta de la leyenda y, particularmente, en la diferenciación, definición y caracterización de:

- Los ecosistemas marinos (Hidro-Biosfera), conjuntamente con INVEMAR
- Los cuerpos de agua y humedales
- Los agroecosistemas o ecosistemas mayormente transformados por el hombre
- Las áreas urbanas, pues sólo están Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla

Paralelamente se definirá, también en conjunto con las entidades de los respectivos niveles territoriales, la metodología para construir el mapa a escalas más detalladas (1:500.000, nacional; 1:250.000 y 1:100.000, regional; 1:50.000, local). El mapa de nivel nacional, escala 1:1'500.000, se continuará produciendo alrededor de cada cinco años a partir de procesos automatizados de generalización. (Ver Tabla 4.7.)

4.10. Centros de documentación e información del SINA

No cabe duda que uno de los componentes importantes del sistema de información ambiental lo constituye la articulación de los centros de documentación de todas las instituciones del SINA, particularmente a partir de una identificación de los diferentes usuarios del inventario, disponibilidad y acceso a la información documental existente.

En tal sentido, el IDEAM ha venido estructurando, de acuerdo con su mandato legal, una identificación de los procedimientos necesarios para establecer una red de articulación entre las diferentes instituciones cuyos orígenes y definiciones institucionales se destacan a continuación.

En el mes de noviembre de 2001, CORANTIOQUIA convocó el Primer Encuentro Nacional de Centros de Documentación del SINA, con el propósito de conocer el estado actual de los Centros de Información y Documentación especializados en Medio Ambiente del país. Para tal fin se elaboró una encuesta.

En dicho encuentro se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se eligió un comité coordinador para la conformación de la Red de Centros de Documentación e Información del SINA, en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM, a través de las coordinadoras de los Centros de Documentación, con la colaboración de CORANTIOQUIA, el IIAP y la Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-
- Se identificaron 45 entidades, de las cuales 8 no tienen Centro de Documentación o están en proceso de organización
- El personal es insuficiente o no capacitado para el procesamiento técnico de la información
- Se dispone de colecciones que, para tratarse de Centros de Documentación relativamente nuevos, en su mayoría iniciados en la década del 90, tienen un buen nivel de desarrollo
- Se aprecia la toma de conciencia de las limitaciones existentes y de la necesidad de fortalecer sus recursos y servicios y, se empiezan a utilizar los recursos institucionales, en especial Intranet, para ofrecer servicios, dado que en su mayoría no se cuenta con la Red mundial Internet

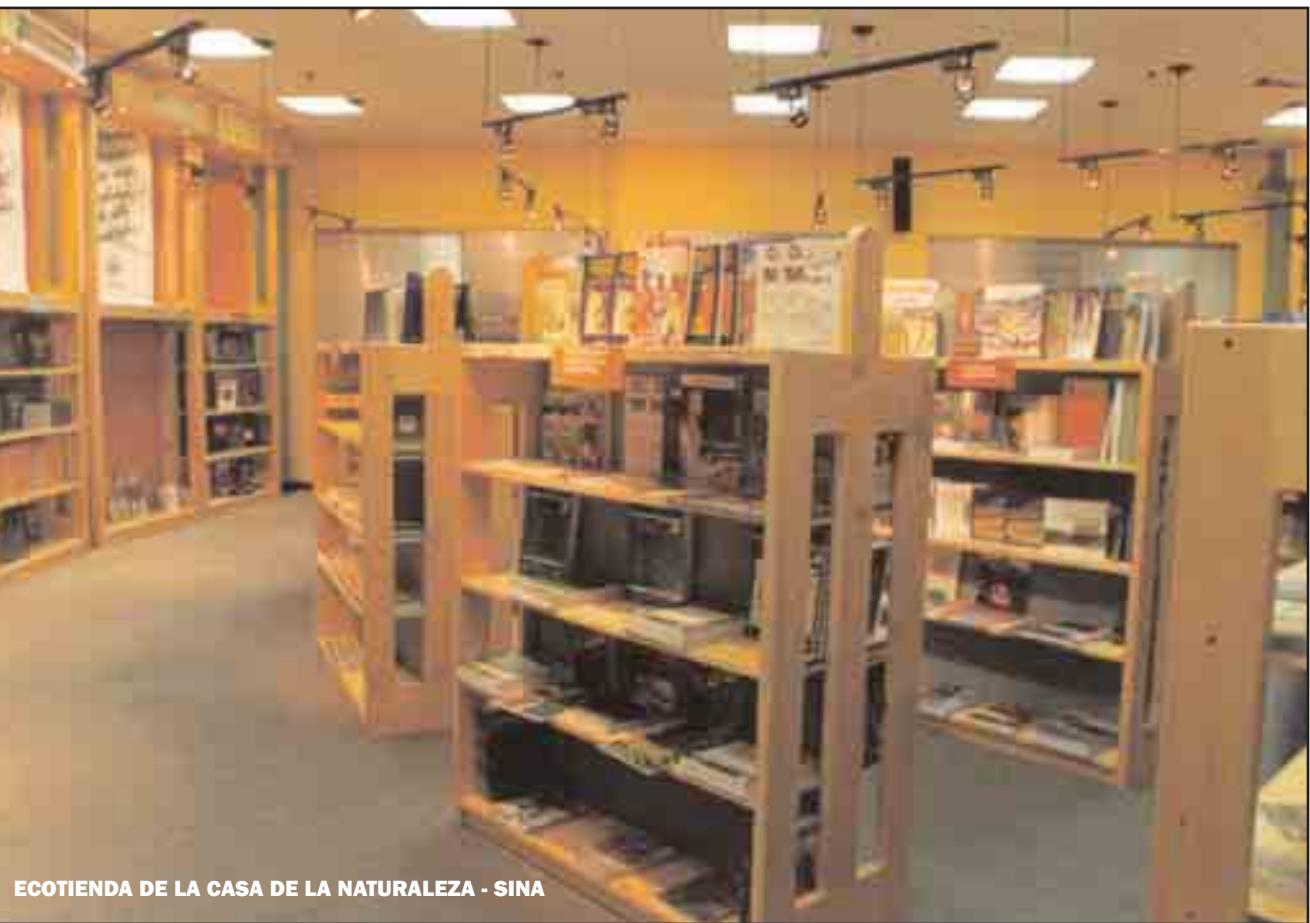
- Se dispone en un buen número de ellos de una Base de Datos CDS-ISIS

Compromisos del Primer Encuentro Nacional de Centros de Documentación del SINA:

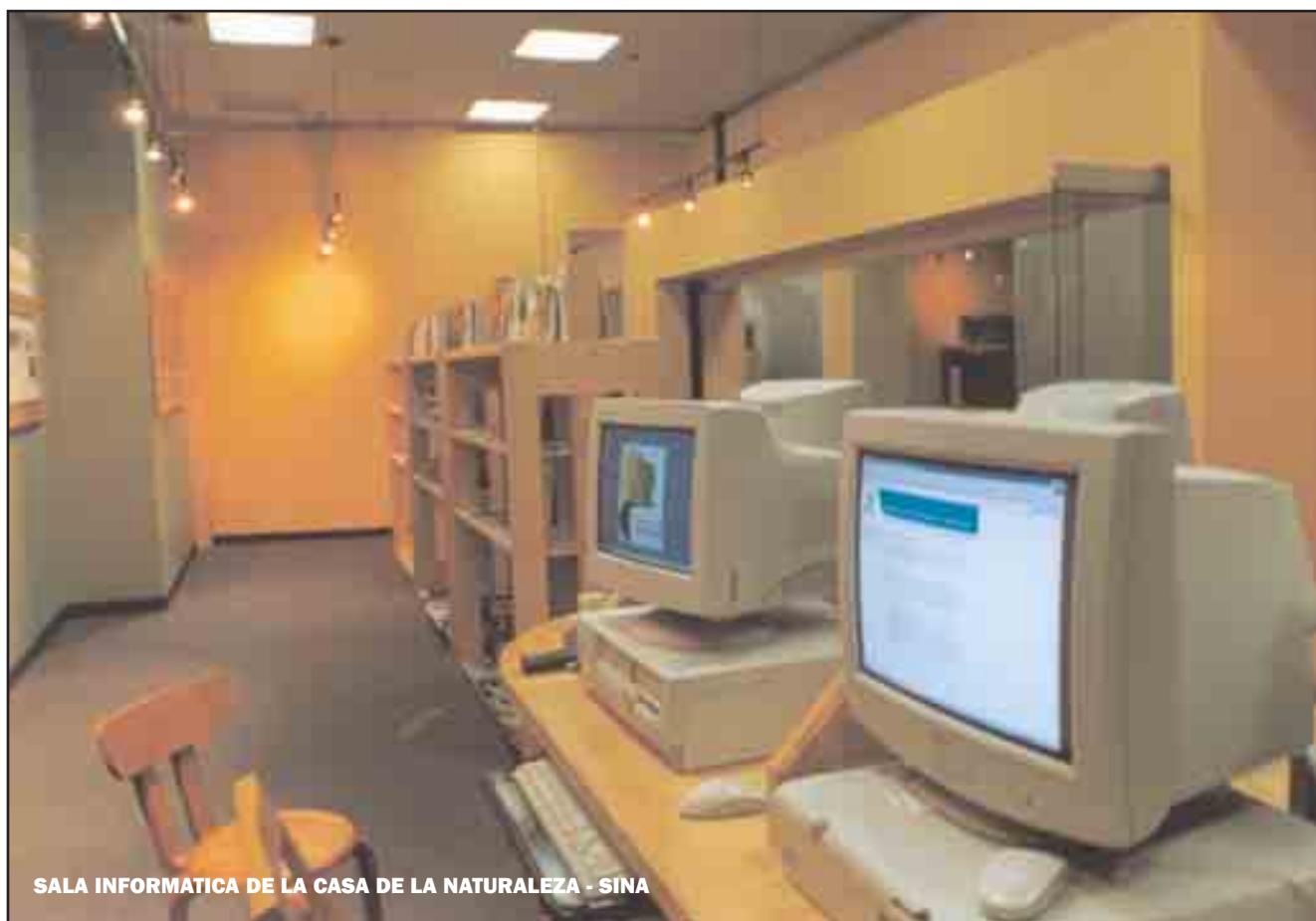
- Impulsar el desarrollo actividades relacionadas con la implementación y fortalecimiento de la infraestructura de información ambiental del país
- Promover la conformación de la Red Nacional de Centros de Documentación e Información del SINA, que permita intercambiar recursos y experiencias respecto a la organización de la información, capacitación del personal y la prestación de servicios para los usuarios, a través del Comité Coordinador de la Red
- Integrar la Red a programas nacionales e internacionales de intercambio de información ambiental
- Comprometerse con las acciones necesarias para lograr que la información documental existente en los Centros de Documentación se reconozca como un archivo valioso y como parte constitutiva del Sistema de Información Ambiental
- Iniciar acciones para fomentar, dentro de cada institución, una cultura de la información, donde se reconozca el valor estratégico de la misma, aceptando que ésta no es propiedad de las personas o de las dependencias que la generan, almacenan o utilizan, sino que es patrimonio de la institución en su conjunto y de la sociedad en general

Los días 14 y 15 de marzo de 2002, en las instalaciones de la CRQ en Armenia, se reunió el Comité Coordinador para la conformación de la Red de Centros de Documentación e Información del SINA, para discutir algunas propuestas y se acordaron las siguientes actividades:

- Crear un portal en Internet para difusión permanente de información de la Red apoyado por el Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM y el IIAP
- Convocar y realizar el primer Seminario-Taller “Principios Básicos para el manejo de Información y Bases de Datos Bibliográficas en Centros de Documentación” en la sede Central del IDEAM
- Convocar al Segundo Encuentro Nacional de Centros de Documentación en el mes de noviembre



ECOTIENDA DE LA CASA DE LA NATURALEZA - SINA



SALA INFORMATICA DE LA CASA DE LA NATURALEZA - SINA



SALA INFORMATICA DE LA CASA DE LA NATURALEZA - SINA

de 2002, en la ciudad de Cartagena, en la sede de la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique -CARDIQUE-

Entre los días 20 y 24 de mayo de 2002 se realizó, en la sede central del IDEAM, el Primer Seminario-Taller “Principios Básicos para el manejo de Información y Bases de Datos Bibliográficas en Centros de Documentación” con los siguientes resultados:

- Participación activa de 35 entidades representadas por 40 funcionarios, a los cuales se les hizo entrega en CD-ROM del programa Winisis
- Reunión del Comité Coordinador con el fin de programar el Segundo Encuentro de Centros de Documentación en la sede de CARDIQUE o la UAESPNN Regional Costa Atlántica
- Se diseño y seleccionó el logotipo de la Red
- Se elaboró el primer borrador del proyecto de la Red para ser presentado ante los diferentes organismos con el fin de conseguir su posible financiación
- Se propuso el diseño y aplicación de guías tutoriales, como un programa de adopción para el fortalecimiento de los Centros de Documentación de menor desarrollo
- Finalmente, se acordó articular el componente documental dentro del esquema del SIAC, para lo cual el IDEAM deberá asumir su rol nodal y articulador institucional (Ver Anexo 6)

4.11. Proyecto Casa de la Naturaleza - SINA

Como se ha indicado, a pesar de que el tema ambiental ha adquirido una destacada importancia en Colombia, la divulgación de la información se ha limitado a una minoría de usuarios. Por esta razón, se ha considerado necesario poner en marcha una estrategia para concentrar y al mismo tiempo divulgar la información ambiental que se genera en el país y en el mundo.

En este sentido, el proyecto Casa de la Naturaleza - SINA, que ya se encuentra funcionando, pretende ser un sitio de encuentro para las instituciones del SINA y así poder compartir experiencias y ofrecer oportunidades para que la sociedad civil y el público puedan entender mejor la misión, la tarea, las actividades y la gestión adelantadas por las instituciones de Colombia. Así mismo, a través de los diferentes componentes del

proyecto Casa de la Naturaleza, se pretende identificar y divulgar las iniciativas, los proyectos y los programas en los cuales los estudiantes, la sociedad civil y el público puedan vincularse, de tal suerte que el proyecto sea un puente de comunicación entre el SINA y la sociedad, al tiempo que el SIAC pueda prestar un servicio institucional a fin de promover el conocimiento y la gestión ambiental.

El objetivo complementario del SIAC será poner en operación un sistema de información ambiental, a través del montaje de una tienda-librería y sala interactiva especializada en temas ambientales de la información producida por el Sistema Nacional Ambiental, denominada “Casa de la Naturaleza - SINA” que, en un solo escenario institucional, permita agenciar ante el público y las instituciones del mismo, la consulta sistematizada de los proyectos realizados, las publicaciones existentes, los videos y otros productos divulgativos, además de la adquisición de aquellos susceptibles de venta.

Los componentes del Proyecto, se concatenan con el Portal del Medio Ambiente y se expresan de la siguiente forma:

- Librería (Fondo Editorial)
- Ecotienda
- Agencia de información: sitios ecoturísticos, proyectos ambientales, voluntariado y pasantías (Ver Anexos 7 y 8)
- Sala Informática con todas las páginas web del SINA y las instituciones ambientales más importantes a nivel mundial
- Módulo de interpretación
- Grupos de estudio
- Café - lectura Mulato
- Estrategia de comunicación y divulgación

4.12. Convenios Interinstitucionales del IDEAM para poner en marcha el SIAC y la Línea Base

Como parte del proceso de implementación y estructuración del sistema de información ambiental de Colombia y de su Línea Base, el IDEAM ha venido estructurando una serie de convenios interinstitucionales con una gran cantidad de instituciones del orden nacional y territorial que posibilitan el aunar los esfuerzos financieros, técnicos, humanos y logísticos para establecer y consolidar la operación de este sistema.

En el marco de este desarrollo pueden relevarse los acuerdos alcanzados con el Ministerio del Medio

Ambiente, Los institutos de investigación adscritos o vinculados al sector ambiental cuyos objetivos se transcriben a continuación. El listado completo y los aspectos financieros y cronogramáticos se relacionan en anexo.

4.12.1. Convenios de apoyo institucional y financiero

4.12.1.1. Convenio de Cooperación

**IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente,
No. 84-2001**

Número y fecha

Convenio No. 84-2001 del 2 de octubre de 2001

Objeto

El Convenio tiene por objeto la cooperación técnica, científica y administrativa entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM, para dinamizar el sistema de información ambiental del módulo de físico-química ambiental, a través de la realización de actividades de asistencia técnica mediante la evaluación del estado de los Laboratorios de las Corporaciones Autónomas Regionales y la formulación de las recomendaciones para el cumplimiento de los requisitos de acreditación.

Obligaciones del IDEAM

En cumplimiento del objeto del presente Convenio, el Instituto se obliga a:

1. Presentar al Ministerio del Medio Ambiente, dentro de los quince días hábiles de ejecución del presente convenio, el Plan Operativo de las actividades contenidas en el mismo
2. Aplicar los procedimientos del BID contenidos en los anexos B y C del Contrato de préstamos y en el respectivo Reglamento Operativo del Subprograma de Fortalecimiento Institucional en el caso de adquisiciones, contratación de servicios profesionales o de consultoría
3. Realizar visitas técnicas a trece laboratorios de las CARs, con el fin de evaluar el estado técnico, operativo y el funcionamiento de los mismos
4. Contratar a los técnicos que llevarán a cabo las visitas a los laboratorios de las 13 autoridades ambientales regionales
5. Coordinar los aspectos logísticos (viáticos y tiquetes) para el desplazamiento de los técnicos a las 13 autoridades ambientales regionales
6. Coordinar con las 13 autoridades ambientales regionales las fechas para la realización de las visitas

7. Recibir los recursos contractuales transferidos por el Ministerio y ejecutados con sujeción a las condiciones fijadas en el convenio
8. Realizar el seguimiento correspondiente y elaborar los informes técnicos y financieros que le sean requeridos
9. Adoptar las medidas financieras, logísticas y administrativas pertinentes y conformar un grupo de trabajo idóneo para la ejecución del proyecto de conformidad con la metodología acordada entre el Ministerio y el Instituto
10. Acreditar debidamente ante el Ministerio, con los respectivos soportes, los gastos efectuados para cumplir con los objetivos del presente convenio con cargo a los aportes pactados y, acreditar las inversiones, bienes o servicios a que se compromete mediante el presente convenio
11. Solicitar las autorizaciones, licencias o permisos que en desarrollo del presente convenio fueren exigidas por las normas que regulan la materia y, pagar todos los impuestos, tasas o gravámenes que por ley le corresponda cancelar
12. Efectuar el aporte acordado para el desarrollo del convenio

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

1. Aportar los recursos financieros acordados
2. Aprobar el Cronograma de Actividades y el Plan de Inversiones
3. Orientar y apoyar las acciones a adelantarse en el marco del presente convenio
4. Entregar la información relacionada con los temas objeto de este convenio
5. Conceptuar sobre los informes que se deberán entregar

4.12.1.2. Convenio de Cooperación

IDEAM - Convenio Andrés Bello - SECAB

Número y fecha

Convenio No. 052-021/01 - 0143/2001 del 27 de septiembre de 2001

Objeto

El Convenio tiene por objeto garantizar la cooperación científica, técnica y administrativa entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM, para diseñar e implementar un mecanismo de comunicación y manejo de información a través de un módulo web, que permita la recopilación, almacenamiento y consulta de la información relacionada con el proceso de concertación regional en torno a las Ecorregiones estratégicas de carácter regional, así como

para crear las condiciones procedimentales y operativas, con base en las capacidades técnicas, tecnológicas e institucionales de las regionales SINA, para que el módulo web de Ecorregiones estratégicas se constituya en un instrumento de información adecuado a las condiciones especiales de cada región.

Obligaciones del IDEAM

El IDEAM se obliga a cumplir a cabalidad con el objeto del presente convenio, en particular a:

1. Elaborar una propuesta de plan operativo dentro de los primeros 15 días de iniciada la ejecución del convenio para estudio y posterior aprobación del Ministerio del Medio Ambiente
2. Organización y edición de la información descriptiva correspondiente a las memorias de los talleres de concertación y demás documentos relacionados, suministrados por el Ministerio
3. Ubicación digital de los límites de las Ecorregiones estratégicas seleccionadas en cada región SINA, en la cartografía disponible en el Ministerio del Medio Ambiente para tal efecto
4. Identificar los recursos y capacidades disponibles entre los actores sociales e institucionales vinculados a la gestión ambiental en las dos regiones materia de conectividad, acceso a Internet, posibilidades de aportar y recibir información alfanumérica y cartográfica y conocimiento sobre las herramientas que brinda el módulo web
5. Diseñar y poner en marcha el procedimiento de operación y los mecanismos de interacción, que garanticen el recibo y entrega de información y la operación del módulo web en las regiones Caribe Nororiental y Andina Noroccidental y, ofrecer a los diversos actores regionales la posibilidad de utilizar y aportar información al módulo, desde sus posibilidades técnicas, tecnológicas y culturales
6. Sobre la base de recursos y capacidades identificados y el diseño procedural, realizar un taller en cada una de las regiones, para lograr acuerdos interinstitucionales que establezcan los mecanismos y regulen los procedimientos para la entrega y recibo de información sobre Ecorregiones estratégicas y la operación del módulo web
7. Diseño estructural y gráfico del módulo web. Para el efecto se aseguran los lineamientos y estándares de publicación web que indique el grupo IPGA del Ministerio
8. Ingreso al módulo de Ecorregiones estratégicas de la información recopilada durante los talleres de información, consulta y concertación

9. Edición final conjunta de la información alfanumérica y gráfica que haga parte del módulo
10. Entrega de programas fuente y objeto y demás elementos informáticos desarrollados y la documentación del usuario y técnica correspondientes, tanto de la parte *web* como de la parte SIG de Ecorregiones estratégicas
11. Capacitación a los funcionarios de la DIEP en el uso, operación y mantenimiento actualizado del módulo web desarrollado y a los funcionarios del grupo IPGA en la construcción técnica del módulo tanto en la parte *web* como en la parte SIG
12. Apoyo técnico para otras tareas determinadas en el Plan Operativo del convenio
13. Recepción de los recursos desembolsados por el Ministerio y aplicar los procedimientos establecidos en los Anexos B y C de los contratos de préstamo y en el reglamento operativo del Subprograma de Fortalecimiento Institucional
14. El desarrollo web y el desarrollo cartográfico se realizará sobre la plataforma de software en el Ministerio

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

El Ministerio del Medio Ambiente deberá realizar las siguientes actividades:

1. Apoyar el desarrollo de las acciones del convenio, facilitando la información oportuna, así como la coordinación con las otras actividades que el Ministerio del Medio Ambiente promueve y realiza en las regiones el SINA, en el marco de Ecorregiones estratégicas regionales y construcción de visión regional
2. Entrega oportuna de los dineros que constituyen el aporte económico del Ministerio a este convenio
3. Definición de los requerimientos básicos para el diseño del sitio web y de la información requerida
4. Acompañamiento y seguimiento permanente al IDEAM en desarrollo del objeto del convenio
5. Entrega del material reunido en los procesos de información, consulta y concertación de Ecorregiones estratégicas
6. Poner a disposición la información cartográfica que se ha elaborado hasta el momento en este proceso
7. Edición final conjunta de la información alfanumérica que haga parte del módulo
8. Alojamiento del módulo web de Ecorregiones estratégicas regionales, en el sitio www.minambiente.gov.co, con los respectivos enlaces al sitio del IDEAM
9. Garantizar los recursos disponibles para la ejecución de los talleres en las regiones, incluido el desplaza-

- miento del personal del IDEAM a las regiones y los gastos de alojamiento y alimentación correspondiente
10. Orientación al IDEAM en la edición final de la información que haga parte del módulo
 11. Convocatoria y presidencia de las reuniones del Comité Técnico

Obligaciones de la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello –SECAB–

La SECAB se obliga a cancelar al IDEAM las sumas estipuladas y en la forma escrita. No estará obligada a asumir financiación alguna, por obrar en desarrollo del Convenio de Asistencia Técnica Ministerio del Medio Ambiente - SECAB No. 052/2000. No obstante las obligaciones de pago previstas a cargo de la SECAB y que se generan en desarrollo del presente convenio, éstas están condicionadas a la existencia de recursos provenientes del mencionado convenio, situación que declara conocer el IDEAM exonerando con ello de toda responsabilidad a la SECAB, no pudiendo alegar mora e incumplimiento de tales obligaciones.

4.12.1.3. Convenio de Cooperación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente, Crédito BID

Número y fecha

Convenio No. 097-2001 / 149-2001 del 9 de octubre de 2001

Objeto

El Convenio tiene por objeto la cooperación técnica, científica y administrativa entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM, para la conformación de un sistema de información integral actualizado de las reservas forestales protectoras o protectoras productoras nacionales y regionales.

Obligaciones del IDEAM

1. Presentar al Ministerio del Medio Ambiente, dentro de los 15 días hábiles siguientes a la firma del Convenio, el Plan Operativo que contenga el Cronograma de Actividades y el Plan de Inversiones
2. Responder por la ejecución del objeto del Convenio y las actividades mencionadas en los literales a) a g)
3. Participar en la definición de criterios técnicos
4. Implementar el Sistema de Información
5. Aportar los desarrollos informáticos
6. Facilitar los espacios físicos necesarios para el desarrollo de las actividades

7. Suministrar el personal, tanto de planta como de contrato, establecido en el Plan Operativo y supervisar las actividades
8. Realizar el seguimiento y elaborar los informes técnicos y financieros
9. Acreditar ante Ministerio del Medio Ambiente los gastos efectuados, con los respectivos soportes
10. Efectuar los aportes acordados para el desarrollo del Convenio
11. Aplicar las normas y procedimientos del BID en los casos de contratación de consultores

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

1. Coordinar con otras entidades las actividades necesarias para cumplir el objeto del Convenio
2. Coordinar con las diferentes dependencias del Ministerio del Medio Ambiente las actividades para cumplir el Convenio
3. Facilitar al personal del IDEAM los procesos de consulta de la información
4. Coordinar y participar en la determinación de los atributos o características para sistematizar
5. Coordinar y participar en la definición de criterios para la construcción de la base de datos de reservas forestales
6. Efectuar los aportes establecidos
7. Conceptuar sobre los informes que se deberán entregar

4.12.1.4. Convenio IDEAM - FONADE

Número y fecha

Convenio No. 201762 / 0150/2001 del 24 de octubre de 2001

Objeto

Cooperación técnica, administrativa y financiera entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM, para la consolidación del Sistema de Información Ambiental como soporte para el seguimiento de los recursos naturales en Colombia y la gestión ambiental, de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia, documento que forma parte integrante del presente convenio.

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente y del IDEAM

Para el cumplimiento del objeto del presente convenio, el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM se comprometen a realizar las siguientes actividades:

1. Analizar los requerimientos de información por parte de las autoridades ambientales, frente a las características y capacidades actuales de los módulos del Sistema de Información Ambiental del IDEAM, a través de talleres o de otra alternativa metodológica, que facilite de manera participativa con el Ministerio del Medio Ambiente y con por lo menos dos autoridades ambientales representativas de cada región de concertación SINA, los acuerdos sobre la implementación de los módulos del SIA. El Comité Técnico del convenio efectuará la selección de las autoridades ambientales que representarán las regiones de concertación SINA que participarán en los talleres.
2. Con base en esta concertación, se identificarán las necesidades de las autoridades ambientales y sus prioridades, para complementar los módulos básicos actualmente disponibles en el IDEAM en función de los requerimientos acordados y desarrollar los aplicativos requeridos, resultantes del análisis de esos requerimientos como por ejemplo los módulos de gestión ambiental.
3. Con las dos autoridades ambientales seleccionadas por el Comité Técnico como proyectos piloto, se realizarán talleres para dar a conocer por parte del IDEAM los estándares de observación, captura, almacenamiento y procesamiento de información de los módulos desarrollados y seleccionados conjuntamente. Adicionalmente se realizarán talleres para definir los estándares para los módulos que deban ser desarrollados y se fijarán compromisos para el intercambio de información.
4. Realizar las actividades necesarias para determinar el estado de avance del desarrollo informático relacionado con el objeto del convenio y con las dos autoridades ambientales seleccionadas. Para el efecto el IDEAM, de común acuerdo con el Ministerio, desarrollará los instrumentos metodológicos que correspondan.
5. En lo relativo a los requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente, se tomarán como base los resultados del proyecto de conformación de un aplicativo de consulta de información desde el Ministerio del Medio Ambiente al Sistema de Información SIA del IDEAM que se está desarrollando conjuntamente entre la Oficina de Informática y Telecomunicaciones del IDEAM y la Dirección de Información, Planeación y Coordinación del SINA del Ministerio.
6. Como experiencia demostrativa y piloto, se efectuará la instalación e implantación de los módulos desarrollados, en las dos autoridades ambientales seleccionadas y en el Ministerio del Medio Ambiente, sobre la base de las competencias pertinentes de cada uno.
7. Formular un plan y recomendaciones para la puesta en operación de los módulos seleccionados en las demás autoridades ambientales que conforman el SINA, así como las recomendaciones para la ejecución de mecanismos de cooperación horizontal resultantes del análisis del estado de desarrollo informático realizado.

Obligaciones del IDEAM

1. Realizar todas y cada una de las actividades señaladas en el objeto del convenio.
2. Presentar los informes y entregar los productos señalados.
3. Atender en forma oportuna los requerimientos realizados por el Supervisor y/o FONADE.
4. Las demás que se deriven del Convenio y de los términos de referencia para el cumplimiento total del objeto del contratado.
5. Durante los primeros quince días hábiles de ejecución del convenio, presentar al Comité Técnico la propuesta de Plan Operativo para su aprobación.
6. Coordinar el proceso de definición y concertación con el Ministerio del Medio Ambiente y con las autoridades ambientales sobre los requerimientos de información y análisis y selección de los módulos del Sistema de Información Ambiental del IDEAM que se van a implementar.
7. Con las dos (2) autoridades ambientales seleccionadas por el Comité Técnico como proyectos piloto, realizar los talleres con el objeto de dar a conocer los estándares de observación, captura, almacenamiento y procesamiento de información de los módulos desarrollados y seleccionados conjuntamente. Adicionalmente realizar talleres para definir los estándares para los módulos que deban ser desarrollados y acordar compromisos para el intercambio de información.
8. Desarrollar y complementar los módulos acordados en el marco del objeto del convenio conjuntamente con el Ministerio del Medio Ambiente y las autoridades ambientales.
9. Facilitar espacios físicos e infraestructura disponible para el desarrollo de las distintas actividades del convenio.
10. Suministrar el personal técnico necesario, establecido en el Plan Operativo del convenio y supervisar el desarrollo de las actividades que éstos realicen en cumplimiento del objeto del convenio.
11. Complementar los requisitos del IDEAM en cuanto a infraestructura informática para el cumplimiento del convenio.
12. Responder por la correcta y cumplida ejecución de sus obligaciones en desarrollo del objeto del

convenio y de cada una de las actividades que lo componen.

13. Recibir los recursos desembolsados por el Ministerio y aplicar los procedimientos establecidos en los anexos B y C del Contrato de Préstamo y en el reglamento operativo del Subprograma de Fortalecimiento Institucional del Programa Ambiental.

NOTA: Los derechos patrimoniales sobre el desarrollo informático resultante del convenio serán del IDEAM. El Ministerio del Medio Ambiente y las Autoridades Ambientales podrán solicitar la instalación de los aplicativos y módulos posteriormente a la fecha de finalización del convenio a través de la ejecución de acuerdos donde se aceptará por parte de éstas la aplicación de los estándares, homologación, criterios metodológicos de captura y procesamiento de información y demás mecanismos de uso y acceso a la información que se derivan de la ejecución de este convenio.

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

1. Realizar todas y cada una de las actividades señaladas en el objeto del convenio y en los términos de referencia
2. Las demás que se deriven del Convenio y de los términos de referencia para el cumplimiento total del objeto contratado
3. Coordinar con las autoridades ambientales seleccionadas por el Comité Técnico del convenio y con las dependencias del Ministerio, las actividades necesarias para el cabal cumplimiento del objeto del convenio
4. Participar en el proceso de definición y concertación con el IDEAM y con las autoridades ambientales sobre los requerimientos de información y análisis y selección de los módulos del Sistema de Información Ambiental del IDEAM que se van a implementar.
5. Tramitar oportunamente los desembolsos de los recursos a que se compromete en el marco de este convenio.
6. Responder por la correcta y cumplida ejecución de sus obligaciones en desarrollo del objeto del convenio y de cada una de las actividades que lo componen.
6. Convocar y presidir las reuniones del Comité Técnico.

4.12.1.5. Convenio Interadministrativo de Asociación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente

Número y fecha

Convenio No. 0180-2001 / 110-2001 del 28 de diciembre de 2001

Objeto

El objeto del presente Convenio Interadministrativo es la asociación entre el Ministerio y el Instituto, para el fortalecimiento del sistema de pronóstico y alerta de incendios en tiempo real, teniendo en cuenta la susceptibilidad natural de las coberturas vegetales ante condiciones climáticas extremas, así como su afectación por actividades antrópicas.

Obligaciones del IDEAM

1. Presentar al Ministerio el Plan Operativo relacionado con las actividades necesarias para la ejecución del objeto del Convenio, dentro de los 15 días hábiles siguientes a su iniciación
2. Adquirir equipos y programas de información geográfica (Estación de Trabajo) que permitan consolidar la información a nivel nacional sobre la ocurrencia de incendios forestales, con el fin de presentarla de manera ágil y oportuna a las entidades del SINA y del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres –SINPAD-
3. Producir y suministrar la información relacionada con pronósticos, alertas y estadísticas periódicas de incendios forestales, a través de la página web del Instituto
4. Coordinar el intercambio y análisis de información con la Dirección General de Prevención y Atención de Desastres y con centros de pronóstico a nivel internacional
5. Capacitar a funcionarios el SINA y Comités Regionales para la Prevención y Atención de Desastres en el tema de manejo, interpretación y análisis que el Instituto genera a través de sus boletines y página web
6. Coordinar con las entidades del SINA las fechas para la realización de la capacitación
7. Contratar dos profesionales, un experto en SIG y un experto en base de datos alfanumérica, para la sistematización de la información del módulo de incendios forestales
8. Elaborar los informes técnicos y financieros que le sean requeridos
9. Recibir los recursos económicos transferidos por el Ministerio e invertirlos en las actividades objeto del presente convenio
10. Adoptar las medidas financieras, logísticas y administrativas requeridas para la ejecución de las acciones definidas en el convenio
11. Suministrar la información que se requiera para el cumplimiento del objeto del convenio
12. Acreditar debidamente ante el Ministerio, con los respectivos soportes, los gastos efectuados para

cumplir con el objeto del convenio con cargo a los aportes del Ministerio y del Instituto

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

1. Aportar los recursos financieros acordados para el desarrollo del convenio
2. Analizar y aprobar el Plan Operativo propuesto por el IDEAM
3. Orientar y apoyar las acciones interinstitucionales a adelantarse en el marco del convenio, en especial con las Corporaciones Autónomas Regionales y las Unidades Ambientales Urbanas, en lo relacionado con los reportes en tiempo real de incendios al Centro de Recepción de la información en el IDEAM
4. Evaluar y conceptualizar sobre los informes que entregue el IDEAM
5. Asignar un equipo y software para uso y análisis de imágenes de satélite (NOOA, GOES y LANDSAT)
6. Suministrar la información necesaria para el cumplimiento del objeto del convenio

4.12.1.6. Convenio Interadministrativo IDEAM - DAMA, No. 0151

Número y fecha

Convenio No. 0151 del 6 de noviembre de 2001

Objeto

El presente Convenio marco entre el IDEAM y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá -DAMA- tiene por objeto desarrollar y ejecutar una estrategia coordinada de evaluación, análisis y modelación de las distintas variables que inciden en la calidad ambiental urbana del Distrito Capital, mediante la puesta en marcha de una estrategia gradual, a través de la cual el IDEAM asumirá total o parcialmente las siguientes actividades: diseño, operación, intervención y/o auditoría de las redes de aire, hídrica, de ruido, de suelo y de aguas subterráneas del DAMA y monitoreo de factores y condiciones que inciden sobre la calidad ambiental urbana que actualmente realiza el DAMA, con el propósito de contribuir a su mejoramiento.

Alejances del objeto

En desarrollo del objeto mencionado y de conformidad con los convenios especiales que suscriban las partes, el IDEAM asumirá en forma paulatina y secuencial las siguientes actividades específicas:

1. Operación, ampliación, intervención y/o auditoría y validación del diseño de la red de aire del DAMA
2. Operación, ampliación, intervención y/o auditoría y validación del diseño de la red de ruido del DAMA
3. Diseño, implementación, operación, ampliación, intervención y/o auditoría de la red hídrica
4. Monitoreo y control de vertimientos, emisiones y aguas subterráneas generadas por las actividades industriales o servicios en Bogotá y realización de los respectivos análisis de laboratorio
5. Diseño, implementación, operación, intervención y/o auditoría de la red de suelos y aguas subterráneas
6. Las demás que se enmarquen dentro del objeto del presente convenio y que acuerden las partes

Convenios específicos

Para que el IDEAM asuma las actividades previstas en el objeto y en los alcances del presente convenio, las Partes deben suscribir convenios específicos en los que se especificará su objeto, duración, valor, aportes de cada entidad, seguimiento, propiedad de los resultados, modalidad y forma de comercialización de resultados, en caso de que hubiere lugar a ello y, en general, las cláusulas necesarias para la legalidad y cabal entendimiento de estos convenios.

Obligaciones del IDEAM

1. Asumir de manera gradual y, previa suscripción de los convenios específicos a que haya lugar, las actividades que se enmarquen dentro del objeto del presente convenio
2. Aportar la información básica gráfica y alfanumérica, así como el soporte técnico requerido para el ejercicio de las labores de diseño, implementación, operación, ampliación, intervención y/o auditoría en los temas que asuma el Instituto, de acuerdo con los términos de los convenios específicos que se suscriban
3. Incorporar productos adicionales como el análisis y modelación de la información acopiada, el pronóstico, aviso y alerta de situaciones futuras que se puedan prever con base en los datos obtenidos y, la lectura de la información recogida en la jurisdicción del DAMA de manera integrada al contexto regional, nacional e internacional de que dispone el IDEAM en estos temas

Obligaciones del DAMA

1. Encomendar al IDEAM, a través de convenios específicos, el ejercicio de las labores que se enmarquen dentro del objeto del presente convenio,

- según los términos acordados para cada acuerdo particular.
2. Poner a disposición del IDEAM los equipos de que disponga y que sean requeridos para el cumplimiento de las funciones pactadas entre las partes
 3. Suministrar la información histórica de que disponga sobre los temas enmarcados en el objeto contractual, que sean de utilidad para el óptimo cumplimiento de las funciones por parte del IDEAM

4.12.1.7. Convenio Interadministrativo IDEAM - DAMA, No. 0182

Número y fecha

Convenio No. 0182-2001 del 28 de diciembre de 2001

Objeto

El objeto del presente Convenio consiste en realizar aforos y muestreos de aguas residuales del sector industrial y de servicios, y de los vertimientos y corrientes superficiales de Bogotá, para sus respectivos análisis físicos y químicos y para la consolidación de la información para el Sistema Nacional Ambiental.

Obligaciones del IDEAM

Actividades previas

1. Definir conjuntamente con el DAMA el programa de muestreo y los formatos de visitas, informes y resultados
2. Realizar la tipificación de los procesos de producción de cada sector industrial, con el propósito de determinar los posibles contaminantes líquidos vertidos por tipo de proceso
3. Definir un protocolo de muestreo para cada sector industrial, de servicios, vertimientos y cuerpos de agua superficial, cuyo objetivo es identificar claramente la metodología de muestreo
4. Establecer un mecanismo administrativo de verificación, que garantice la realización del cien por ciento de los muestreos programados

Muestras y análisis de laboratorio

1. Realización de muestreos, aforos y análisis a las muestras de agua residual de las empresas, vertimientos y corrientes superficiales, de acuerdo con la programación definida y entregada por el DAMA y con la normativa vigente en materia de vertimientos, hasta agotar el presupuesto
2. Lectura de los medidores de agua potable y subterránea, en caso que existan, al inicio y final del muestreo

3. Identificación del área de producción de donde procede la descarga
4. Georeferenciación de vertimientos y punto de muestreo sobre las corrientes superficiales
5. Descripción del área circundante al vertimiento y punto de muestreo sobre las corrientes superficiales

Otras actividades

1. Entregar de los informes y realización de las actividades señaladas en el numeral 2.3 de los Términos de Referencia
2. Divulgar los resultados del convenio de acuerdo a las especificaciones indicadas en el numeral 30 de los Términos de Referencia
3. Entregar los productos señalados en el numeral 60 de los Términos de Referencia
4. Constituir la garantía única de que trata la cláusula Novena

Obligaciones del DAMA

En virtud de este convenio, el DAMA se compromete a:

1. Suministrar al IDEAM la información de los anteriores programas de seguimiento realizados en la ciudad de Bogotá
2. Suministrar al IDEAM los materiales y equipos de la lista anexa
3. Establecer mensualmente el listado de las industrias o cuerpos de agua a muestrear
4. Entregar al IDEAM, en medio magnético, el mapa digital de Bogotá
5. Facilitar al IDEAM el inventario de establecimientos que generan vertimientos
6. Entregar al IDEAM lo relacionado con los cuatro (4) ítems relacionados en el numeral 2.3.3. de los términos de referencia para adelantar la aplicación del modelo

4.12.1.8. Convenio de Cooperación IDEAM - Ministerio del Medio Ambiente, No. 113-2001 / 181-2001

Número y fecha

Convenio No. 113-2001 / 181-2001 de diciembre de 2001

Objeto

El presente convenio tiene por objeto la cooperación técnica, científica y administrativa entre el Ministerio del Medio Ambiente y el IDEAM para construir la Línea

Base de Información Ambiental para Colombia y elaborar, con base en ella, el diagnóstico ambiental del país con corte a 2001.

Obligaciones del IDEAM

En cumplimiento del objeto del presente convenio, el Instituto se obliga a:

1. Presentar al Ministerio del Medio Ambiente, dentro de los quince días de iniciado el presente convenio, el Plan Operativo para la ejecución de las actividades del convenio, el cual debe contener las actividades específicas a adelantar, un cronograma de actividades y el plan de inversiones con los aportes del Ministerio y del IDEAM
2. Desarrollar el marco conceptual, definiendo el enfoque para el análisis y construcción de la Línea Base
3. Construir la Línea Base Ambiental, teniendo como año de referencia el 2001 y elaborar el Diagnóstico Ambiental del país a partir de la actualización y recopilación de la información disponible
4. Definir el esquema del monitoreo de la Línea Base y el Diagnóstico del estado de los recursos naturales y el medio ambiente que permita la actualización permanente de la información
5. Recibir los recursos contractuales transferidos por el Ministerio y ejecutarlos con sujeción a las condiciones fijadas en el convenio
6. Realizar el seguimiento correspondiente y elaborar los informes técnicos y financieros que le sean requeridos
7. Adoptar las medidas financieras, logísticas y administrativas pertinentes y conformar un grupo de trabajo idóneo para la ejecución del proyecto de conformidad con la metodología acordada entre el Ministerio y el Instituto
8. Acreditar debidamente ante el Ministerio, con los respectivos soportes, los gastos efectuados para cumplir con los objetivos del presente convenio y con cargo a los aportes pactados, así como acreditar las inversiones, bienes o servicios a que se compromete mediante el presente convenio
9. Efectuar el aporte acordado para el desarrollo del convenio

Obligaciones del Ministerio del Medio Ambiente

Para el cumplimiento del objeto del presente convenio, el Ministerio se obliga a:

1. Aportar los recursos financieros acordados para el desarrollo del Convenio
2. Aprobar el Cronograma de Actividades, Plan de

Inversiones y actividades específicas propuestas por el Instituto

3. Orientar y apoyar las acciones a adelantarse en el marco del presente convenio
4. Entregar la información relacionada con los temas objeto de este convenio
5. Conceptuar sobre los informes que se deberán entregar

4.12.2. Convenios interinstitucionales técnicos

4.12.2.1. Convenio Marco Interadministrativo

IDEAM - INVEMAR

Número y fecha

Convenio No. 20 del 28 de enero de 2002

Objeto

El presente convenio marco entre el IDEAM y el INVEMAR tiene por objeto desarrollar y ejecutar una estrategia de colaboración mutua para estrechar sus relaciones y sumar esfuerzos y recursos dentro de los respectivos ámbitos legales, así como establecer criterios de actuación que orienten y fortalezcan la cooperación entre las partes, el intercambio de información científica y la realización conjunta de investigaciones, estudios, proyectos, programas y demás actividades de interés común, que repereutan en beneficio del cumplimiento de las funciones de las entidades del Sistema Nacional Ambiental.

Alcances

En desarrollo del objeto mencionado y de conformidad con los convenios específicos que suscriban las partes, éstas se comprometen a:

1. Participar y complementar las actividades que realiza cada Instituto en el tema de monitoreo de la calidad de las aguas, coordinando las redes que opera cada entidad, así como los parámetros a evaluar en las aguas jurisdiccionales marinas de Colombia, en especial las que impactan el Caribe y Pacífico colombianos a nivel costero
2. Participar dentro del marco de sus competencias y de manera complementaria, en la elaboración de los informes requeridos para el cumplimiento de los compromisos internacionales suscritos por el Gobierno colombiano (Cambio Climático, la Convención sobre los Humedales RAMSAR, Pacífico Sudeste, Gran Caribe, ERFEN, biodiversidad y otros), así como apoyar al Ministerio del Medio

- Ambiente en las reuniones y negociaciones de instrumentos nacionales
3. Trabajar coordinadamente en la determinación de la estructura ecológica básica de soporte de los ecosistemas del país ubicados en las zonas costeras y oceánicas de interés nacional
 4. Adelantar en forma complementaria y coordinada con el Ministerio del Medio Ambiente la labor de revisión de los planes o esquemas de ordenamiento territorial de los municipios costeros para identificar la coherencia existente entre municipios vecinos, así como las inconsistencias que puedan existir y, establecer criterios de ordenamiento de estas zonas
 5. Colaborar en el desarrollo del programa nacional de monitoreo de ecosistemas del IDEAM, realizando, en lo posible, de manera conjunta las salidas de campo y el análisis requeridos para la toma de datos y el seguimiento de los ecosistemas marinos y oceánicos
 6. Colaborar en las actividades de investigación, estudio, prevención y caracterización de los fenómenos El Niño y La Niña, desde el punto de vista oceanográfico
 7. Establecer un canal dedicado para el intercambio de información permanente entre el IDEAM y el INVEMAR, en los temas de interés que acuerden las dos entidades (bases de datos biológicas, red de datos de calidad de agua, entre otros)
 8. Participar con el IDEAM en las actividades tendientes a establecer mecanismos de promoción y comercialización de todas las publicaciones producidas por entidades del Sistema Nacional Ambiental
 9. Establecer una permanente base de datos de pasantes, tesistas y consultores que apoyen el desarrollo de proyectos ambientales
 10. Compartir los datos que suministren los mareógrafos instalados por la partes, para operar la red de medición del nivel del mar en forma coordinada
 11. Formular y desarrollar conjuntamente proyectos de observaciones oceanográficas y meteorológicas marinas
 12. Todas las demás que acuerden las partes y que se enmarquen dentro de sus funciones legales

Modalidades de la cooperación Interinstitucional

Para la debida ejecución del convenio, las partes se comprometen a cooperar, según el caso, en:

1. Ejecución conjunta de proyectos de investigación, estudios, conceptos técnicos y operación de redes
2. Asesoramiento mutuo en asuntos relacionados con las funciones de ambas entidades

3. Ofrecer en la medida de sus posibilidades, el personal, las instalaciones, los equipos, y, en general, la infraestructura necesaria para cumplir el objeto del convenio
4. Las demás acciones que sean consideradas de interés mutuo, que se encuentren dentro del marco de la disponibilidad de los Institutos y de los alcances del presente convenio.

Parágrafo: Este convenio no obliga a las partes a proveer fondos o recursos propios o ajenos, ni impide la firma de convenios similares con otros Institutos de investigación, universidades o entidades nacionales o internacionales, públicas o privadas.

Convenios específicos

Los proyectos y actividades precisas que se adelanten en el marco del presente convenio, se concretarán mediante convenios individuales, en los que se especificarán como mínimo los siguientes aspectos:

1. Objetivo, duración, recursos financieros involucrados y descripción del trabajo, incluyendo las distintas fases y cronología de su desarrollo
2. Presupuesto total y medios materiales y humanos que requiere la actividad a ejecutar
3. Criterios para la coordinación, ejecución y seguimiento del proyecto
4. Funcionarios responsables de cada parte para la adecuada marcha del convenio
5. Clara definición de los derechos de propiedad intelectual o modalidades de comercialización de los resultados, en caso de que hubiere lugar a ello

4.12.2.2. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional

**IDEAM - Instituto Amazónico de Investigaciones
Científicas Sinchi**

Número y fecha

Convenio No. 119-2001 del 8 de mayo de 2001

Objeto

El presente convenio marco entre el IDEAM y el Instituto Sinchi tiene por objeto desarrollar y ejecutar una estrategia de colaboración mutua para estrechar sus relaciones y sumar esfuerzos y recursos dentro de los respectivos ámbitos legales, así como establecer criterios de actuación que orienten y fortalezcan la cooperación entre las partes, el intercambio de información científica y la realización conjunta de

investigaciones, estudios, proyectos, programas y demás actividades de interés común, que repercutan en beneficio del cumplimiento de las funciones de las entidades del Sistema Nacional Ambiental. El objeto general del presente convenio es la cooperación interinstitucional de las entidades que lo suscriben, para el desarrollo de actividades específicas que se harán constar en Actas de Ejecución.

Aleances

En desarrollo del objeto mencionado y de conformidad con las actas de acuerdo que suscriban las partes, éstas se comprometen a:

1. Contribuir a la consolidación del Sistema de Información Ambiental Nacional y del sistema de información amazónico como componente del anterior y, establecer mecanismos para el intercambio de información en doble vía
2. Adelantar en forma complementaria y coordinada con el Ministerio del Medio Ambiente la labor de revisión de los planes o esquemas de ordenamiento territorial de los municipios de la jurisdicción del Instituto Sinechi para identificar la coherencia existente entre municipios vecinos, así como las inconsistencias que puedan existir y, establecer criterios de ordenamiento de esta región
3. Colaborar en el desarrollo del programa nacional de monitoreo de ecosistemas del IDEAM, realizando, en lo posible, de manera conjunta las salidas de campo y el análisis requerido para la toma de datos y el seguimiento de los ecosistemas amazónicos
4. Trabajar coordinadamente en la determinación de la estructura ecológica básica de soporte de los ecosistemas del país ubicados en la región amazónica
5. Participar conjuntamente en el desarrollo de las cuentas nacionales ambientales en aspectos relacionados con los recursos y ecosistemas amazónicos
6. Colaborar en los estudios sobre el cambio ambiental global y, en particular, aquellos que permitan analizar la participación de los procesos de intervención que se llevan a cabo en la Amazonía colombiana
7. Participar, dentro del marco de sus competencias y de manera complementaria, en la elaboración de los informes requeridos para el cumplimiento de los compromisos internacionales suscritos por el Gobierno colombiano
8. Participar con el IDEAM en las actividades tendientes a establecer mecanismos de promoción y comercialización de las publicaciones producidas por entidades del Sistema Nacional Ambiental

9. Establecer una base de datos de pasantes, tesis y consultores que apoyen el desarrollo de proyectos ambientales
10. Todas las demás que acuerden las partes y que se enmarquen dentro de sus funciones legales

Modalidades de la cooperación interinstitucional

Para la debida ejecución del convenio las partes se comprometen a cooperar, según el caso, en:

1. Ejecución conjunta de proyectos de investigación, estudios y conceptos técnicos
2. Asesoramiento mutuo en asuntos relacionados con las funciones de ambas entidades
3. Ofrecer, en la medida de sus posibilidades, el personal, las instalaciones, los equipos y, en general, la infraestructura necesaria para cumplir el objeto del convenio
4. Las demás acciones que sean consideradas de interés mutuo, que se encuentren dentro del marco de la disponibilidad de los Institutos y de los alcances del presente convenio marco

4.12.2.3. Convenio Marco Interinstitucional

[IDEAM - UAESPNN](#)

Número y fecha

Convenio No. 087-2002 del 8 de febrero de 2002

Objeto

El objeto del presente convenio entre el IDEAM y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN- consiste en aunar esfuerzos institucionales para generar, administrar, mantener, actualizar y transferir la información relacionada con la estructura ecológica principal de la Nación; desarrollar, operar y mantener el Sistema de Información para la planificación y gestión del Sistema de Parques Nacionales Naturales, como parte integrante del Sistema de Información Ambiental de Colombia; participar conjuntamente en el desarrollo de los Sistemas de Información Ambientales Regionales; diseñar, operar y mantener la red de estaciones ambientales del Sistema de Parques Nacionales Naturales y disponer los medios necesarios para obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar y proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento relacionados, así como realizar levantamientos integrales de coberturas a través de interpretación de sensores remotos y verificación en

campo, en áreas específicas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Aleances

De común acuerdo, las partes convienen:

1. Establecer conjuntamente los procedimientos técnicos para la realización de los trabajos que conlleven al cumplimiento del objeto del presente convenio marco
2. Desarrollar los procedimientos institucionales apropiados (actas de acuerdo, convenios específicos, etc.), para el desarrollo de programas, proyectos y actividades en desarrollo del presente convenio marco
3. Definir, de acuerdo con los lineamientos nacionales y los requerimientos regionales y locales, las variables e indicadores ambientales para desarrollar coberturas temáticas a partir de la funcionalidad de los subsistemas biológico, edáfico-geológico, hidrometeorológico, entre otros, constitutivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con especial referencia al Sistema de Parques Nacionales Naturales
4. Poner a disposición, según las posibilidades legales y la política de cada entidad, la información (documental y cartográfica, imágenes de satélite, fotografías aéreas, tanto en archivo magnético como en versión análoga) que se tenga en la actualidad y la que obtenga tanto la UNIDAD como el IDEAM, con el objeto de consolidar las bases de datos y sentar los criterios de análisis para el desarrollo de los Planes de Trabajo, establecidos en el objeto del presente convenio marco
5. De acuerdo a una programación establecida y sujeta a la disponibilidad de cada entidad, poner a disposición de los equipos de trabajo de ambas instituciones, la infraestructura técnica y logística, los apoyos informativos y telemáticos que en la actualidad se encuentran en operación y funcionamiento por parte del IDEAM y la UNIDAD, para la consolidación y operación del Sistema de Información para la Planificación y Gestión del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Obligaciones del IDEAM

En desarrollo del objeto del presente convenio marco, el IDEAM se compromete a:

1. Proponer y debatir con la Unidad, los elementos biofísicos y socioeconómicos principales, para el desarrollo de la Línea Base de estructura ecológica principal de la nación
2. Asesorar técnica y científicamente a la Unidad,

facilitando en la medida de sus posibilidades y dependiendo de la disponibilidad presupuestal, los medios logísticos de los que dispone en las áreas operativas regionales para la conformación de los Sistemas de Información Ambientales Regionales

3. Participar conjuntamente con la Unidad en la conformación y articulación de los planes de trabajo (estructura ecológica de la nación, Sistema de Información Ambiental, red de estaciones ambientales, levantamientos integrales de coberturas y análisis de aspectos ambientales, en áreas específicas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y ecosistemas estratégicos), así como en los proyectos específicos que se deriven
4. Prestar, cuando sea el caso, en la medida de sus posibilidades y condicionado a la existencia de la respectiva disponibilidad presupuestal, el apoyo técnico, informático, de comunicaciones y logística, para el desarrollo y operación del Sistema de Información Ambiental de Parques Nacionales Naturales y la asistencia de emergencias dentro de las áreas del Sistema y sus zonas de influencia
5. Brindar los elementos conceptuales y las bases metodológicas necesarias para implementar el proceso
6. Dar los créditos a la Unidad, a nivel institucional y a los directivos y profesionales participantes, de los resultados científicos y de los logros, actividades y metas alcanzadas, producto del presente convenio marco.

Obligaciones del la UAESPNN

La Unidad, en desarrollo del presente convenio marco se compromete a:

1. Proponer y responder técnica y administrativamente, por la ejecución de los planes, proyectos y cada una de las actividades establecidas
2. Disponer oportunamente, dependiendo de la disponibilidad presupuestal, de un equipo técnico y de los recursos físicos, operacionales y financieros, necesarios para el logro de los compromisos adquiridos por el presente convenio marco, así como ponerlos a disposición cuando sea del caso
3. Participar en los procesos de debate de los elementos de la Línea Base de la estructura ecológica principal de la nación y, aportar la información relacionada con estos en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales
4. Suministrar de manera oportuna, confiable, permanente y expedita la información relacionada con los datos cismáticos e hidrológicos de las estaciones hidrometeorológicas ubicadas al interior de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales,

de acuerdo con los formatos establecidos por el IDEAM

5. Dar los créditos al IDEAM, a nivel institucional y a los directivos y profesionales participantes, de los resultados científicos y de los logros, actividades y metas alcanzadas, producto del presente convenio marco

4.12.2.4. Convenio IDEAM - ASOCARS

Número y fecha

Convenio No. 0085 del 22 de marzo de 2002

Objeto

Articular acciones entre el IDEAM y la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de Grandes Centros Urbanos –ASOCARS–, encaminadas a consolidar el Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC–, con énfasis en el desarrollo del componente territorial regional y promover la contribución de las CARs en la operación de la red de estaciones del IDEAM, así como optimizar las redes de estaciones hidrometeorológicas y ambientales complementarias para la generación de datos e información.

Obligaciones de ASOCARS

1. Propender por consolidar en las Corporaciones una base de información ambiental estandarizada y homologada articulable con el SIAC
2. Aunar esfuerzos para articular la información de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible a los diferentes procesos de integración territorial regional que adelanta el SINA: Regiones de concertación SINA, Ecorregiones Estratégicas Nacionales, Ecorregiones Estratégicas Regionales, planes de ordenamiento y manejo de cuencas
3. Avanzar en los procesos de estandarización y homologación de la información
4. Desarrollar los procedimientos de intercambio de información digital para la creación de un banco virtual de imágenes de satélite
5. Apoyar la construcción de cartografía básica y temática a diferentes escalas y establecer procedimientos para el flujo e intercambio de la información
6. Determinar y ejecutar acciones técnicas y legales para habilitar la infraestructura informática de sistematización y comunicación en las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible

7. Apoyar al IDEAM en la construcción de la Línea Base del estado de los recursos naturales y del medio ambiente
8. Apoyar al IDEAM en la reingeniería y operación de la red hidrometeorológica y ambiental
9. Aportar en especie la suma de Ciento Treinta y un Millones Cuatrocientos Mil pesos (\$131'400.000), representados de la siguiente forma: asesoría de un experto informático, tres expertos de cada CARs (informático, biofísico y administrador redes), con una dedicación de 15 días laborales por cada funcionario, y costos de administración.

Obligaciones del IDEAM

1. Apoyar y fortalecer a las CARs en el montaje de las bases de datos del Sistema de Información Ambiental –SIAC–
2. Concertar con las CARs, a través de la Asociación, los procesos de homologación y estandarización de la información ambiental a diferentes niveles de resolución
3. Suministrar a las CARs información alfanumérica y espacial, así como la generada por las estaciones hidrometeorológicas y ambientales, bajo condiciones de reciprocidad
4. Suministrar, a través de la Asociación, la información cartográfica del DANE a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, con el fin de desarrollar actividades tendientes a complementar y mejorar esta información

Actividades de ASOCARS

La Asociación adelantará las siguientes actividades para viabilizar la ejecución del convenio:

1. Contratar un consultor en la parte temática ambiental y una asesoría en la parte informática, quienes tendrán a su cargo la responsabilidad del cumplimiento de los objetivos relacionados con el apoyo logístico y de infraestructura de la Asociación
2. Realizar seis eventos de concertación con participación de las corporaciones Autónomas Regionales
3. Realizar visitas técnicas a las CARs para el logro de los objetivos

4.12.2.5. Convenio de Cooperación IDEAM - DANE

Número y fecha

Convenio No. 001-2000 del 2 de febrero de 2000

Objeto

Establecer una cooperación interinstitucional con el fin de desarrollar los sistemas de información estratégicos que requiere el país para orientarse hacia el desarrollo sostenible. Esto se realizará a través de programas conjuntos de trabajo, coordinación de actividades e intercambio de información para el desarrollo de las Cuentas Nacionales Económicas Ambientales Integradas, los sistemas de información y de Cuentas Físicas Ambientales y Ecosistémicas, y sus respectivas expresiones Territoriales, así como la generación de indicadores ambientales y económico-ambientales.

Obligaciones del IDEAM

1. Apoyar al DANE en el desarrollo de las Cuentas Nacionales Económicas Ambientales Integradas, mediante el análisis conjunto de las opciones metodológicas y la asesoría científico técnica referente a la adecuada interpretación de la información ambiental que posee el país y la identificación de aquella que debe recolectarse en el futuro por parte del IDEAM.
2. Trabajar conjuntamente con el DANE en el diseño de indicadores de sostenibilidad que integren los indicadores derivados de los análisis ecológico-ambientales del IDEAM con los socioeconómicos que produce el DANE.
3. Suministrar al DANE la información agregada que de común acuerdo se considere necesaria para las Cuentas Nacionales Económicas Ambientales Integradas, en especial la relacionada con Balance climático, Balance hídrico, Balance de emisiones, Balance de suelos y geoformas, Balance forestal, Balance de desechos sólidos y otra información ambiental que le permita al DANE entrar a desarrollar las Cuentas Nacionales Económicas Ambientales Integradas.

Obligaciones del DANE

1. Apoyar al IDEAM en el desarrollo del Sistema de Información Ambiental y en el establecimiento de los modelos de oferta-demanda y de las Cuentas Físicas Ambientales y Ecosistémicas, mediante la asesoría científico técnica, referente a la adecuada interpretación de la información socioeconómica y la forma de adecuarla para la preparación del Informe Anual que sobre el estado de los recursos naturales debe presentar el IDEAM
2. Estudiar conjuntamente con el IDEAM el Formulario de Uso de Recursos que utiliza el IDEAM, teniendo en

cuenta la experiencia del DANE con el formulario de Industria y Comercio, y estudiar la viabilidad de compartir con el IDEAM la experiencia en diseños muestrales y la capacidad operativa para recolectar simultáneamente la información de las dos entidades

3. Facilitar al IDEAM acceso a la información georeferenciada y proyecciones sobre censos de población y vivienda, encuesta anual manufacturera y el Sistema de Información sobre el Sector Agropecuario SISAC
4. Analizar conjuntamente con el IDEAM las posibilidades de utilización de esta información en el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ecológicos y ambientales
5. Facilitar al IDEAM el acceso a la información demográfica y a las proyecciones de población
6. Capacitar al personal del IDEAM en Cuentas Nacionales y Cuentas Ambientales SCN 93
7. Apoyar al IDEAM en el análisis y el procesamiento estadístico de la información objeto del presente acuerdo

4.12.2.6. Convenio Marco Interinstitucional

IDEAM - ECOPETROL

Número y fecha

Convenio No. 129-2002 del 21 de mayo de 2002

Objeto

En desarrollo del objeto mencionado y de conformidad con los convenios específicos que suscriban las partes, se podrán desarrollar, entre otras, las siguientes acciones:

1. Elaboración de un formulario único de captura de información ambiental y el establecimiento de indicadores a nivel nacional para las actividades del sector hidrocarburos
2. Revisión de la información sobre la Línea Base incluida en los estudios ambientales realizados por ECOPETROL, con el fin de validarla e incluirla dentro de las bases de datos del IDEAM, para su posterior utilización por parte del sector, en la realización de los estudios ambientales
3. Ejecución de manera conjunta de proyectos, actividades, eventos, trabajos, estudios e investigaciones con miras a fortalecer el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres –PNC–
4. Las demás que se enmarquen dentro del objeto del presente convenio y que acuerden las partes

Modalidades de la cooperación interinstitucional

Para la debida ejecución del convenio, las partes se comprometen a cooperar, según el caso, en:

1. La ejecución coordinada o complementaria de proyectos de investigación, estudios y asesorías
2. Asignación, en la medida de sus posibilidades, de los recursos necesarios para cumplir el objeto del convenio, de conformidad con los convenios específicos que se suscriban
3. Las demás acciones que sean consideradas de interés mutuo, que se encuentren dentro del marco de la disponibilidad de las entidades y de los alcances del presente convenio marco
4. Este Convenio no obliga a las partes a proveer fondos o recursos propios o ajenos, ni impide la firma de convenios similares con otras entidades nacionales o internacionales, públicas o privadas, institutos de investigación y universidades
5. Las actividades específicas que se adelanten en el marco del presente convenio, se concretarán mediante convenios específicos en los que se deberá definir como mínimo los siguientes aspectos: objeto, alcance, obligaciones de cada una de las partes, duración, aportes, funcionario responsable de cada una de las partes y limitaciones técnicas y administrativas

4.12.2.7. Convenio Marco Interinstitucional IDEAM - Área

[Metropolitana del Valle de Aburrá - CORANTIOQUIA -](#)
[Universidad de Antioquia - Universidad de Medellín -](#)
[Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid -](#)
[Universidad Pontificia Bolivariana - Sede Medellín de la](#)
[Universidad Nacional de Colombia](#)

Número y fecha

Convenio No. 896-2001 / 054-2001 del 12 de abril de 2001

Objeto

El presente convenio tiene por objeto la cooperación mutua, a través del apoyo científico y tecnológico, en la operación de un sistema para el seguimiento y la gestión de la calidad del aire en la jurisdicción de las Autoridades Ambientales firmantes del mismo, en la realización de las siguientes actividades:

1. Planear, implementar, operar y controlar la red de vigilancia de calidad de aire
2. Analizar y valorar los datos de calidad del aire

3. Intercambiar información y materiales didácticos, científicos y tecnológicos relacionados con la calidad del aire
4. Revisar y estandarizar los métodos de muestreo, laboratorio y análisis de datos de la calidad del aire
5. Realizar la divulgación de la calidad del aire a la comunidad
6. Coordinar los proyectos específicos de investigación en temas relacionados con la calidad del aire, aprobados y financiados por el presente convenio

4.12.2.8. Convenio Marco de Cooperación

[IDEAM - IIAP - Universidad Tecnológica del Chocó](#)
[Diego Luis Córdoba](#)

Número y fecha

Convenio del 15 de agosto de 2001

Objeto

El objetivo del convenio es establecer mecanismos que permitan una estrecha colaboración entre las instituciones en las áreas de la investigación, extensión, fomento, capacitación, divulgación de temas relativos a sistemas naturales, agropecuarios, forestales y sociales en beneficio de ambas partes. En especial, se establecerá una red de investigación científica, técnica y aplicada en el área de energía solar y meteorología en el Departamento del Chocó con sede en la Universidad Tecnológica del Chocó.

Actividades

El presente Convenio se desarrollará mediante:

1. La realización de proyectos de investigación
2. La ejecución de programas conjuntos de fomento y capacitación
3. El desarrollo conjunto de actividades de divulgación como exposiciones, conferencias, seminarios, foros, congresos, simposios, etc., que contribuyan al mejoramiento en la capacitación de los integrantes activos de cada institución en el convenio y del público, dentro del objetivo de aunar la adopción de mejores conductas socio-ecológicas
4. El intercambio de información científica, que contribuya a mejorar no sólo el trabajo de cada institución, sino su banco de datos en las temáticas de interés
5. Intercambio de personal altamente calificado, de tal forma que se apoyen las tareas programadas
6. El préstamo de material científico, que contribuya al normal desarrollo de actividades relacionadas con los objetivos del convenio.

Obligaciones de las partes

1. Para la ejecución del presente Convenio se debe constituir por cada parte un delegado que hará parte de un Comité Coordinador del Convenio, que trabajarán mancomunadamente como orientadores del mismo y como personal responsable del desarrollo del convenio. Este Comité se deberá reunir mínimo una vez por semestre.
2. Las partes podrán cofinanciar dentro de sus probabilidades presupuestales y dentro de las áreas científicas que correspondan a sus objetivos, proyectos de investigación, divulgación, capacitación y fomento, relacionados con los temas de interés mutuo, previa aprobación de los organismos internos competentes.
3. Las partes podrán, dentro de sus posibilidades y programación particular, dar apoyo a proyectos que correspondan a las áreas de interés común. Este apoyo podrá consistir en la autorización para utilizar instalaciones y laboratorios; en la utilización de los recursos bibliográficos y videográficos; en la realización de pruebas y valoración científicas, el desarrollo de procesamiento de elementos o de información, el uso de mecanismos de transporte y alojamiento, etc.
4. Las partes podrán realizar actividades de divulgación, ediciones conjuntas y expediciones científicas compartidas.
5. Cada una de las entidades firmantes podrá dar en préstamo, para uso en actividades investigativas, docentes, de extensión o fomento, material científico (documentales, conferencias, escritas, libros, folletos, audiovisuales, equipo para investigación y divulgación, etc.,) a la otra parte, la cual se comprometerá a dar un uso adecuado y serio, de tal forma que a su regreso se puedan seguir utilizando éstos en óptimas condiciones, igual a como se entregaron al momento de efectuar su préstamo.
6. El acceso a la información científica de proyectos en desarrollo sólo podrá ser autorizado por los entes Coordinadores, previa consulta con los funcionarios competentes y facultados para ello, por parte de las Instituciones que firman el Convenio.
7. En toda publicación y/o evento de investigación, capacitación, divulgación, fomento, etc., que se desarrolle como trabajo conjunto al interior del Convenio, se dará el respectivo crédito a sus participantes y a las entidades participantes, de acuerdo a las reglas que establezcan las Instituciones a través de los entes Coordinadores del Convenio.
8. Las partes podrán enviar en comisión a miembros de su personal, para la realización temporal de

actividades investigativas, de capacitación, fomento, extensión y educación ambiental, siguiendo siempre fielmente las normas inherentes a cada una de las partes, dentro de las modalidades que se acuerden entre los entes Coordinadores.

PARTE II

Marco Conceptual de los Indicadores Ambientales de los Institutos Vinculados y Adscritos al Ministerio del Medio Ambiente







**INDICADORES DEL SISTEMA
DE INFORMACION AMBIENTAL
DEL INSTITUTO AMAZONICO DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
SINCHI**

5.1

Introducción

En este documento se presenta el enfoque dado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi para la construcción de la Línea Base ambiental, teniendo en cuenta que ésta debe contribuir a que las diferentes dimensiones de los procesos de desarrollo en la región, obedezcan a las características propias de los ecosistemas y de las comunidades que allí habitan.

Colombia, a través del Ministerio del Medio Ambiente, y sus Institutos de investigación adscritos y vinculados, ha emprendido la construcción de una Línea Base ambiental que permitirá conocer el estado de los recursos naturales y del medio ambiente, con información confiable que pueda ser actualizada periódicamente. De esta forma, esta herramienta permitirá orientar los procesos nacionales y regionales que promuevan el adecuado uso de los recursos y la conservación de los ambientes, ajustándose a modelos de desarrollo basados en la sostenibilidad.

La Línea Base se ha definido como “la información básica para la caracterización del estado actual (uso-presión), en términos de cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y el medio ambiente que, como punto de referencia, permita realizar las comparaciones y el seguimiento en los diferentes momentos de lugar y tiempo”¹. De manera complementaria, se considera que debe convertirse en un componente articulador de los diferentes sistemas de información ambiental que se han diseñado y están operando en el país.

Colombia en su conjunto tendrá una propuesta general en este aspecto. Sin embargo, para lo regional se requiere tener en cuenta una serie de particularidades propias de cada cultura y región, observando el principio del respeto a la diversidad y como soporte de los procesos de descentralización relacionados con el manejo de los recursos naturales y del ambiente.

Para la Amazonía colombiana, la Línea Base ambiental y la información con la cual se construye, deben servir como insumo importante para la planeación de los procesos de desarrollo, teniendo en cuenta la diversidad natural y cultural que la caracterizan. Por esto, establecer una estructura que la alimente periódicamente, permitirá que la toma de decisiones no se haga sobre supuestos, como ha sido característico de las diferentes propuestas de desarrollo implementadas para la Amazonía colombiana. En el mismo sentido, se deberá contar con la activa participación de los diferentes actores: el Estado, las comunidades, las organizaciones no gubernamentales y la sociedad organizada.

5.2. Antecedentes

5.2.1. Marco legal

El Estado colombiano, mediante la Ley 99 de 1993, creó el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema



Nacional Ambiental –SINA– y, como parte fundamental del mismo, a las entidades encargadas de adelantar los procesos de investigación que, como el Instituto Sinchi, tienen la misión de generar el conocimiento necesario que promueva el manejo y conservación de los recursos naturales de manera adecuada.

Dentro de las funciones del Instituto Sinchi, están las de “efectuar el seguimiento del estado de los recursos naturales de la Amazonía, especialmente en lo referente a su extinción, contaminación y degradación” y “producir un balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente en la Amazonía”. Estas y otras funciones tienen como objetivo común apoyar la construcción de un modelo de desarrollo que integre las condiciones ecológicas y culturales propias de la región, con criterios de sustentabilidad.

La Amazonía constituye un ecosistema estratégico de Colombia y el mundo, por lo que debe ser preservado para bien del país y del equilibrio ecológico general del planeta.

Para cumplir con este objetivo, el Instituto Sinchi ha venido coordinando y ejecutando una serie de actividades que le permiten al país ampliar su conocimiento sobre las características biofísicas, socioeconómicas y culturales de la región. Una de estas actividades ha sido la coordinación de la Agenda 21 Amazonía colombiana.

5.2.2. Agenda 21 y los principios de política ambiental para la Amazonía colombiana

Como resultado del proceso de construcción de la Agenda 21 Amazonía colombiana, se identificaron, con la participación de diferentes actores de la región, como el Estado y la sociedad en general, una serie de principios fundamentales como base de una política ambiental para el área, la cual se proyecta como el eje articulador y dinamizador de las propuestas que orienten el desarrollo de la Amazonía colombiana. El proceso de construcción de la Línea Base ambiental tendrá en cuenta estos principios, los cuales servirán como referente durante su diseño y puesta en marcha.

Los principios propuestos en esta Agenda se resumen en los siguientes aspectos:

- La Amazonía constituye un ecosistema estratégico de Colombia y el mundo, por lo que debe ser

preservado para bien del país y del equilibrio ecológico general del planeta. En este contexto, el principio de sostenibilidad debe ser entendido como un proceso capaz de responder a las necesidades de los actuales habitantes, garantizando la continuidad de los recursos naturales y patrimonios culturales existentes para las futuras generaciones y, destacando que el ser humano debe ser el centro y la razón de ser de esta política.

- El respeto a la vida en todas sus manifestaciones es criterio básico orientador en la formulación de todas las propuestas.
- El reconocimiento de las características de la población y de su diversidad cultural, constituye la base para el fortalecimiento de la identidad e

integración regional, donde el bienestar individual no se puede concebir sin el beneficio colectivo, en el cual, la equidad debe entenderse como la igualdad de oportunidades que todos los colombianos tienen de acceder a los recursos que puede ofrecer la Amazonía.

- La participación de la sociedad civil valida el proceso de formulación y ejecución de la política ambiental. La participación ciudadana es un mecanismo mediante el cual la gente asume el papel de protagonista, en forma decisoria y activa, de los procesos a los cuales pertenece y pretende transformar.

5.2.3. Política Nacional de Investigación Ambiental

En su marco general, la Política Nacional de Investigación Ambiental señala que es necesario definir la investigación ambiental como aquella que se ocupa del estudio del entorno físico-biótico, de su relación con la estructura socio-cultural y, de las dinámicas que tal relación conlleva. Por lo tanto, las temáticas de la política de investigación ambiental cubrirán todos los campos del saber humano orientados a la generación de conocimiento, que contribuya al logro del desarrollo sostenible como objetivo central.

Para efectos de la formulación y puesta en ejecución de la Línea Base ambiental, la Política Nacional de

Investigación Ambiental es el más inmediato antecedente legal, así, la estrategia operativa en su componente Líneas de Acción (Numeral A.1.4), propone: “Apoyo a las iniciativas de investigación ligadas a los procesos regionales de planificación y desarrollo territorial, ambiental y sectorial”, plantea que la autoridad territorial, ambiental y sectorial contará con el apoyo de los institutos de investigación y centros académicos.

El apoyo a las iniciativas de investigación “deberá aportar información a la definición y construcción de la Línea Base sobre el estado y la presión del medio ambiente”. Estos aspectos llevan entonces, a la formulación de la Línea de Acción (Numeral A.1.6.), relacionada con el “apoyo a la definición, construcción, seguimiento y retroalimentación de la Línea Base y del Sistema de Información Ambiental de Colombia”.

El reconocimiento de las características de la población y de su diversidad cultural, constituye la base para el fortalecimiento de la identidad e integración regional.

5.3. Importancia de la Amazonía en el contexto nacional y global

La Amazonía cubre un área de 7.165.281 km², los cuales representan 1,4% de la superficie total del planeta, 4,8% de la superficie emergida o continental de la tierra, y 40,2% de América del Sur. Esta región es compartida por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela y aporta cerca de 20% del suministro global de agua dulce líquida de la tierra. En ella se encuentran más de 56% de los bosques tropicales del planeta, los cuales suman cerca de 8 millones de km² y, alberga la mayor diversidad biológica del planeta (TCA, 1998)².

Desde el punto de vista administrativo en Colombia, esta región natural está conformada por el área total de seis departamentos (Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía,

Putumayo y Vaupés) y por parte del área de tres departamentos (Meta, Vichada y Cauca). En total cubre una superficie de 493.680 km², que representa 43,2% del área continental nacional y 6,8% de toda la Amazonía.

La Amazonía colombiana es una región compleja y heterogénea en sus ecosistemas y culturas, por lo que para diseñar sus modelos de desarrollo es preciso integrar estos aspectos desde lo local. De lo contrario, se corre el riesgo de estudiar solamente algunos componentes o características de la región, desconociendo la estructura, composición y funcionamiento de todo el sistema.

En Colombia, la Amazonía ha tomado importancia estratégica, tanto nacional como global, principalmente por la riqueza biológica y étnica, los grandes espacios públicos y de reservas naturales, la dinámica colonizadora y, sin lugar a dudas, por las posibilidades que ofrece para los procesos de integración plurinacional.

Condiciones del desarrollo amazónico

Para muchos, la Amazonía es un espacio que debería permanecer sin intervención, para asegurar el equilibrio ambiental a escala global, gravemente amenazado por un modelo de desarrollo con alto consumo de energía fósil y alta producción de desechos peligrosos. Diversas organizaciones nacionales e internacionales consideran que no debe ser intervenida en mayor grado del actual y que debe permanecer como una especie de “reserva mundial” para conservar la biodiversidad y los bosques tropicales, con el fin de garantizar servicios ambientales globales, como la producción de oxígeno, la captura del CO₂ excedente y el flujo de agua a la atmósfera (TCA, 1998)³.

Para los países de la región, la Amazonía es depositaria de importantes recursos naturales, cuya utilización constituye una esperanza para su desarrollo y una solución a la pobreza en que se debaten sus pueblos. A la vez, se convierte en un desafío para conciliar el crecimiento económico, con el uso adecuado del medio ambiente, en busca de la sustentabilidad que garantice la generación y distribución equitativa de la riqueza, mejore los niveles de vida y conserve el entorno humano a escala local, regional y global (TCA, *op. cit.*)

Se pueden identificar dos procesos predominantes de ocupación del territorio amazónico colombiano. Uno, realizado en forma lenta y paulatina por parte de los pueblos indígenas, cuya principal característica ha sido

la de adaptarse al ecosistema, modificándolo de forma sutil, para sustentar de manera concomitante a sus comunidades y al ecosistema mismo. El otro, típico de los procesos de colonización, en el cual predomina una adaptación, entendida como la transformación del ecosistema, casi siempre obedeciendo a esquemas culturales, tecnológicos y económicos, construidos en condiciones diferentes a las amazónicas.

El proceso de colonización se fundamenta en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, mediante sistemas de producción y extracción que, orientados bajo los preceptos del modelo económico vigente en la cultura occidental, han creado expectativas de rápido enriquecimiento y fácil acumulación de capital económico. Sin embargo, los colonizadores que llegan a estos territorios no logran cumplir con dichos propósitos, siendo una de las pocas opciones, la ampliación de las áreas ocupadas en pastos y cultivos ilícitos, para obtener los ingresos mínimos que les garanticen la supervivencia.

La intervención sobre los ecosistemas de bosques tropicales, mediante procesos de colonización, no ha generado los cambios económicos y sociales esperados en la población que los interviene. Por el contrario, el capital natural representando en estos sistemas se ha venido deteriorando, y su riqueza genética y energética jamás se podrá recuperar completamente, al menos en lapsos temporales ajustados a escala humana.

En la Amazonía colombiana los procesos de colonización con fines meramente progresistas, desde la óptica del capital económico, están diezmando los componentes de esta reserva biológica. Por eso, si no se construyen e implementan mecanismos que permitan realizar procesos de seguimiento al estado y presión sobre los ecosistemas, cada vez será más difícil ofrecer alternativas de uso, conservación o recuperación de los recursos naturales y de ocupación por parte de las sociedades que se están construyendo en este territorio.

De igual manera, es preciso fortalecer la dimensión económica y legal en el análisis y tratamiento de la biodiversidad e involucrar su uso y manejo como parte integral de la cultura local, y por lo tanto de la racionalidad y los instrumentos de desarrollo regional. Es necesario entonces, propiciar la redefinición del concepto de calidad de vida, incorporándole elementos y valores que estén acordes con la realidad cultural, social, ecológica y económica de los pueblos y ecosistemas de la Amazonía.

5.4. Línea Base ambiental para la Amazonía

El país posee gran cantidad de estudios sobre aspectos amazónicos. Sin embargo, su orientación no ha sido la de producir periódicamente un diagnóstico regional sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente. Esta situación dificulta la toma de decisiones y la formulación de políticas que propicien el uso y manejo adecuado de los territorios y dinamicen los procesos de desarrollo.

La construcción de la Línea Base ambiental para la región debe integrar la información generada por las diferentes instituciones y enmarcar los nuevos estudios con claros objetivos que permitan enriquecer la información ambiental, posibilitando el seguimiento y evaluación del estado de los recursos y el medio ambiente. Se entiende que esta herramienta será un insumo básico para concretar y poner en funcionamiento, el Sistema de Información Ambiental de Colombia, posibilitando un flujo de información actualizada y de buena calidad, desde lo regional hacia lo nacional y viceversa.

El principal objetivo que sustenta la construcción de una Línea Base ambiental para la Amazonía colombiana debe corresponder a la búsqueda real de un modelo de desarrollo que tenga en cuenta los dos componentes humanos predominantes en la región: el indígena con su conocimiento tradicional y, el colono, con un modelo productivo que no corresponde a las características propias de la región.

El Instituto Sinchi aborda el estudio e interpretación de la realidad amazónica, desde tres diferentes temáticas, concebidas con una visión multidisciplinaria: biodiversidad, asentamientos humanos y sistemas de producción. Los asentamientos humanos (comunidades de colonos e indígenas) se consideran como el objeto principal y, el ser humano como su componente fundamental, que forma parte de la biodiversidad a la que afecta o interviene mediante sistemas productivos y/o extractivos. Desde esta perspectiva, se proponen los indicadores para ser tenidos en cuenta en la elaboración del diagnóstico sobre el estado de los recursos naturales amazónicos.

5.4.1. Biodiversidad

La diversidad biológica o biodiversidad es la variación genética que ocurre en la naturaleza y que puede ser observada en tres niveles diferentes: genes, especies y ecosistemas. La diversidad genética es el conjunto de la información genética existente en las especies que constituyen la flora, la fauna y la microbiota. La

diversidad de especies es el número de éstas, usualmente relacionado con los diferentes grados de adaptabilidad que presentan los organismos en relación con los diversos hábitats o ecosistemas existentes. La diversidad de ecosistemas no sólo tiene en cuenta el número y frecuencia, sino también la variedad de hábitats, comunidades bióticas y procesos ecológicos⁴.

De manera ideal, se espera que la biodiversidad de la Amazonía, representada en sus recursos naturales, sea sostenible en lo social, ecológico, económico y político, con el fin de mantener la productividad natural de sus ecosistemas (acuáticos y terrestres), así como garantizar niveles adecuados de desarrollo para los habitantes de esta región.

Históricamente, la biodiversidad amazónica había sido suficiente para mantener los niveles de ocupación antrópica, panorama que en los últimos años se ha venido modificando por razón del aumento poblacional y del incremento en las demandas externas por bienes y servicios amazónicos. En Colombia, tanto el modelo tradicional de desarrollo extractivo de la Amazonía, como la aplicación de modelos de producción foráneos, pueden considerarse como las principales causas de la pérdida de diversidad biológica y de la alteración grave de algunos ecosistemas, especialmente en los frentes de colonización.

En consecuencia, el Instituto Sinchi, en el área de Biodiversidad, desarrolla investigaciones en los Programas de Flora, Fauna, Ecosistemas Acuáticos y Recursos Genéticos, para generar un conocimiento integral de la biodiversidad en la Amazonía colombiana, en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento, para establecer modelos y generar elementos científicos sobre el estado actual y el potencial de aprovechamiento, que permitan brindar herramientas y alternativas de uso y manejo sostenible.

El énfasis que el Instituto Sinchi ha dado durante los últimos años a la investigación en el área de Biodiversidad, ha estado dirigido a los Programas de Flora y de Ecosistemas Acuáticos y, ha logrado consolidar un importante grupo de investigación y generar un conocimiento básico sobre la composición y estructura de estos recursos naturales. En la actualidad se están encaminando los procesos para definir de forma integral, el funcionamiento de los ecosistemas.

5.4.1.1. Recursos florísticos

El desconocimiento de la diversidad florística y de los procesos de transformación de las coberturas

vegetales naturales de la Amazonía colombiana han sido, entre otras causas, lo que ha generado un uso inadecuado del recurso y la pérdida de la diversidad biológica y cultural. En este contexto, el Programa de Flora del Instituto Sinchi viene intensificando el conocimiento y caracterización de los bosques, así como identificando y valorando las especies vegetales promisorias y rescatando el saber tradicional de las comunidades de la región. Los resultados de las investigaciones están aportando pautas para el diseño de programas de manejo integral de los recursos, la formulación de planes de ordenamiento territorial y, el monitoreo y restauración de ecosistemas en cada una de las ecorregiones estratégicas de la Amazonía colombiana.

El Banco Mundial y el Fondo Mundial para la Naturaleza –WWF– han establecido que las ecorregiones amazónicas pertenecen a la categoría de alto desconocimiento botánico y taxonómico, insumo requerido para programas de conservación. El Estado colombiano, a través de las políticas ambientales, reconoce la necesidad de avanzar en el conocimiento florístico de los bosques nacionales. La Política de bosques plantea como estrategias y líneas de acción, la promoción de “tres grandes líneas de investigación relacionadas con la distribución, la estructura y las funciones de los bosques”, todo lo cual enmarca el quehacer del Programa de Flora en el contexto nacional e internacional.

En este proceso de generación del conocimiento sobre los recursos naturales de la Amazonía colombiana, es necesario contar con herramientas que permitan de alguna forma realizar un seguimiento al estado de dichos recursos, mostrando variaciones o alteraciones a través del tiempo y sirviendo como herramienta para la toma de decisiones en las actividades de investigación y desarrollo de políticas para la región amazónica.

Se han propuesto cuatro indicadores sobre el estado de los recursos florísticos amazónicos: diversidad de especies del estrato arbóreo, riqueza de especies del estrato arbóreo, especies vegetales amenazadas y especies de plantas útiles. El desarrollo y aplicación de estos indicadores es una herramienta importante para realizar un seguimiento de los siguientes aspectos: grado de conocimiento de los recursos florísticos amazónicos, determinación de áreas con alta diversidad y/o riqueza florística para fines de conservación o aprovechamiento, ordenación forestal, evaluación del impacto de fenómenos de colonización y cambio de coberturas, grado de amenaza de diversas especies, evaluación del grado de conocimiento e integración de los recursos nativos a los sistemas productivos

La Amazonia cubre un área de 7'165.281 km², los cuales representan 1,4% de la superficie total del planeta, 4,8% de la superficie emergida o continental de la tierra, y 40,2% de América del Sur. Aporta cerca de 20% del suministro global de agua dulce líquida de la tierra y en ella se encuentran más de 56% de los bosques tropicales del planeta, los cuales suman cerca de 8 millones de km² y albergan la mayor diversidad biológica del planeta.

amazónicos y priorización de áreas para estudios de oferta ambiental, entre otros.

5.4.1.2. Ecosistemas acuáticos

El manejo de los recursos acuáticos en la Amazonia se ha convertido en una prioridad tanto para las instituciones presentes en la región como para la comunidad en general. Los ecosistemas acuáticos son considerados sistemas estratégicos, por cuanto cumplen un papel fundamental en la satisfacción de necesidades de la población (agua, alimento, recreación e indirectamente salud y bienestar), además de tener una importancia mundial en el mantenimiento del equilibrio ecológico (regulación hídrica y climática) y riqueza de fauna, flora y microorganismos. Dentro de este contexto, todos los ecosistemas acuáticos de la Amazonia se consideran estratégicos dependiendo del área de influencia que se determine (global, nacional, regional y local).

De esta forma, el Programa de Ecosistemas Acuáticos viene desarrollando investigaciones donde se consideran los flujos de energía y los ciclos de materia de los ambientes acuáticos, incluyendo los diferentes componentes bióticos y abióticos, teniendo como eje central de los estudios el papel del hombre como especie biológica transformadora de la naturaleza.

Dentro de las líneas de investigación de este Programa se incluyen los inventarios de la biota acuática que, al relacionarlos con las características biológicas y los patrones ambientales de los ecosistemas, permiten conocer los ciclos de vida y las características generales de las poblaciones. Estos procesos ayudan a definir el estado de los ecosistemas y de sus componentes, identificando sus usos actuales y potenciales.

Dentro del análisis de la información generada por el Programa de Ecosistemas Acuáticos, se consideraron

como prioritarios indicadores para medir el estado y bienestar de la calidad de los cuerpos de agua (ríos, afluentes, lagos, etc.). También fueron considerados indicadores de tipo biológico (bioindicadores), que pueden medir el grado de alteración del ecosistema, causado por actividades antrópicas de alto impacto (cultivos ilícitos, fumigación, fertilizantes, etc). Estos indicadores, serán adicionados y desarrollados para la segunda fase de la Línea Base.

No obstante, por el volumen y continuidad de la información, en esta primera fase de la Línea Base se diseñó y construyó el indicador capturas de peces comerciales por debajo de las tallas reglamentarias, que permite medir el efecto causado a los recursos ícticos, por la pesca de carácter comercial en la Amazonía colombiana.

5.4.2. Asentamientos humanos

El asentamiento o hábitat humano, es producto de la sedentarización del hombre y es la unidad dialéctica del territorio, el poblamiento y la población. Su análisis permite establecer las relaciones entre el hombre y la naturaleza, determinado por el hecho de la producción y por la ubicación para ejercer dicha producción material. En otras palabras, el asentamiento es el soporte natural adaptado para una instalación social, y ejerce como un estabilizador-desestabilizador de los intercambios o como una instancia de normalización y regulación de los ciclos de materia, energía e información.

Como asentamiento humano se considera tanto la explotación agrícola que comprende la vivienda del productor y su familia, como una gran ciudad, metrópolis y conurbación, definidas por la extensión de una intrincada red de trayectos diarios que los habitantes recorren entre sus residencias y sus lugares de trabajo.

En el esfuerzo por comprender las dinámicas de ocupación de un territorio, se construye una tipificación de los asentamientos humanos, según la variedad de relaciones existentes entre uno y otro tipo de asentamiento. El análisis espacial permite relacionar la transformación del entorno y la conformación de una sociedad, a partir de sus características sociales, políticas, culturales y económicas. A partir de los elementos explicativos de la dinámica del proceso de ocupación territorial, se resaltan las características fundamentales de los tipos de asentamientos humanos, a partir de las siguientes premisas:

- Con frecuencia se sostiene que un asentamiento humano “es todo lugar donde existe población asentada en forma permanente⁵”. Asentarse significa “adaptar (cuando no recrear) una cierta porción del territorio y organizar en él su hábitat o asentamiento, que no es otra cosa que la “forma bajo la cual se cristaliza la vida sedentaria del hombre⁶”. Aunque el concepto excluiría la ocupación y uso de un espacio por parte de un grupo humano nómada, el concepto de asentamiento humano podría asimilarse al de territorialidad de las poblaciones indígenas nómadas, que en el interior de su territorio tradicional, no fijan un sitio exclusivo para su residencia.
- En un mismo territorio, se pueden encontrar diferentes asentamientos humanos, articulados o no entre sí, en la medida en que cumplen un papel social, económico, cultural y político dentro de la sociedad que los hace posibles y dentro del sistema económico al cual se vinculan. El carácter y el despliegue de las políticas estatales, frente al territorio y a la población, también condicionan la apropiación que haga la sociedad del espacio y sus recursos.
- Los asentamientos pueden ser nucleados o dispersos, dependiendo de la organización de la sociedad que los hace posibles, de la función que cumplen dentro de esa misma sociedad y dentro del sistema económico al cual se articulan. La nucleación de población supone un mayor grado de evolución, en la medida que expresa una mayor especialización de la función de los individuos en la sociedad y en la economía, e implica una jerarquización de los asentamientos.

Con base en estos criterios, el Instituto Sinchi ha conceptualizado los asentamientos humanos, de la siguiente manera:

En Colombia, la Amazonia ha tomado importancia estratégica, tanto nacional como global, principalmente por la riqueza biológica y étnica, los grandes espacios públicos y de reservas naturales, la dinámica colonizadora y, sin lugar a dudas, por las posibilidades que ofrece para los procesos de integración plurinacional.

- **Centros urbanos o cabeceras municipales.** Son los cascos urbanos del municipio. Corresponden al perímetro de la cabecera municipal donde está ubicada la Alcaldía, tienen además un área rural contigua muy pequeña, la cual se espera sirva como área de expansión urbana, según la Ley 388 de 1997 sobre ordenamiento territorial municipal. En esta pequeña porción de terrenos periurbanos, se ejerce gran influencia con usos de la tierra muy variados y casi siempre diferentes a los agropecuarios. Los centros urbanos se definen por sus características poblacionales (concentración de población y vivienda), de servicios económicos, sociales, culturales e institucionales.

Se puede denominar como el área de consolidación de la colonización, pues es el espacio de poblamiento y ocupación más antiguo. En estos existe una constante presión por el acceso a servicios y por la posesión de la tierra urbana, lo que genera nuevos frentes dinámicos de migración rural-rural y urbana-rural, pues la expulsión de población es frecuente en razón del costo, la concentración de la misma y de la renta que genera. Como consecuencia, ya se comienzan a presentar preocupantes síntomas de marginalidad urbana, de concentración de la propiedad y del afianzamiento del sector terciario, sector que exhibe bajos niveles de productividad, empleo y generación de excedentes.

- **Centros poblados.** Se podrían denominar también como “estribos”, puesto que son los apoyos a las avanzadas de ocupación humana del territorio

amazónico. Corresponden a caseríos, sede de las inspecciones de policía y corregimientos. Son poblados de pequeñas dimensiones, pero que cumplen roles epicentrales, para determinadas áreas geográficas.

El estudio de los centros poblados permite relacionar el avance del proceso de colonización con las condiciones de vida de la población localizada en las zonas rurales, en tanto que estos caseríos se mantienen en gran medida por los servicios sociales, económicos y administrativos que le prestan a la población colono-campesina e indígena. Esta área se considera transicional o intermedia entre la colonización consolidada y los frentes de colonización. Predominan en estos asentamientos las actividades comerciales, de servicios y algunas institucionales, en particular las del Estado, como son el puesto de salud, la escuela y agencias oficiales.

Dada la relativa acumulación de capital de algunos agentes que en ellos viven, y la consiguiente valoración de los predios semiurbanos, alcanzada gracias al trabajo del colono fundador o los pobladores primarios, este asentamiento soporta gran presión por algunos agentes del proceso de ocupación, poblamiento y explotación de los recursos y del espacio.

- **Asentamiento Rural.** Corresponde al área comprendida entre el perímetro de la cabecera municipal y del centro poblado, y el límite del municipio. Está constituido por la constelación de fincas y veredas que pertenecen al municipio. Existe una gradación en cuanto a su cercanía o distancia a las cabeceras municipales y a los centros poblados. A mayor distancia de estas, menor nivel de consolidación, es decir, menores niveles de inversión productiva.

Estas áreas rurales, en especial las más distantes, son las regiones de frontera abierta también denominadas frentes de colonización o áreas de punta. Se constituyen en las zonas de avanzada y ocupación más intensas, localizadas sobre las riberas de los principales ríos o de sus afluentes y sobre las trochas y caminos carreteables en proceso de construcción. Presentan proporcionalmente, un activo movimiento poblacional y una agricultura de subsistencia.

- **Territorios Indígenas.** Si bien las comunidades indígenas son los ocupantes tradicionales de las

regiones selváticas amazónicas, éstas han venido haciendo parte de los sistemas de asentamiento, en la medida que se han incorporado a los circuitos mercantiles, haciendo uso de la oferta institucional del Estado, por la vía del reconocimiento legal de los territorios, por la recolonización de territorios tradicionales o la ocupación por comunidades indígenas que no son de la región, como es el caso de los Embera-Chamí, llegados del Chocó, los Coyaima-Natagaima del Tolima, los Uitoto del Trapecio amazónico, etc. y, en general, por sus luchas en busca de la perpetuación social, económica y cultural de estos pueblos indígenas.

Los territorios indígenas son las áreas de dominio territorial indígena, trátese de resguardos, reservas o territorios tradicionales reconocidos pero no legalizados. Representan en la actualidad una proporción muy baja respecto a la población total de la región, enfrentando serio riesgo de extinción demográfica y cultural, por su pequeño tamaño, por las precarias condiciones de reproducción biológica y social, por su desplazamiento territorial, derivado de los procesos de colonización y ocupación de sus territorios ancestrales, por procesos de transculturación de sus formas de organización económica y social, y la depredación de los recursos naturales, entre otros factores.

Estos cuatro tipos de asentamientos, conforman el sistema de poblamiento y son la base territorial que sirve a la configuración social de la Amazonia. Sin embargo, su distribución, dinámica y desarrollo no son homogéneas en el territorio. Como bien se observa, esta clasificación de asentamientos humanos permite conocer la dimensión territorial que configura el proceso de ocupación, así como quienes y cuantos (tamaños poblacionales) son los ocupantes (colonos, indígenas, campesinos, mestizos y negros), la forma y el tipo de ocupación (concentrada, dispersa o muy dispersa).

Para la mejor comprensión de la dinámica de los asentamientos humanos es necesario conocer a su vez, el estado del ordenamiento legal, trátese de parques nacionales, distritos de manejo especial, distritos de conservación de suelos y aguas y otras áreas protegidas, con el fin de componer el mapa global de ordenamiento del territorio.

Luego de conceptualizar los tipos de asentamientos, es necesario su articulación con el proyecto de Línea Base, mediante la identificación preliminar de algunos componentes estructurales, que permitieron proponer,



diseñar y construir tres indicadores: Densidad total de población, Consolidación de la propiedad rural y Tierras indígenas.

Para efectos del conocimiento del estado de los recursos naturales, de la planificación y uso de los mismos, del ordenamiento ambiental y territorial, se requiere conocer cómo se distribuye la población en un territorio dado, comparado con otros territorios de similares o diferentes características. Por esto, la Amazonía colombiana es la frontera de ocupación más activa del país, con los indicadores demográficos más pronunciados y donde los saldos poblacionales concurren con mayor intensidad. El indicador propuesto para hacer seguimiento a esta dinámica es la Densidad total de población.

Ahora bien, el propósito de la inmensa mayoría de los inmigrantes es obtener un predio que permita su realización humana y social, es decir, crear su finca, tener su familia y producir algunos excedentes comercializables. Para efectos de lograr una gestión ambiental adecuada, se requiere consolidar un régimen de propiedad que garantice la totalidad de los derechos del poseedor. Por tanto, es fundamental que la Línea Base realice un seguimiento a la dinámica sobre la titulación predial, mediante el indicador Consolidación de la propiedad rural, a medida que se forma el conjunto de predios en la región amazónica.

Es claro también cómo la consolidación de la propiedad rural, de la sociedad y de la economía campesina, se ha logrado a costa del detrimento de los territorios y de las comunidades indígenas. Por tanto, es fundamental establecer la dinámica de asignación de territorios a las

comunidades indígenas, pues con ella se asegura la supervivencia demográfica, cultural y socioeconómica. El indicador propuesto para establecer esta dinámica, se titula Tierras indígenas. El seguimiento a la titulación de territorios indígenas, se enmarca en una serie de compromisos y políticas del Estado, a escala nacional e internacional, frente a las comunidades étnicas, que buscan garantizar el mejoramiento de las condiciones de vida y, la supervivencia física, social y cultural de estos pueblos.

5.4.3. Sistemas de producción

La Amazonía colombiana alberga dos realidades: una, representada por la presencia milenaria de los pueblos indígenas, que se fundamenta en la relación y el conocimiento del medio que los rodea, mediante el desarrollo de sistemas de producción y extracción que corresponden a la oferta ambiental y a la fragilidad de los sistemas amazónicos y, la otra, que se manifiesta en un proceso de colonización desordenado, estimulado por los profundos conflictos sociales ocurridos en la región andina en la segunda mitad del siglo XX.

El proceso de colonización amazónico se basa en esquemas productivos foráneos, desarrollados en las zonas de origen de los colonos, que han ocasionado destrucción y degradación de los complejos y frágiles ecosistemas amazónicos. La interacción entre estas dos culturas ha provocado una pérdida progresiva de los valores, del conocimiento y de la cultura ancestral, originando una creciente dependencia comercial de las comunidades indígenas, como consecuencia del abandono de los sistemas de producción tradicionales basados en el autoconsumo.

La agricultura propia de los procesos de colonización amazónicos se ha desarrollado con base en sistemas de producción, que a través del tiempo, han provocado cambios significativos en la cobertura natural, manifestados por un incremento en las áreas dedicadas a la producción ganadera, representadas por pastos, implementadas a expensas de las áreas boscosas. Es así como, en las zonas de colonización amazónicas, se observa un supuesto desarrollo regional basado en modelos productivos que han generado un impacto negativo sobre el medio ambiente y sus recursos naturales.

Los sistemas de producción agropecuarios en la Amazonía colombiana, se han implementado sin considerar las limitantes ambientales, así como las ventajas y potencialidades de los ecosistemas, lo que ha ocasionado degradación de los suelos y pérdida de la cobertura boscosa y de la biodiversidad. Además han causado alteración de los ciclos hidrológicos, sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua debido a la erosión y a la producción de desechos tóxicos, disminución de los recursos ícticos, escasa consolidación regional, latifundio y bajo nivel de acceso a servicios.

Para recuperar y conservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico de las zonas sometidas a

Los ecosistemas acuáticos son considerados sistemas estratégicos, por cumplir un papel fundamental en la satisfacción de necesidades de la población (agua, alimento, recreación e, indirectamente, salud y bienestar), además de tener una importancia mundial en el mantenimiento del equilibrio ecológico (regulación hídrica y climática) y en la riqueza de fauna, flora y microorganismos.

intervención antrópica y preservar aquellas que aún no han sido intervenidas, como una estrategia de desarrollo de los ecosistemas amazónicos y con el propósito fundamental de mejorar la calidad de vida de las comunidades, es necesario plantear alternativas de manejo y conservación de los recursos naturales. Estas alternativas deben ser ecológica, social y económicamente sustentables, para lo cual se deben caracterizar las diferentes formas de uso y aprovechamiento de los recursos efectuados por los pueblos indígenas, evaluando además los sistemas productivos desarrollados por los colonos.

El Instituto Sinchi enfoca la investigación en el área de sistemas de producción, considerando la biodiversidad y su relación con el componente humano, partiendo del principio de que este último es el objetivo fundamental de todas sus acciones.

Con base en este principio, el Instituto pretende:

- Generar el conocimiento y la tecnología adecuados, para un uso sostenible de los recursos
- Proveer la tecnología apropiada para aprovechar los diversos bienes y servicios provenientes del bosque
- Determinar los modelos adecuados para sustentar los procesos de ocupación humana, acordes con las características del medio natural
- Proveer la información necesaria para la formulación de planes y políticas de ordenamiento y zonificación ambiental
- Investigar y desarrollar metodologías para la recuperación de áreas degradadas
- Suministrar los elementos para reorientar los usos de la tierra en áreas de colonización

El análisis de los sistemas productivos debe enmarcarse dentro de un proceso de planificación territorial, sustentado sobre la base de un adecuado manejo de la biodiversidad y partiendo de un enfoque interdisciplinario, por cuanto las condiciones de producción son la consecuencia de la interacción de factores biofísicos, socioeconómicos y tecnológicos, que permiten indagar sobre la existencia de alternativas productivas. Este análisis debe partir de la premisa que las unidades productivas tienden a ser semejantes, cuando comparten el mismo ambiente biofísico, socioeconómico, institucional y tecnológico.

Establecer el impacto de los sistemas de producción sobre los ecosistemas amazónicos, se constituye en una herramienta fundamental para la planificación territorial. Desde este punto de vista, el Instituto Sinchi

analiza los actuales sistemas de producción y su impacto ambiental, en las diferentes zonas de colonización amazónicas. En estos estudios, se tipifican y caracterizan los sistemas de producción predominantes en cada una de las zonas intervenidas, así como el impacto de estos sobre la base natural.

Para conocer el efecto que sobre los recursos naturales y el medio ambiente, han tenido los diferentes tipos de intervención antrópica, representados por los sistemas de producción y extracción, es necesario contar con un referente espacio-temporal, que permita cuantificar y cualificar su estado. Este referente, basado en la medición de una serie de indicadores, constituidos por un conjunto de variables o características, se constituye en uno de los componentes de la Línea Base ambiental.

El Instituto Sinchi ha diseñado y construido un grupo de indicadores del estado de los recursos naturales amazónicos, con base en la información existente

relacionada con la presión ejercida por los sistemas de producción sobre los recursos naturales y el medio ambiente, con corte al año 2001. Este grupo de indicadores, que serán complementados y enriquecidos en fases posteriores son: tasa media anual de deforestación, tasa media anual de praderización y conflictos de uso del territorio. Los valores obtenidos para cada uno de estos indicadores, permitirán cuantificar el impacto de los actuales sistemas productivos, sobre los ecosistemas en las zonas intervenidas de la Amazonía colombiana.

Los indicadores propuestos en las diferentes temáticas, son susceptibles de ser actualizados permanentemente, mediante una estrategia de monitoreo. Solo así se puede pensar que la Línea Base cumpla con el objetivo fundamental de servir como insumo para planear el desarrollo amazónico, que busca la conservación de la base natural.

NOTAS

¹ Definición generada en la reunión efectuada entre el MMA y los Institutos de investigación del SINA (Cali, Colombia, agosto de 2001).

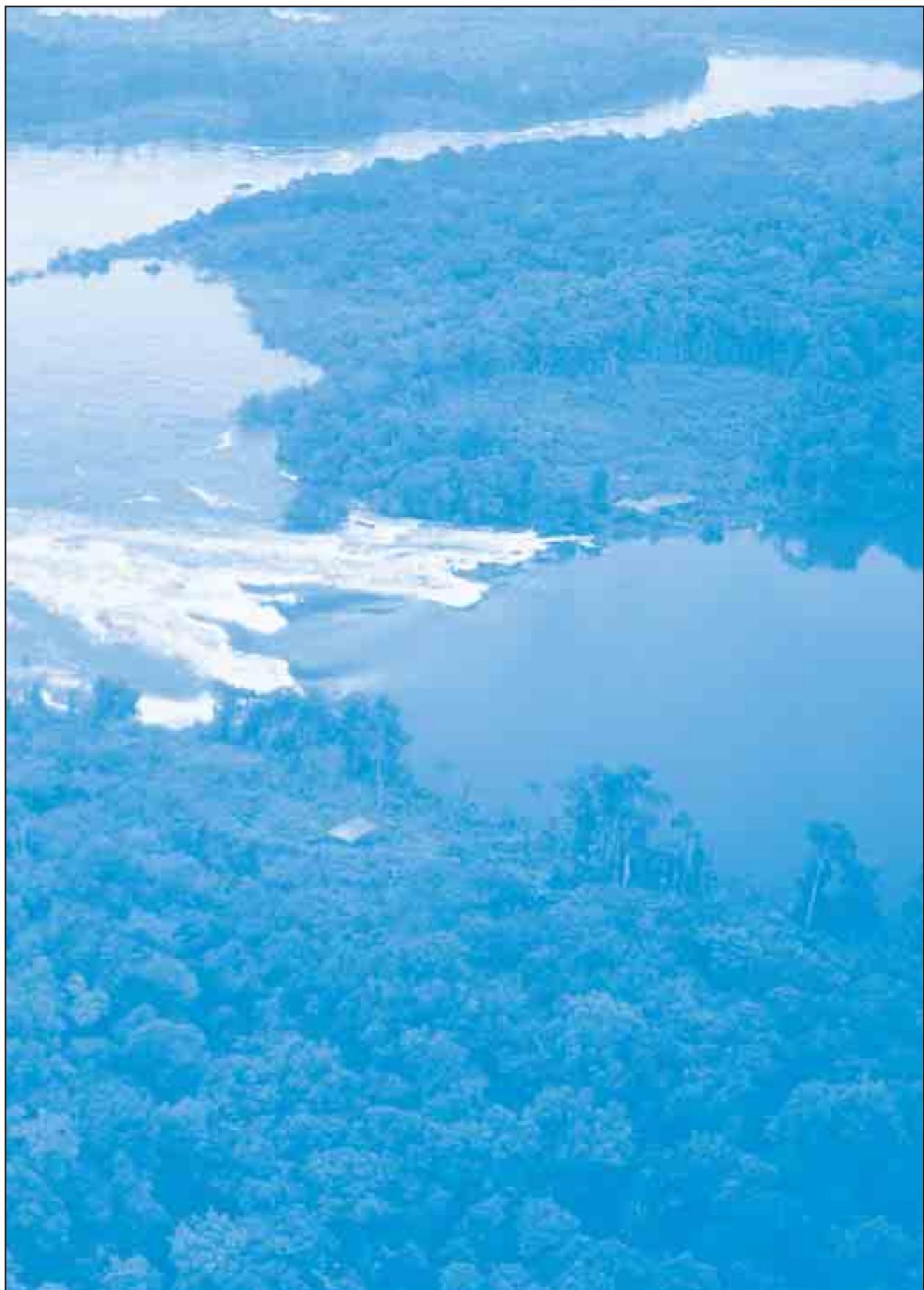
² Tratado de Cooperación Amazónica -TCA-. Secretaría *Pro Tempore*. 1998.

³ *Op cit.* pag. 5.

⁴ BID - PNUD. "Amazonía sin mitos". Comisión Amazónica de Desarrollo y Medio Ambiente. Editorial Oveja Negra. 2a. ed. Bogotá, 1994.

⁵ Sánchez, Hugo. "Asentamientos Humanos". IGAC, 1991 (mimeografiado).

⁶ Sormani, Horacio. "Formación social y formación espacial: hacia una dialéctica de los asentamientos humanos". Estudios Sociales Centroamericanos, mayo-agosto de 1977.









**INDICADORES DEL SISTEMA DE
INFORMACION AMBIENTAL DEL
INSTITUTO DE INVESTIGACION DE
RECURSOS BIOLOGICOS
ALEXANDER VON HUMBOLDT**

6.1.

Introducción

Colombia es reconocida como una de las cinco naciones megadiversas del mundo. Con una superficie continental de 1,14 millones de km², escasamente 0,8% del área terrestre del mundo, alberga aproximadamente 15% de las especies terrestres conocidas. Esto hace de Colombia uno de los países con la concentración más alta de especies por unidad de área. Además, es el país con mayor número de especies de pájaros y anfibios en el mundo y está en las primeras posiciones en países ricos en plantas vasculares y vertebrados.

Pese a su gran importancia, la falta de conocimiento suficiente y la deficiencia de la información científica acerca de la biodiversidad, son algunos de los principales obstáculos para la toma de decisiones, en todos los sectores, de forma consecuente con la conservación de la biodiversidad. Esto, combinado con la dispersión y la dificultad de acceso a la información disponible sobre biodiversidad, hace que la toma de decisiones, desde la selección de prioridades de conservación, hasta la selección de obras de infraestructura, se haga con un alto nivel de desconocimiento sobre impactos potenciales a la biodiversidad.

Esta situación de la información sobre biodiversidad es similar a la del medio ambiente y los recursos naturales renovables en general. Para afrontar esta problemática, el Sistema Nacional Ambiental –SINA–, consciente de la necesidad de fortalecer los procesos institucionales tendientes a mejorar el manejo de la información ambiental y de los recursos naturales en cuanto a su recopilación, conservación, procesamiento e intercambio, ha iniciado, con el apoyo del Gobierno del Reino de los Países Bajos, una nueva etapa de aproximación entre todos los Institutos de investigación

del SINA, cuyo principal objetivo será establecer la Línea Base para el manejo de la información ambiental nacional dentro del marco del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC–.

Como una primera etapa de este proceso, se ha considerado importante hacer un diagnóstico de la situación actual del medio ambiente y de los recursos naturales renovables en Colombia. Para ello se ha decidido que los institutos de investigación, siguiendo sus lineamientos de trabajo, presenten la manera de realizar este diagnóstico de forma consistente con sus planes estratégicos de acción.

En este documento se presenta el marco conceptual, metodológico e institucional que orienta el sistema de indicadores que se están implementando al interior del Instituto Humboldt, como un aporte a la construcción del conocimiento actual sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Se analizan los resultados obtenidos y se presenta una síntesis de los principales



indicadores que se encuentran operando en el sistema a nivel de los departamentos, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Areas de Manejo Especial a cargo de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales –UAESPNN–, la Cordillera Oriental, las seis áreas piloto en la Amazonía (de aproximadamente 500.000 hectáreas cada una) y, el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete.

6.2. Sistema de indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad

Este Capítulo retoma el documento de trabajo preparado a partir del Informe Final de la Consultoría contratada por el Instituto Humboldt con Conservación Internacional Colombia y con la Misión Social del Departamento Nacional de Planeación –DNP–, bajo el esquema conceptual planteado por Rudas (1999).

Un indicador es la expresión cuantitativa de una información que tiene sentido dentro de un marco de explicación. En el caso actual, ese marco de explicación es la biodiversidad.

El Instituto Humboldt ha iniciado la implementación de un sistema de indicadores de seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad en sus tres componentes básicos: el desarrollo del conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Para llegar a un indicador de resultado relevante para la biodiversidad, se debe partir de los conceptos que el campo de la disciplina específica utiliza para clasificar los que se van a investigar, observar, o monitorear. El concepto relevante para la disciplina, o sus características, debe operar de tal manera que se pueda medir, programar y evaluar como variable.

La variable, cuando se mide como parte del proceso de decisión –planeación, gestión, evaluación–, puede ser utilizada como indicador.

Las características de un buen indicador son:

- Simpleza: que sea entendible y sea aplicable por todo el mundo
- Validez: que mida lo que dice medir, de ahí que es importante validarla y ajustarla

- Disponibilidad: que la información se pueda conseguir fácilmente para medir el indicador
- Replicabilidad: que permita medir el fenómeno, no solo en un tiempo y lugar específico, sino también en otros tiempos y espacios
- Comparabilidad: que el indicador se entienda en otros países, porque Colombia es parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscrito y ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994, establece el compromiso de implementar sistemas de información que identifiquen y hagan seguimiento a la diversidad biológica y a las actividades que tengan efectos perjudiciales para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad.

En este sentido, el Instituto Humboldt ha iniciado la implementación de un sistema de indicadores de seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad en sus tres componentes básicos: el desarrollo del conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. Para tal fin, incorporó en su plan

quinquenal la implementación de este sistema en las cinco grandes regiones del país: la Amazonía, la Orinoquia, los Andes, el Chocó biogeográfico y el Caribe.

Los tres componentes básicos del Plan de Acción Nacional en Biodiversidad¹ mencionados en el párrafo anterior se definen a continuación:

- **Conocimiento:** caracterización de componentes de la biodiversidad; protección, recuperación y divulgación del conocimiento tradicional.
- **Conservación:** conformación y consolidación de un sistema nacional de áreas naturales protegidas; reducción de los procesos de deterioro de la biodiversidad en Colombia; restauración de ecosistemas y recuperación de especies; promoción de la conservación *ex situ*.

- **Uso sostenible:** promoción de sistemas de manejo sostenible de recursos naturales renovables; desarrollo sostenible del potencial económico de la biodiversidad; sistemas de valoración económica de componentes de la biodiversidad.

Todos estos componentes se enmarcan a su vez en un objetivo general que debe ser lugar común para cada uno de ellos: la distribución equitativa de los beneficios de la biodiversidad.

Esta política parte de un diagnóstico que identifica los principales retos asociados a la diversidad biológica en el país. Este diagnóstico, junto con el análisis de las condiciones que se enfrentan en cada contexto, sirve igualmente como punto de referencia para establecer prioridades a los problemas y a las alternativas.

La implementación de la política se desarrolla mediante la aplicación de los instrumentos propuestos. Cuando se están implementando estos instrumentos, es necesario someterlos a un continuo proceso de seguimiento para analizar los resultados de dicha política.

Este seguimiento se debe adelantar en dos direcciones:

- Mediante indicadores de seguimiento de la política general, para garantizar un permanente monitoreo de los avances de los objetivos de la política
- Mediante indicadores de evaluación de la gestión y del impacto propiamente dichos de la política, para garantizar una adecuada vigilancia y control de las actividades de implementación de sus distintos instrumentos y de los impactos alcanzados mediante su aplicación

Usando los dos tipos de indicadores arriba enunciados (de seguimiento de la política y de evaluación de la gestión y del impacto) y sometiéndolos a un proceso analítico con información complementaria, se debe proceder entonces al seguimiento y la evaluación permanente de los resultados obtenidos. De esta forma, es posible confrontar los resultados alcanzados con las metas y con los objetivos propuestos durante la fase de diseño de la política.

Dado el incipiente estado de desarrollo de este sistema, es preciso concebir su construcción de manera gradual y progresiva.

Durante una primera etapa los esfuerzos se están centrando en la construcción de indicadores simples de seguimiento de la política general. La construcción de

este tipo de indicadores se fundamenta en información básica que describe las condiciones actuales y la trayectoria reciente de la biodiversidad, en aspectos esenciales tales como:

- El estado general de la biodiversidad propiamente dicha, en términos de sus condiciones de conservación y uso adecuado.
- Las presiones humanas y naturales a que ha sido sometida y que generan procesos de deterioro sistemático de sus condiciones de existencia.
- Las acciones de política que se han venido implementando en dirección a proteger la biodiversidad de las presiones adversas que se vienen presentando y a propender por una adecuada atenuación de estas presiones y por la recuperación de los daños ya causados.

Para facilitar el ordenamiento de un sistema de indicadores de seguimiento de esta naturaleza, se optó por el modelo de indicadores de estado-presión-respuesta. Esto, en la medida en que estos indicadores solo tienen como alcance la descripción de situaciones cumplidas, sin emitir al respecto juicios de valor ni explicar las relaciones de causalidad entre múltiples fenómenos que afectan el comportamiento de la biodiversidad. De esta forma, se constituyen en señales primarias de alarma para la toma de decisiones y en materia prima básica para el análisis de los factores que están incidiendo y explicando las tendencias identificadas.

No obstante, ni la toma de decisiones ni el análisis de causalidad de las tendencias podrá hacerse recurriendo simplemente a este tipo de indicadores simples de seguimiento de la política. Para tal efecto se requiere un conjunto adicional de información y de elementos de juicio complementarios, dentro de los cuales se ubican los indicadores de evaluación de la gestión y del impacto de las políticas anteriores y de las que se encuentran en marcha.

Este requerimiento obliga a incorporar una segunda etapa en el desarrollo del sistema de indicadores aquí presentado y debe ponerse como meta de largo alcance la construcción de un subsistema complementario de indicadores de evaluación de la gestión y de los impactos de la política.

Los indicadores de evaluación de la gestión y del impacto tendrán entonces como objetivo calificar las fortalezas y las debilidades de la implementación de la

política, emitiendo por tanto juicios de valor sobre su desarrollo. Para tal efecto, este sistema requiere tomar como punto de referencia inicial las condiciones generales del estado de la biodiversidad, de las presiones que sobre ella se ejercen y de las tendencias de política que se han implementado para atenuar dichas presiones adversas. Todos estos insumos son aportados precisamente por el sistema de indicadores simples de seguimiento.

En este sentido los indicadores aquí descritos son claramente insuficientes para llenar vacíos relativos con la evaluación de la gestión pública en relación con la biodiversidad. Por lo tanto, es preciso seguir avanzando en esfuerzos complementarios que requieren mayores niveles de especificidad y de detalle, con elementos de juicio más desarrollados.

En primer lugar, es preciso contar con elementos de interpretación detallada de los distintos factores que han incidido sobre la diversidad y sobre las hipótesis vigentes acerca de las tendencias futuras de comportamiento de estos factores. Igualmente, se requiere contar con suficientes elementos de juicio que permitan establecer con relativa claridad las relaciones causa-efecto que permitan detallar los impactos negativos de las presiones adversas y que permitan predecir, con adecuados niveles de aproximación, los impactos positivos de las decisiones de la política a implementar.

En segundo lugar, un sistema de indicadores de evaluación de la gestión y del impacto requiere una definición clara de la política que se está evaluando. Para ello es preciso que esta política haya establecido no solo un diagnóstico de la situación presente, sino que haya definido los objetivos específicos de cada uno de los componentes de la política, las metas que se buscan alcanzar dadas las restricciones temporales y de recursos y, los instrumentos particulares que se aplicarán para alcanzar estas metas. Para implementar un sistema de indicadores de evaluación de la gestión de la política y del impacto de sus acciones, se requiere que dicha política esté explicitamente consignada en programas, proyectos y acciones específicas, articulados todos ellos como parte de un plan de acción específico y previamente definido y aprobado por las instancias correspondientes.

En tercer lugar, para iniciar acciones en términos del desarrollo propiamente dicho de un sistema de indicadores de evaluación de la gestión y del impacto de la política de biodiversidad, es imprescindible que los planes de acción arriba enunciados se encuentren

efectivamente en su fase de implementación. Mientras no se cumpla esta tercera condición, solo es viable diseñar y proponer este sistema de indicadores, bajo el supuesto de que se hayan cumplido las dos condiciones previamente enunciadas, pero no es posible llevarlo a su estado de implementación.

Teniendo en cuenta estas condiciones, el Instituto Humboldt está trabajando para responder en el corto plazo a la necesidad de contar inicialmente con un subsistema de indicadores simples de seguimiento de la política de biodiversidad. En este sentido, se aplazan para etapas futuras los esfuerzos para establecer sistemas de indicadores de evaluación como los arriba descritos. Por el momento, los esfuerzos se centran entonces en aquellos indicadores de estado-presión-respuesta relacionados con el seguimiento de los componentes básicos de la Política Nacional de Biodiversidad.

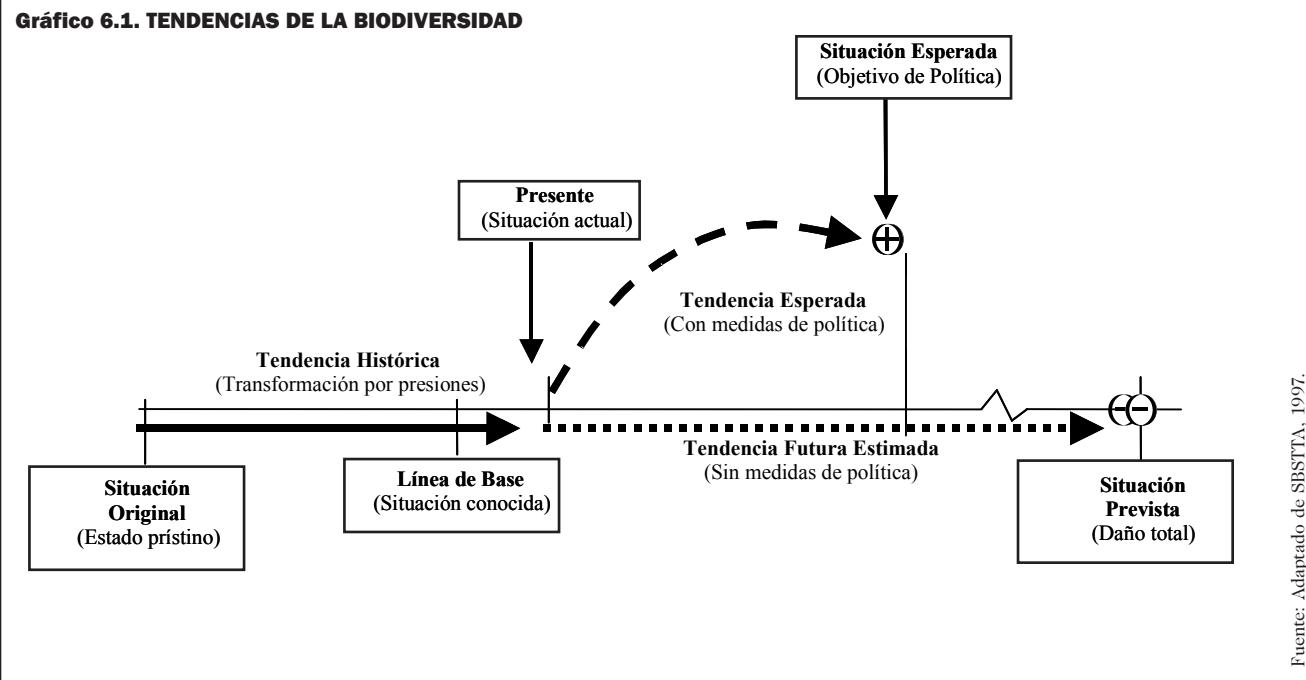
6.2.1. Las tendencias de la biodiversidad y los sistemas de información

En sus diversas manifestaciones, la información sobre la biodiversidad se constituye en un elemento fundamental para la comprensión de los fenómenos actuales y pasados, para la predicción de comportamientos futuros y para el desarrollo de la capacidad de incidir de manera deliberada sobre dichos comportamientos.

En relación con estas potencialidades, se pueden identificar al menos dos tipos de usuarios de esta información: los científicos y los que toman las decisiones. El primer grupo está conformado por quienes emplean la información para ampliar el conocimiento científico de la biodiversidad, dilucidando sus diversas interacciones y desarrollando la capacidad de predicción de los comportamientos futuros frente a diversos escenarios. Estos usuarios requieren por tanto un nivel de precisión y complejidad de la información que les permita aplicar sofisticados procesos analíticos necesarios para formular y comprobar (o rechazar) diversas hipótesis científicas. En contraste, los usuarios requieren información ágil y oportuna para la toma de decisiones que incidan sobre los distintos factores naturales y antrópicos que afectan las tendencias de comportamiento de la biodiversidad.

Para ilustrar las diferencias entre estos dos tipos de usuarios se pueden diferenciar tres tipos de situaciones:

- Las tendencias pasadas que han conducido a la situación actual de la biodiversidad dada una



Fuente: Adaptado de SBSTTA, 1997.

alteración (mayor, menor o incluso nula) por parte de la actividad humana

- Las tendencias futuras que se estima se presentarían en uno o varios escenarios de persistencia o incremento de las presiones antrópicas
- Las tendencias esperadas si se aplican medidas correctivas, en función de un proceso de conservación y uso sostenible de los recursos biológicos

En el Gráfico 6.1. se presentan diversos componentes de un proceso dinámico de situaciones de la biodiversidad (pasadas, presentes y futuras) y su interacción con distintos tipos de acciones humanas. Allí se destacan distintas situaciones que requieren distintos tipos de manejo de información.

En primer lugar se identifica cuál es la situación actual de la biodiversidad (presente). Para ello se recurre a información que refleje el estado propiamente dicho de la biodiversidad, así como las presiones a que se ve sometida y que inducen un mayor deterioro de su condición actual.

Para analizar los cambios acumulados que se han producido a lo largo de una determinada trayectoria histórica, se requiere comparar la situación actual con la situación prevaleciente en el pasado. Para tal efecto se puede recurrir a identificar las condiciones existentes antes de cualquier intervención humana (situación original o prística), o una situación más

reciente y suficientemente conocida que pueda ser empleada como punto de referencia para analizar cambios futuros (Línea Base).

Aplicando diversos procesos analíticos sobre los hechos cumplidos y sobre las características biológicas y de interacción entre los distintos componentes de un ecosistema complejo, la investigación científica desarrolla el conocimiento acerca de las tendencias históricas que explican las transformaciones desde situaciones pasadas hasta la situación actual de la biodiversidad.

Con base en el conocimiento acumulado, y aplicando modelos analíticos deducidos de la investigación científica, es posible predecir la situación futura de la biodiversidad bajo distintos escenarios alternativos de presiones que sobre ella se ejerzan y de medidas tendientes a reparar daños anteriores y prevenir daños futuros.

Dentro de estos escenarios adquieren especial relevancia los siguientes dos tipos de escenarios: aquellos en donde prevalecen las tendencias actuales de intervención humana sobre la biodiversidad, manteniéndose las condiciones de desarrollo de todos los procesos que tienen impactos negativos sobre la misma y que pueden conducir a deterioros máximos de los ecosistemas (situación prevista); o, aquellos escenarios en donde se introducen medidas de política socialmente deseables, tendientes a alcanzar objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad (situación esperada).

En relación con la utilización de sistemas de información y, con la construcción de indicadores apropiados para afrontar sus distintas responsabilidades, cada uno de estos actores juega papeles que, aunque se complementan, presentan marcadas diferencias. En efecto, los científicos y los que toman decisiones de política trabajan conjuntamente para seleccionar un conjunto representativo de indicadores desde una perspectiva ecológica y social. En esta dirección, los que toman decisiones escogen una línea de base apropiada que les proporcione un punto de referencia para fijar un conjunto de metas y que les posibilite hacer un seguimiento de la evolución de los acontecimientos. Los científicos, por su parte, establecen entonces programas de monitoreo, identificando el estado tanto de la situación actual en cada momento como de la Línea Base y, desarrollan modelos de interpretación de las distintas relaciones que afectan la biodiversidad, con miras a explicar los acontecimientos y orientar a los que toman las decisiones, a partir de las predicciones que puedan hacer de distintos escenarios futuros (SBSTTA, 1997, p. 8).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, es posible identificar dos tipos de sistemas de indicadores:

- Sistema de indicadores de explicación de hechos cumplidos, de predicción de situaciones futuras y de evaluación de impactos de la política. Estos indicadores y, la información científica asociada a ellos, son empleados de manera rigurosa y sistemática por los científicos para apoyar, desde una perspectiva técnica, el proceso de toma de decisiones (diseño de políticas y análisis de resultados de su implementación).
- Sistema de indicadores de seguimiento de la política. Estos indicadores están orientados principalmente a los usuarios que toman las decisiones de política (pública y privada) y deben, por tanto, suministrar información simplificada y de carácter inmediato.

6.2.2. El sistema de indicadores de estado-presión-respuesta

A partir de la discusión teórica sobre el diseño de indicadores para el seguimiento de la política ambiental y, en general, del desarrollo sostenible, se ha venido consolidando el modelo de indicadores conocido como de estado-presión-respuesta.²

Estos tres planos de análisis se pueden ubicar dentro de las definiciones que corresponden a lo que se denomina

en esta propuesta el sistema objeto de la política, es decir la biodiversidad o sistema A, cuando se refiere a variables de estado y presión; y, a un sistema que representa las instituciones sociales encargadas de ejecutar la política, sistema B, que para efectos de esta propuesta se refiere a las variables de respuesta.

A continuación se sintetizan las definiciones básicas y algunas apreciaciones sobre esta clasificación.

6.2.2.1. Indicadores de estado de la biodiversidad

Son indicadores simples que miden el estado en que se encuentra la biodiversidad en un momento determinado. Como miden la situación de la biodiversidad en cada momento, permiten hacer un seguimiento de los cambios que se van presentando en su estado durante el transcurso de un proyecto, de un programa o, de una política general.

Estos indicadores de estado pueden incluir variables tales como la extensión de los distintos ecosistemas naturales o intervenidos, las características y los niveles de conservación de cada uno de estos ecosistemas, el estado de los servicios ambientales que de ellos se puedan derivar y, las condiciones de vida de la población asociada a cada ecosistema.

En términos específicos de la Política Nacional de Biodiversidad con sus tres componentes básicos (conocer, conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad), un sistema de indicadores de seguimiento del estado de la biodiversidad debe asociarse con componentes básicos. Para ello, se debe tender en el futuro a incorporar indicadores que reflejen la evolución de cada uno de estos componentes de la política, es decir, el estado y los cambios a lo largo del tiempo de los niveles de conocimiento, de conservación y de uso sostenible de la biodiversidad.

6.2.2.2. Indicadores de presión antrópica sobre la biodiversidad

Son indicadores simples que reflejan la situación de las fuerzas económicas, sociales, demográficas, políticas y productivas que ocasionan cambios negativos sobre la biodiversidad y que por tanto afectan las variables de estado arriba descritas.

Las fuerzas de presión pueden ser directas e indirectas. Las directas afectan el estado y funcionamiento propio de los ecosistemas y el uso de la biodiversidad, por ejemplo, el porcentaje de un ecosistema convertido por

una actividad agropecuaria con respecto a la Línea Base). Las fuerzas de presión indirectas son aquellas para las cuales es necesario recurrir a una serie de supuestos, para saber si han afectado o no la biodiversidad. Estas incluyen indicadores económicos tales como los niveles de ingreso, la producción, el empleo y las demandas de recursos naturales y servicios ambientales.

Al igual que en el caso de los indicadores de estado, los indicadores de presión deben reflejar las características vigentes en distintos momentos del proceso de gestión de una política. Por otra parte, deben reflejar el comportamiento de múltiples factores de perturbación sobre distintos aspectos de la biodiversidad, especialmente relacionados con los factores que afectan negativamente el avance del conocimiento, de la conservación de los ecosistemas y del uso sostenible de la biodiversidad.

6.2.2.3. Indicadores de respuesta de política

Son indicadores simples que identifican las acciones y medidas que se van poniendo en práctica para lograr los escenarios deseados de biodiversidad y reflejan de manera sintética las políticas de los diferentes niveles de gobierno e institucionales (nacional, regional y local). Estos incluyen indicadores tales como la declaración legal de áreas protegidas, los niveles de inversión de las organizaciones (públicas y privadas) que trabajan en un área determinada, los incentivos económicos que se aplican en función de los objetivos de la política, las coberturas que se le asignan a los proyectos específicos, etc.

De igual forma que en el caso de los indicadores anteriores, conviene asegurar que durante la ejecución de las intervenciones se analice la evolución de las acciones ejecutadas tanto por el Estado como por la sociedad civil. Esto permite hacer un seguimiento a la implementación de acciones y a la aplicación de instrumentos en función de los objetivos de la política y del alcance de las metas preestablecidas.

En términos generales, estas respuestas pueden desarrollarse al menos en tres direcciones:

- Medidas de prevención, mitigación o adaptación en relación con impactos negativos inducidos por la actividad humana sobre la biodiversidad
- Medidas de interrupción o de reversión de daños ya causados sobre la biodiversidad
- Medidas de preservación y conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas (OCDE, 1994, p. 12)

6.3. Metodología

Con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica, de sensores remotos y otros especializados como ArcView, Erdas Imagine, y Fragstats (McGarigal & Marks, 1995), así como el administrador de bases de datos llamado Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia –INFORMAR–, se realizó el cálculo y análisis de indicadores de seguimiento en términos de ecosistemas para las diferentes aproximaciones nacionales y regionales presentadas en el proyecto.

Para efectos de iniciar el proceso de medición de los indicadores de biodiversidad para la construcción de la Línea Base ambiental, el Instituto Humboldt presenta los siguientes indicadores.

6.3.1. Indicadores del estado de la biodiversidad

Se construyeron cuatro tipos de indicadores básicos:

- **Indicadores de superficie de los ecosistemas:** son indicadores que reflejan la situación actual y el cambio en las últimas décadas de las áreas, absolutas y relativas, de cada uno de los ecosistemas naturales e intervenidos (transformados) identificados. Este tipo de indicadores miden los cambios en las áreas cubiertas por cada ecosistema a lo largo del tiempo, la participación de cada uno en una región seleccionada y la magnitud (absoluta y relativa) de las áreas de cada ecosistema natural que se encuentra bajo algún sistema de manejo especial.
- **Indicadores de fragmentación de los ecosistemas:** son indicadores que reflejan la situación actual y el cambio en las últimas décadas de la calidad de los ecosistemas identificados, sustentados en los distintos índices de fragmentación de cada uno de estos ecosistemas. Este tipo de indicadores muestra, en primer lugar, la afectación de la calidad de cada ecosistema en términos de la pérdida de continuidad de las áreas en donde se encuentra presente y, de manera indirecta, mide los cambios en las condiciones de existencia de componentes específicos de la biodiversidad (tales como especies particulares de fauna y flora) característicos de cada uno de los ecosistemas identificados.
- **Indicadores de biodiversidad de ecosistemas:** son indicadores que miden de manera directa la riqueza y diversidad ecosistémica.

- **Indicadores de calidad de vida de la población humana:** son indicadores que reflejan las condiciones de existencia de distintos grupos humanos asociados directa e indirectamente a cada uno de los ecosistemas identificados. Para tal efecto se seleccionó el Índice de Calidad de Vida –ICV–, medido por la Misión Social del DNP con base en 12 condiciones de bienestar de la población.

6.3.2. Indicadores de presión sobre la biodiversidad

Indicadores de presión demográfica. Se aplica el criterio de que a mayor densidad de población en un territorio, se presentan mayores presiones sobre los ecosistemas. Estos indicadores miden las tendencias demográficas –en términos absolutos y de densidades de población– vigentes durante las últimas décadas en cada una de las regiones en las cuales se miden los indicadores de estado de la biodiversidad. Para tal efecto, se trabaja con información censal de la cabecera municipal y del resto de cada uno de los municipios del país. Para identificar las tendencias de cambio de población en cada región geográfica, se tiene en cuenta el fraccionamiento reiterado de municipios que se ha producido en los últimos 50 años. Esto permite identificar las variaciones temporales de la población en el área de un municipio determinado, teniendo en cuenta que dicha área se puede haber fraccionado en dos o más municipios entre los distintos censos de población.

En términos operativos, en las condiciones actuales estos indicadores de estado de la biodiversidad y de las presiones sobre ella, son susceptibles de ser medidos por el Instituto Humboldt en el corto plazo, en cuatro escalas básicas, diseñadas para ser aplicadas a nivel nacional, así:

- Para todo el territorio nacional, con presentación para cada uno de los departamentos, de las

Corporaciones Autónomas Regionales y las áreas de manejo especial, a una escala de 1:1'500.000 y en un momento del tiempo (Mapa General de Ecosistemas de Colombia, Etter, 1998)

- Para todo el territorio de la cordillera oriental, con presentación para cada una de las Corporaciones Autónomas Regionales y las áreas de manejo especial que tienen jurisdicción sobre alguna parte de esta cordillera, a una escala de 1:250.000 y en un momento del tiempo (Armenteras *et al.*, 2001)
- Para seis áreas piloto de la Amazonia colombiana, de 500.000 hectáreas cada una, a una escala de 1:250.000 y para dos momentos (década de los ochenta y el momento actual) (Rudas *et al.*, 2002)
- Para el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete a escala 1:25.000 y en un momento de tiempo (Fundación Puerto Rastrojo, 2000)

Por otra parte, como un primer paso para la interpretación de cada uno de los índices calculados, se procedió a aplicar un sistema de clasificación del valor del índice de acuerdo con tres categorías: alto, medio y bajo. Se partió de identificar la media y la desviación estándar de todas las observaciones obtenidas de cada índice en todos los ecosistemas de cada área de interés. Con base en estos resultados se obtuvieron dos límites y tres categorías, así:

- El promedio más la media desviación estándar, para establecer como “alto” todo valor registrado superior a este límite
- El promedio menos la media desviación estándar, para establecer como “bajo” todo valor inferior a este límite
- Como “medio” se define por defecto todo índice con valor entre los dos anteriores límites

NOTAS

¹ Ferreira y Fandiño (1998).

² Este esquema de organización de indicadores bajo las categorías de estado-presión-respuesta ha sido sugerido por

la OCDE (1994) para el seguimiento de la situación ambiental en sus países miembros y por las Naciones Unidas (1996) para el seguimiento de la situación relacionada con el desarrollo sostenible.







**INDICADORES DEL SISTEMA DE
INFORMACION AMBIENTAL DEL
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AMBIENTALES DEL PACIFICO -IIAP-**

HORMIGAS, ARAÑAS Y ABEJAS. ¿UNA TERCERA VÍA?

"Quienes han manejado la ciencia son o han sido u hombres de experimento u hombres de dogmas. Los hombres de experimento parecen hormigas que se limitan a recolectar y utilizar; los raciocinadores parecen arañas que hilan sus telas utilizando su propia sustancia. Mas la abeja toma el camino de en medio: recoge su material de entre las flores del jardín y del campo, pero lo transforma y digiere mediante una capacidad propia. No muy diferente es la verdadera empresa de la filosofía, porque ésta no depende sólo o principalmente de la mente, ni tampoco toma el material que recoge de la historia natural y de los experimentos mecánicos y lo almacena entero en la memoria, tal como lo encuentra, sino que lo almacena en el conocimiento una vez alterado y digerido. Por tanto, de una alianza más pura e íntima entre dichas dos facultades, la experimental y la racional (de forma nunca antes lograda), cabe esperar mucho".

(F. Bacon. *First Book of Aphorisms*)

7.1. Introducción

En un país de regiones como Colombia, nuestra responsabilidad para orientar un trabajo de construcción de la Línea Base del sistema ambiental, con sus respectivos indicadores, que será base fundamental para la toma de decisiones, debe llevarnos a sostener la posibilidad de que los sujetos de las diferentes culturas interactúen y se interpreten recíprocamente, aunque tengan diferentes concepciones del mundo y estándares de evaluación. Por ello, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico -IIAP- considera que un proceso como éste debe ser no sólo de construcción colectiva, sino que debe tener en cuenta su diversidad étnica y cultural. Así mismo, tiene el reto de garantizar la participación efectiva de la sociedad civil como forma de integrarla a la gestión ambiental.

Cómo hacer, entonces, para que este ejercicio de construcción colectiva legitime la diversidad? Una primera aproximación a la solución del problema es el asumir unos principios elementales, que en la medida en que sean "originarios", de allí se deriven los demás. Para el caso de la Región Pacífica, el proceso de construcción de región y de un modelo de desarrollo apropiado y pertinente (Agenda Pacífico XXI), definió estos principios elementales que se subsumen en los siguientes: Respeto a la Diversidad Cultural y Respeto a la Diversidad Ecosistémica. Los anteriores principios "traducidos" al ejercicio colectivo que nos ocupa (Línea Base y Diagnóstico ambiental), tendrían como consecuencia lógica los siguientes reconocimientos:

- Reconocimiento de la pluralidad de fines epistémicos y de formas y criterios de racionalidad. Esto es, el reconocimiento y respeto de la diversidad de marcos conceptuales, creencias, prácticas y criterios de racionalidad (epistémica, ética y estética).
- Reconocimiento de un pluralismo ontológico frente a la idea de un único universo. No podemos afirmar

la existencia de un universo como sistema total y único. El mismo estado actual de las ciencias, lejos de sustentar la idea de un único universo, apunta hacia la tesis de un pluralismo ontológico de universos distintos.

- Reconocimiento de que la diversidad existente de estructuras conceptuales da lugar a controversias y cambios teóricos, a través de procesos de interpretación y aprendizaje de estructuras alternativas, que conducen a la innovación conceptual.

Los anteriores reconocimientos son condición necesaria de la racionalidad crítica y dialógica, gracias a la cual es posible comprender otras culturas, tradiciones o paradigmas y, aprender de ellos para cuestionar y mejorar nuestras propias creencias. El objetivo más importante en esta interacción es la cooperación y la realización de acciones coordinadas, más que el acuerdo total sobre todo lo que debe contener el resultado final. Para ello, requerimos de acuerdos mínimos sobre plataformas de interés común, los cuales pueden ser posibles a pesar de que existan creencias, normas, valores y procedimientos diferentes en cada región o comunidad y para los distintos individuos.

" El mundo que hasta este momento hemos creado como resultado de nuestra forma de pensar, tiene problemas que no pueden ser resueltos pensando del modo en que pensábamos cuando lo creamos"

Albert Einstein

La Línea Base y el Diagnóstico Ambiental Nacional necesariamente se construyen desde lo regional. Si aceptamos el pluralismo, debemos rechazar la idea de que existen estándares y normas universales, aunque necesariamente deben darse acuerdos mínimos sobre plataformas de interés común.

De otra parte, se deben tener en cuenta los elementos fundamentales para definir cual método emplear en nuestro trabajo, a pesar de los pocos recursos disponibles y del corto tiempo para entregar resultados:

- El concepto de ambiente ha variado, de una visión estática de ser "todo lo que nos rodea", a ver al

ambiente como un complejo sistema de interrelaciones, entre el espacio físico y el sociocultural, en medio del cual está el hombre, como elemento biótico, creador de cultura que le imprime un alto grado de complejidad a este proceso, ya que sus capacidades de transformación y creación le han permitido trascender algunas de las leyes naturales y convertir el sistema natural en sociocultural, cuyos procesos están determinados por intereses políticos y económicos.

- Es necesario entender que los resultados de la Línea Base deben proveer a las entidades gubernamentales (Ministerio del Medio Ambiente, CARs, Alcaldías, etc.) y a los actores sociales (grupos étnicos) elementos que les permitan modificar los criterios de lo que se entiende por desarrollo. El ejercicio se debe construir teniendo en cuenta las herramientas que nos da la perspectiva para visualizar el futuro.

En ese sentido consideramos que nuestro país se mueve dentro de cinco posibles escenarios:

- El primer escenario posible es de la gobernabilidad pluralista (respeto por la diversidad étnica y cultural), en donde Colombia sea un país en paz, ordenado territorialmente, en proceso de articulación (en el ámbito local, regional, nacional e internacional), artífice de sus propias decisiones, en el contexto de un modelo de desarrollo concertado, apropiado y pertinente, teniendo en cuenta sus particularidades políticas, económicas, étnicas y ambientales, que propenda por la consolidación de una sociedad equitativa, justa y pluralista.
- El segundo escenario posible se orienta hacia la búsqueda de la sustentabilidad (modelo ecosistémico), es el escenario donde mejora la economía, la educación, la paz, se avanza en la construcción de una sociedad democrática representativa, etc.
- El tercer escenario posible es el de los desequilibrios. Aunque mejore la situación de orden público, es el país donde una pequeña minoría vive cada vez mejor y una gran mayoría mucho peor, existe concentración excesiva de la riqueza y la sociedad aparece como una gran pirámide.
- El cuarto escenario posible es el reino de la medianía. Nos mantenemos a flote pero sin expectativas de mejorar, florece el populismo y las promesas.

- El quinto escenario posible es una pesadilla hecha realidad. El país va de crisis en crisis, es el escenario de la exclusión, de los grandes desplazamientos de poblaciones, de la pobreza, desempleo, contaminación y hambruna nacionales.

Estos cinco escenarios representan futuros posibles para nuestro país, ¿De qué depende que vivamos en alguno de ellos? Básicamente de las acciones que hoy tomemos para reorientar el rumbo del desarrollo, pero especialmente del tipo de educación y de la orientación de nuestras investigaciones hacia la búsqueda de un nuevo esquema interpretativo de la realidad para profundizar el problema de cómo hacer nuestras las nuevas visiones del mundo: sustentabilidad, globalización, ecoeducación, holismo, comunidades de aprendizaje, ciudadanía global, ecología, investigación de frontera, incertidumbre, pluralismo, diversidad, etc.

Estas transformaciones han originado una revolución en el conocimiento que obligan a adoptar estrategias eficaces y estructuras flexibles capaces de asimilar la rapidez de los cambios en el conocimiento y, por sobre todo, los dilemas globales a que nos enfrentamos, que se podrían sintetizar en:

- Destrucción de los sistemas ecológicos del planeta
- Explosión demográfica, recursos limitados y agotados
- Profunda desigualdad económica entre grupos sociales
- Genocidios, racismo, xenofobia
- Incapacidad para una acción política a nivel global en beneficio de todos
- Vulnerabilidad de los sistemas tecnológicos
- Visiones del mundo obsoletas

Ante estos dilemas, la revolución en el conocimiento ha originado el desarrollo de una visión que deja en el pasado los mitos que formaron nuestra cultura: el mito del antropocentrismo; el mito del individuo autónomo y dirigido por sí mismo; el mito del progreso; el mito de una economía siempre creciente; el mito de unos recursos ilimitados y una tecnología fija; el mito de un individuo sin autoridad; y, el mito del proceso democrático. Con esa redefinición de valores se promueve un cambio profundo de la racionalidad. Va de un pensamiento fragmentado, lineal, mecánico, a uno integrado, holístico y orgánico, caracterizado por:

- Pensar en términos de totalidades más que en fragmentos
- Pensar en términos de relaciones más que en objetos
- Pensar en términos de procesos más que en estructuras
- Pensar en términos de redes más que en jerarquías

- Pensar en términos de calidad mas que en cantidad
- Pensar en términos de conservación mas que en explotación
- Pensar en términos de suficiencia mas que en escasez
- Pensar en términos de conocimiento contextual, creativo y orientado a las culturas, más que un conocimiento objetivo y final

Este cambio en el proceso del pensar es crucial para poder enfrentar los dilemas regionales/globales a los cuales nos enfrentamos. Más que aprender a pensar “ecosistémicamente”, es aprender a pensar “territorialmente”. Más que aprender a trabajar multi, inter o transdisciplinariamente, es aprender a trabajar en forma pluralista.

7.2. La construcción del sistema de indicadores parte de la concepción local de investigación: las estaciones ambientales

Hemos definido dos tareas fundamentales y prioritarias del IIAP para este período: la discusión sobre el modelo de desarrollo (Plan Operativo de la Agenda Pacífico XXI) y la implementación de las estaciones ambientales.

Lo primero que hay que determinar es que, no en vano, el equipo del Instituto ha definido estas dos tareas fundamentales por cuanto no tiene sentido la una sin la otra. A través de las estaciones ambientales podríamos hacer un gran esfuerzo por “analizar” “conjuntamente” la realidad y contribuir con ello a “encontrar” nuevos caminos de desarrollo. Para encontrar nuevos caminos de desarrollo, es necesario que las estaciones ambientales provean a los actores sociales (grupos étnicos) de elementos que les permitan modificar los criterios de lo que se entiende por desarrollo. Por ejemplo, para el Pacífico, los indicadores de progreso basados en el aumento cuantitativo del numerario, en la rentabilidad del capital, sin tener en cuenta los costos ambientales y, la satisfacción real de las necesidades básicas de la población, deberían ser reemplazados por una selección acertada de factores sociales que estimulen la participación, la simbiosis social y el mejoramiento de la calidad de vida de toda la población.

Las estaciones ambientales, antes que propiciar respuestas, deben ver las preguntas

No hay ningún enunciado que se pueda entender únicamente por el contenido que propone, si se lo

quiere comprender en su verdad. Cada enunciado tiene su motivación. Cada enunciado tiene enunciados que él no enuncia. La última forma lógica de esa motivación de todo enunciado es la pregunta. Lo decisivo, el núcleo del investigador, consiste en ver las preguntas. Lo que constituye al investigador como tal es la capacidad de apertura para ver nuevas preguntas y posibilitar nuevas respuestas. Si analizamos un enunciado que parece verdadero, hay que cotejarlo con la pregunta a la que el enunciado pretende dar respuesta. Al posibilitar nuevas respuestas, nos estaremos dando cuenta que el modo de ser de una cosa se nos revela hablando de ella. Lo que queremos expresar con la verdad, además, posee su propia temporalidad e historicidad. Esos dos términos debemos desarrollarlos en un futuro.

Las estaciones ambientales son dinámicas y pluralistas

De acuerdo con lo que hemos concluido colectivamente, las estaciones ambientales nos llevarán a construir esquemas interpretativos de la realidad, que nos permitan “entender las cosas”. Esta interpretación, que ante todo es un producto cultural, se debe concebir dentro de dos parámetros: primero, que las estructuras conceptuales son complejas, cuyas unidades (estructuras elementales) son modelos (aplicaciones) y, segundo, que se construirán a través de una Red Dinámica (que tiene en cuenta lo sincrónico y lo diacrónico).

El trabajo investigativo en las estaciones ambientales debe aceptar que existen varias y diferentes maneras de conocer esos varios y diferentes universos o mundos, que a su vez (las diferentes maneras de conocer y los diferentes mundos) tienen varias y diferentes maneras de abordar las variaciones de las diferentes significaciones y, varias y diferentes maneras de resolver el problema de la verdad, confrontándola o comparándola con su utilidad, su finalidad, su acción y su práctica misma. Esta concepción supera las anteriores formas metodológicas de ver el trabajo investigativo ambiental desde lo inter, trans o multidisciplinario. En últimas, aunque el término parezca demasiado complejo, estamos apostándole a la construcción de un pluralismo ontoepistemosemántico-pragmático.

7.3. Indicadores ambientales o de desarrollo sostenible

Todas las iniciativas orientadas a contribuir a la construcción de nuevos modelos de desarrollo, incluyendo el sostenible, tienen como elemento común

la utilización de indicadores ambientales que se postulan para evaluar e interpretar las condiciones y tendencias en las características registradas en el entorno geográfico desde el que son propuestas. Los indicadores ambientales contribuyen a evaluar el estado del medio ambiente y los avances logrados hasta el momento en los diversos programas y políticas implementadas para tal efecto.

Si tenemos en cuenta que los indicadores presuponen un esquema interpretativo de la realidad (modelo), los convierte en un constructo, una creación intelectual, cuya precisión dependerá del contexto en el cual es formulado. De allí se deriva el hecho de su gran nivel de complejidad derivada de los grandes niveles de incertidumbre implícitos en cada uno de ellos y en su relación con otros. Unido a las dos características anteriores, un hecho notable en la construcción de indicadores, es la creciente sensibilización por parte de las fuentes que los formulan por cambiar el enfoque tradicional, dominante, sectorial, por una visión más holística, integral.

Existen varios modelos de razonamiento para abordar el tema de formulación de indicadores, pero para efectos de la realidad ambiental del país y del Pacífico, la línea de pensamiento predominante es la de un enfoque sectorial, adoptando una lógica vectorial (origen, dirección destino), que limita el resultado a un diagnóstico puntual y, no permite establecer relaciones intersectoriales. No permite por tanto su utilización en políticas preventivas. Sólo contribuye al diagnóstico de la situación. Este es el denominado modelo PER (presión-estado-respuesta), formulado por primera vez por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- en 1994.

En este esquema, los indicadores ambientales pueden ser considerados un aporte de la época posmoderna a la demanda creciente por disponer de información confiable, continua y comparable respecto al estado de la relación entre la sociedad y su entorno natural. Sin embargo, tal y como están formulados, sólo contribuyen a aportar mucha información respecto a determinados aspectos de variables que integran alguna de las tres dimensiones reconocidas como integrantes del Desarrollo Sostenible: la dimensión medio ambiental, la dimensión social y la dimensión económica. Pero, aún están alejados de lograr el objetivo genérico para el cual han sido formulados: contribuir a evaluar y efectuar un seguimiento de la sostenibilidad, si es que ese modelo es el apropiado y pertinente para regiones como la nuestra. Es preciso

explorar nuevas formas de relacionar la información existente, reconocer las relaciones funcionales significativas y estructurales que permiten obtener una aproximación verdadera a la realidad, por definición, compleja, multidimensional, multiescalar y en últimas, plural. Esta perspectiva aboga por reconocer aquellas relaciones funcionales significativas que nos permitan diseñar indicadores ambientales que sean integrados, con aproximaciones sistémicas, con una perspectiva holística, para evaluar efectivamente los esfuerzos desplegados en el camino hacia un modelo de desarrollo propio, efectuar un seguimiento, establecer líneas prioritarias y postular aquellos ajustes necesarios que de manera permanente se van requiriendo en un proceso. Por lo menos, para el Pacífico colombiano, es el deber ser.

El debate sobre los Indicadores de Desarrollo Sostenible, tiene su origen precisamente en el mismo concepto de desarrollo sostenible, el cual se encuentra enmarcado en la discusión sobre el modelo de interpretación ambiental. Esta es entonces, la primera premisa fundamental de la construcción de un sistema de indicadores. Si asumimos entonces que el indicador es un constructo, presupone un modelo. Para nosotros, como lo explicaremos más adelante, ese “esquema interpretativo de la realidad” no es el modelo ecosistémico, sino el modelo territorial.

Lógicamente todo modelo, siendo un esquema interpretativo, crea sus dudas, pero el modelo que nos aplica, por lo menos a una región como la nuestra, eminentemente pluralista, debe alejarse tanto del ecologismo como del antropologismo ambiental y, debe tener en cuenta los principios fundamentales de donde partió la Agenda Pacífico XXI: el respeto a la diversidad natural y cultural. Ese modelo no es más que el “territorial” que desarrollaremos más adelante.

Papel que cumplen los enfoques de indicadores multidimensionales

Nos referimos aquí a los indicadores que cumplen un propósito taxonómico-descriptivo y relacionan actividades humanas, procesos socioeconómicos o desastres naturales, que impulsan un cambio de tipo económico, social-institucional y ambiental (categoría de “fuerza/presión”); los medios físicos y las poblaciones humanas y biológicas que reflejan dicho cambio de calidad (“situación” o “estado”) y, las instancias de la sociedad que reaccionan con alteraciones en su comportamiento o con políticas correctivas ante estos cambios sufridos (“respuesta”).

Dentro de este enfoque estandarizado, se pueden encontrar sub-enfoques que son:

- Enfoque de estrés (Friend/Rapport 1991): éste se propuso en Canadá a fines de los ochenta, con el propósito primordial de identificar las fuentes de problemas ambientales de envergadura global y nacional en dicho país. Implicitamente, para este enfoque es suficiente clasificar, de acuerdo con la categoría de estrés sobre el ambiente, los respectivos factores de presión en la llamada tecnoesfera, donde actúan los seres humanos a través de sus actividades de producción, consumo, etc.
- Enfoque de presión-estado-respuesta (Adriaanse, 1993 y la OCDE, 1991, 1994). Su objetivo principal es crear un conjunto de indicadores que permitan reducir, de manera plausible y transparente, la realidad compleja, para identificar prioridades de problemas medulares y soluciones adecuadas en el ámbito del ambiente. La identificación y medición de variables e índices ambientales que representan las causas últimas en procesos económicos y sociales, son indicadores de tipo “presión”; los que indican con cierta precisión la situación real, en forma de cambios, en la calidad del ambiente, son indicadores de tipo “estado”; y, los que reflejan las reacciones oportunas de los encargados de la política ambiental ante los cambios de estado ambiental, e influyen, en forma de efectos de retroalimentación, sobre el subsistema humano responsable de la presión, son indicadores de tipo “respuesta”.
- Enfoque de la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (CNUDS 1995; UN-DPCSD 1996) “fuerza de impulso-estado-respuesta (FER)”. A diferencia del anterior enfoque, no se parte de la existencia de una relación causa-efecto entre los distintos elementos agrupados bajo F, E y R. A diferencia de la OCDE, en su propuesta original, el marco taxonómico de la CNUDS sobrepasa al ámbito ambiental y presupone únicamente una asignación analítica y operativamente factible de distintos indicadores, de acuerdo con su carácter de representar fuerzas relacionadas a actividades humanas (F), cambios de calidad de vida en sus aspectos económicos, sociales y ambientales (E) y medidas de política correctivas (R), respectivamente.
- Enfoque presión-estado-impacto/efecto-respuesta. (Winograd 1995, 1997), que fue elaborado para el proyecto de indicadores del Centro Internacional de

Agriecultura Tropical -CIAT- / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA- para América Latina. Este proyecto es diseñado particularmente para los indicadores del uso sostenible de tierras. Para ello, combina información basada en estadísticas ambientales corrientes con variables “georeferenciadas”, *e.i.* indicadores generados por aplicaciones de GIS (Sistemas de Información Geográfica).

Categoría “estado y cambio de calidad” o la categoría de “presión”

El concepto del Espacio Ambiental -EA- (con las categorías de Intensidad de recurso, Productividad de recurso, Ecoeficiencia y Ecosuficiencia) predetermina la selección de la categoría de interés primordial entre las posibles clasificaciones de presión, estado y respuesta. Al identificar la función ambiental de ser fuente de insumos/recursos para el sistema socioeconómico cuyo transumo constituye el mayor potencial del deterioro, privilegia la parte de presión ambiental como su área de acción.

integración de los procesos y patrones socioeconómicos con los límites ecológicos desde una perspectiva ecosistémica que engloba al subsistema socio económico a través de una coevolución dinámica y nada funcional para la economía.

Sin duda alguna, los enfoques PER y FER están apegados al credo de que se requieren conocimientos exactos y mediciones numéricas de los problemas socioeconómicos y ambientales, antes de tomar medidas de ajuste y mitigación. En este sentido, reflejan lo que se puede llamar Ciencia Normal, que se caracteriza por su búsqueda de tomar decisiones sólo cuando la información total está debidamente preparada, aunque debe partir de supuestos inciertos sobre el comportamiento de los seres humanos y la naturaleza.

En contraste, los indicadores conceptualizados en el marco del EA se ubican en la corriente epistemológica, para no decir ético-moral, que se caracterizó (en la introducción) bajo el programa de una Ciencia Post-Normal. Ante la falta sistemática de certeza y

Una de las mayores fortalezas de la región del Pacífico descansa sobre la concepción, las características, el uso, el manejo y la afectación que sobre el territorio se posee. Igualmente, hemos precisado que la identidad territorial de la Región está definida por su diversidad biológica (ecosistemas, plantas y animales) y cultural (comunidades afrocolombianas, campesinas y pueblos indígenas).

Por su parte, la atención del enfoque en la línea PER/FER parece concentrarse, aparte del ámbito de presión / fuerza impulsadora, en la parte categorial de estado / cambio en la calidad, o sea, en la función del servicio de la naturaleza de fungir como sumidero de contaminantes. Esto, con el afán de identificar los síntomas de los problemas para medirlos bajo el supuesto de disponer de información multidimensional sobre estos y, atacarlos con medidas correctivas *ex post*.

El enfoque plasmado en la propuesta de la CNUDS tiende a priorizar un vínculo entre lo ecológico y lo socioeconómico desde la perspectiva de sistemas con rango equivalente. Mientras tanto, los índices enmarcados en el enfoque del EA buscan una

certidumbre, la metodología de la ciencia Postnormal aboga por reglas de “dedo” (“*thumb*”), sin hacerse dependiente de mediciones “científicamente correctas”, cuyas bases de información siempre tienden a ser incompletas e inciertas.

Entonces, mientras los sistemas de Indicadores de Desarrollo Sostenible -IDS- de tipo FER siguen el paradigma de requerimientos aparentemente científicos, los enfoques de EA son ejemplos de estas reglas de dedo con carácter normativo-social que no deslegitimizan compromisos de valor derivados de procesos participativos de consulta y decisión de los portadores de interés, para poner en marcha la dirección y no la exactitud de algunos cambios urgentes desde la perspectiva de prevención.

Enfoque que seguiremos para construir un sistema de indicadores

Una vez definido el modelo, se deberá dar prioridad a aquel esquema que tenga una aplicación más directa en materia de formulación de políticas que prevengan, más que mitíguen amenazas y conflictos en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, que permita una multidimensionalidad y multifuncionalidad de un modelo territorial, que se refieran a problemas concretos, que no aboquen una relación lineal causa-efecto (tal vez sí una relación causal aproximada, en los términos de la física cuántica), que tenga un viable monitoreo de desempeño y, finalmente, que nos permitan obtener una solución integral.

Para el caso de la región Pacífica y para el proceso de construcción de región y de un modelo de desarrollo apropiado y pertinente, se definieron estos principios elementales: Respeto a la Diversidad Cultural y Respeto a la Diversidad Ecosistémica.

7.4. Modelo territorial para la construcción de indicadores

7.4.1. Territorio

En la medida que el hombre ha ido comprobando la finitud del planeta, se hace más importante e inquietante dilucidar el futuro del espacio y el territorio, en particular por la intensificación de ciertos fenómenos ambientales, económicos, culturales y sociales, cuya interconexión es cada vez más estrecha. Ello hace necesario precisar e identificar una mínima base teórica y conceptual para no perderse en la infinita trama de problemas y complejidades que representa el espacio y el territorio.

En otras palabras, quiere decir que así como somos seres culturales, somos seres geográficos, pues transformamos la tierra para convertirla en nuestra casa

y al hacerlo nos estamos transformando. Por ello, desde el punto de vista geográfico, la historia del hombre se interpreta como la historia de la apropiación y transformación de la tierra, en especial de su biosfera, a través de la acción de las sociedades humanas.

En ese sentido se concibe al espacio geográfico como una categoría social e histórica que abarca los procesos y los resultados de la acumulación histórica de la producción, incorporación, integración y apropiación social de estructuras y relaciones espaciales en la biosfera terrestre.

En relación con los objetos del espacio geográfico diferencia entre los que son objetos propiamente dichos y los dones. Los primeros son producto de una elaboración social (producto del trabajo humano como puentes, casas, etc.) y los dones son el resultado de la evolución de la naturaleza (ríos, lagos, nevados, etc.). Con estos elementos se desarrolla toda una serie de presupuestos. Lo importante es cuando se ve su dimensión política y efectiva del espacio geográfico, que es lo que se denomina territorio.

El territorio es, por tanto, un concepto relacional que insinúa un conjunto de vínculos de dominio, de poder, de pertenencia o de apropiación (es decir de identidad), entre una porción o totalidad del espacio geográfico y un determinado sujeto individual o colectivo.

Igualmente dice que cada territorio se define en relación con un determinado sujeto individual o colectivo, que ejerce un dominio hegemónico sobre cierta porción de espacio geográfico. Ese dominio raras veces es absoluto. Con respecto a un mismo territorio pueden coexistir muchos sujetos que, no obstante ser subordinados al sujeto hegemónico, ejercen diferentes grados de dominio territorial, con frecuencia selectivo y jerárquico. De allí se deriva la distinción entre territorio y territorialidad.

Se entiende, entonces, por territorialidad, el grado de dominio que tiene determinado sujeto individual o social en cierto territorio o espacio geográfico, así como el conjunto de prácticas y sus expresiones materiales y simbólicas, capaces de garantizar la apropiación y permanencia de un territorio dado bajo determinado agente individual o social. Estos pueden ser individuos, grupos sociales, grupos étnicos, empresas o compañías transnacionales.

Las territorialidades se crean, recrean y transforman históricamente en procesos complejos de territoria-

lización o desterritorialización, impulsados a través de mecanismos consensuados o conflictivos, de carácter gradual o abrupto.

De allí podríamos decir que existen lógicas de producción de espacio y territorio y que en la actualidad se da una lógica de mundialización y una lógica de lugares y esta última es la lógica de las colectividades.

7.4.2. Noción de territorio para los grupos étnicos del Pacífico

Como se ha establecido en la Agenda Pacífico XXI, una de las mayores fortalezas de la Región del Pacífico descansa sobre la concepción, las características, el uso, el manejo y la afectación que sobre el territorio se posee. Igualmente, hemos precisado que la identidad territorial de la Región está definida por su diversidad biológica (ecosistemas, plantas y animales) y cultural (comunidades afrocolombianas, campesinas y pueblos indígenas). Estas comunidades, a través de las generaciones, han establecido una relación simbiótica con el medio natural. En este sentido, es importante precisar que para el Pacífico, lo natural como lo cultural, no se entienden como algo separado, pues la existencia del hombre, como ser mediador, los ha integrado de manera simbiótica expresada en la concepción del territorio.

Uno de los mayores retos para la región del Pacífico es aplicar, de manera armónica, compresible, apropiada y pertinente, un modelo de desarrollo dentro del territorio, que sea garante de la vida y la subsistencia de sus grupos étnicos afrocolombianos e indígenas y demás habitantes. El punto de partida para la aplicación de ese modelo de desarrollo debe ser la lógica de necesidades, deseos y esperanzas de vida que históricamente han construido sus comunidades y pueblos, es decir, que dicho modelo de desarrollo, basado en el territorio, debe tener una valoración étnica y exige ser comprendido desde una lógica cultural basada en la cosmovisión que de manera estructural han construido los hombres y mujeres del Pacífico.

La visión de desarrollo que se teje en el Pacífico parte de la “apropiación del territorio”. Esta lectura y uso que los grupos étnicos hacen del territorio exige ser analizada a partir de los ritmos de vida que, en su cotidianidad, las comunidades afrocolombianas y los pueblos indígenas han elaborado, ritmos de vida que pretenden entender el lenguaje simbólico de la selva, los esteros, las montañas y los ríos, en fin, la naturaleza

toda. Su racionalidad, su conocimiento y sus prácticas de producción.

La opción de vida que las comunidades del Pacífico han estructurado a través de su proceso histórico exige la precisión de un conjunto de variables que se estructuran en un solo cuerpo complejo: dichas variables del desarrollo básicamente tienen que ver con concepción del territorio, de la naturaleza, de la identidad, la participación y la autonomía, contrastadas con los problemas de la fragmentación de sus ecosistemas y sociedades.

Con el territorio como espacio para el ejercicio del ser y con la identidad como expresión del ser, la opción de vida de las gentes del Pacífico es concretada mediante dos variables complementarias: la autonomía y la participación. Estas dos variables permiten el juego de las entradas y las salidas, es decir, cumplen un papel eficaz de vasos comunicantes del Territorio Región del Pacífico con el estado central y el mundo. En correspondencia con lo anterior, en el territorio el hombre edifica su proyecto autónomo de vida, entendiendo la autonomía como la capacidad que tiene la comunidad de decidir política y socialmente su manera de proyectarse en el mundo de acuerdo con su identidad cultural.

7.4.3. El Territorio-Región del Pacífico colombiano

El Territorio del Pacífico es una realidad cultural, geopolítica y biogeográfica, definida a partir de su configuración cultural, histórica y ambiental, por los procesos de poblamiento, movilidad y uso y manejo de los recursos naturales; y, por su resistencia a las formas de dominación y homogeneización cultural y económica.

El Territorio del Pacífico también se define por su mega diversidad biológica y complejidad de ecosistemas, por su variedad de unidades geomorfológicas (planicies costeras y bajas, la depresión del Atrato y el San Juan, las serranías costeras de occidente (Darién y Baudó), los saltos, los manglares, y el sistema orográfico andino); por su gran potencial forestal, pesquero, marítimo, minero y energético; por su ubicación estratégica con respecto a la cuenca internacional del Pacífico; y, por la riqueza cultural de sus grupos étnicos afrodescendientes e indígenas.

El territorio desde la perspectiva de los grupos étnicos y desde la Agenda Pacífico XXI, se entiende como la base política y real para construir un proyecto de región

autónoma, de modo que la noción de territorio debe entenderse como Territorio-Región, lo que sintetiza la mayor aspiración de sus pueblos indígenas y afrodescendientes, de poder garantizar un espacio socio cultural y ambiental, donde los ancestros puedan coexistir en paz y sus renacientes lograr el disfrute de la vida con dignidad.

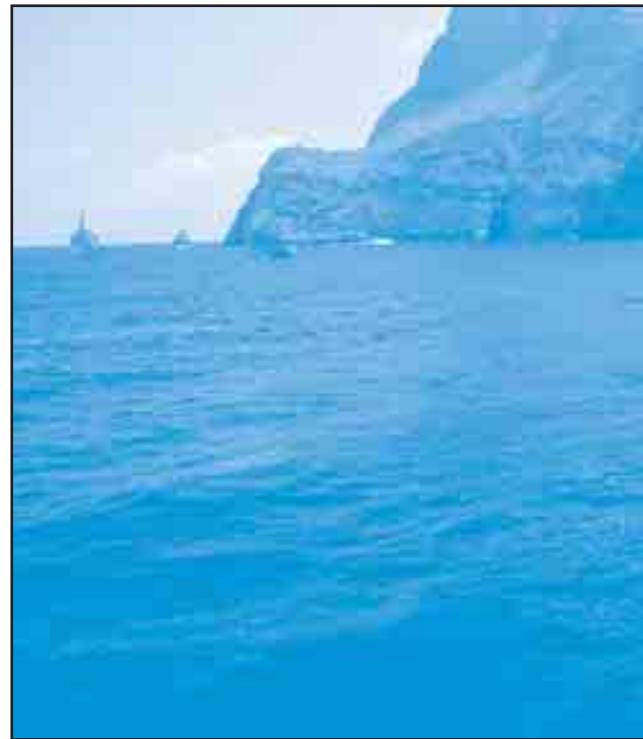
El Territorio Región del Pacífico ha sido mirado por gobiernos, grupos económicos y transnacionales como despensa, como biodiverso y exótico. Estas visiones han impuesto un modelo de desarrollo ajeno a las condiciones espirituales, culturales, sociales y ambientales de sus comunidades, han construido un modelo económico de enclave que les ha permitido el saqueo indiscriminado de los recursos naturales. Igualmente, la insurgencia, los traficantes y los paramilitares han convertido al Pacífico en un escenario de guerra y de disputa territorial por el control de sus riquezas y espacios estratégicos. Dichos grupos armados, consecuentes con su objetivo, asesinan, masacran, desplazan y bloquean a las comunidades. El desplazamiento forzado y el etnocidio, junto con la esclavización y las precarias condiciones de servicios básicos, públicos y sociales, constituyen una forma más de agresión, discriminación y de violación a los derechos humanos, al derecho internacional humanitario, y a los derechos colectivos de los pueblos del Pacífico.

En el Territorio-Región del Pacífico se vive uno de los mayores niveles de conciencia, organización, lucha y movilización por parte de los pueblos de afrodescendientes e indígenas, quienes desde sus consejos comunitarios, sus cabildos y organizaciones étnicoterritoriales, histórica y mancomunadamente luchan en torno a la defensa de los derechos fundamentales y a la construcción de un proyecto regional, autónomo, definido desde la visión de empoderamiento territorial, en la autonomía de sus pueblos y en la fortaleza organizativa de sus grupos étnicos. Este proyecto de construcción de región igualmente se constituye en el principal objetivo de la Agenda Pacífico XXI.

De otra parte, una de las principales características del Territorio del Pacífico y que a su vez se convierte en una gran amenaza para su proyecto regional, tiene que ver con la profunda crisis social y cultural generada por los altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas, por la aculturación y la erosión de valores culturales.

El Pacífico colombiano, al ser definido como territorio dentro de un proyecto de región, recoge la síntesis y

concreción política de una construcción cultural de varios siglos por parte de sus grupos étnicos: es la síntesis de lo que afrodescendientes e indígenas denominan “territorio tradicional pacífico”. En ese sentido se entiende que Territorio-Región es el hábitat ancestral organizado en un sistema dinámico, abierto, donde la identidad, la cultura y el ambiente son los principales valores intrínsecos y factores estratégicos de competitividad. De modo que el Pacífico, como Territorio-Región, debe proyectarse en unidad, con identidad, reconocida como una totalidad diferenciada, que debe presentarse y re-presentarse con voz, rostro y pensamiento propio. Esto exige la construcción de un modelo político generador de movilización social, articulado a un proyecto cultural y etnoeducativo que revitalice y fortalezca la identidad colectiva con el territorio.



La construcción de un modelo político en el Pacífico sustentado en el Territorio implica entonces elaborar unas bases firmes en torno a la identidad, a la participación, al fomento de un modelo productivo propio que eleve el nivel de vida y de bienestar de sus habitantes de acuerdo con su cosmovisión, su relación estrecha con la naturaleza y de acuerdo con sus legados culturales y ancestrales.

Un aspecto que no se puede dejar de lado tanto en la consolidación del Pacífico como un territorio y región,

como en la planificación del desarrollo económico, social y cultural, es la coexistencia sistémica de tres variables determinantes: lo étnico, lo ambiental y lo productivo (entendido como el modelo económico propio). El tratamiento y las decisiones que se tomen respecto a cada variable son determinantes para el futuro de la región. De modo que Etnia, Medio Ambiente y Economía no deben interpretarse como asuntos aislados en el Pacífico. Ellos se articulan entre sí, en medio de una configuración de interdependencias. Por tanto, las decisiones que en un ámbito se tomen tienen que ver con el otro. Esto exige una acción y gestión concertada, coherente y articulada entre todos y cada uno de los actores que se mueven en uno u otro campo.

Estas comunidades, a través de las generaciones, han establecido una relación simbiótica con el medio natural. En este sentido, es importante precisar que para el Pacífico lo natural como lo cultural no se entienden como algo separado, pues la existencia del hombre, como ser mediador, los ha integrado de manera simbiótica expresada en la concepción del territorio.

El proyecto político de Territorio-Región, que se ha definido en la Agenda Pacífico XXI debe asumir estas tres variables y transformarlas en estrategias centrales, cruzadas transversalmente y longitudinalmente por una cuarta variable: la política. La estrategia política, se refiere a la arquitectura territorial y administrativa del Territorio del Pacífico, es decir, a las diferentes formas de participación, de gobierno, a la distribución del poder y de los recursos económicos y sociales de manera equitativa y equilibrada. Esta estrategia señala los caminos y las metas para alcanzar

el escenario deseable identificado en la Agenda Pacífico XXI, lo que en últimas determina una modalidad de acción social y política y unas estrategias operativas que colocan los intereses de la Región y su territorio, por encima de otros.

Lo anterior, desde luego, no sería más que una utopía, si no se trabaja por la verdadera construcción jurídica, política, administrativa y social de la nación colombiana, esto es, reinventar un nuevo modelo de estado, de una nueva categoría territorial, de acuerdo con la diversidad cultural, étnica y regional de Colombia. En consecuencia, el modelo de Territorio para el Pacífico como marco de análisis, como un proyecto político de construcción de región concertado desde la Agenda Pacífico XXI, y comprendido como el eje central de sostenibilidad del Pacífico y sus recursos naturales y culturales, debe orientarse al fortalecimiento de la auto percepción colectiva de pertenencia étnica y territorial, a la concurrencia de un sistema etnoeducativo regional, a dotar de mayor capacidad a los escenarios culturales, al desarrollo de acciones que permitan y posibiliten la apropiación, control y defensa del territorio, al fortalecimiento de su identidad cultural y a la autonomía de sus pueblos ancestrales afrodescendientes e indígenas.

7.5. Componentes para la construcción de indicadores a partir del modelo territorial

A partir del modelo definido, tres son los componentes que el IIAP presenta para el diseño de sus indicadores: el Sociocultural, el Biótico (biodiversidad) y el Productivo.

7.5.1. Componente sociocultural del territorio

De acuerdo con la lectura de la anterior unidad de análisis, dentro del componente sociocultural se han considerado las siguientes categorías por medio de las cuales se puede diseñar un conjunto de indicadores que permitan descomponer la noción de Territorio y en las que se puede entender su condición de sostenibilidad ambiental y base para el bienestar social de las comunidades que habitan el Pacífico:

- Apropiación del Territorio
- Participación y fortalecimiento organizativo
- Identidad cultural y conocimiento del Territorio
- Conflicto por el Territorio
- Calidad de vida de las comunidades

7.5.2. Componente biodiversidad

El proceso de “Agenda Pacífico siglo XXI: Una propuesta para la acción regional del Pacífico biodiverso

en el presente milenio”, en su calidad de foro de interpretación de las realidades históricas, sociales y ecosistémicas, ha permitido avanzar en el consenso de aspiraciones de sus pobladores (con énfasis en grupos étnicos) y definir marcos referenciales fundamentales en la caracterización, espacialización y temporalidad de las estrategias que han de consolidar un Modelo de desarrollo apropiado y pertinente para la misma. En dicho sentido, el “territorio” es percibido como el esenario natural producto de las dinámicas histórico evolutivas, en donde la acción antrópica modelada por los códigos implícitos y explícitos de cada comunidad y entendidos en la dimensión de la cultura, han desarrollado sus alternativas adaptativas al entorno.

Los Indicadores definidos a continuación, son complementarios a los anteriormente expuestos en lo social y a su vez paralelos a los estimados y considerados en el marco del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales, y complementan esa nueva opción paradigmática para la comprensión de la gestión ambiental nacional desde una perspectiva regional:

- Índice de sensibilidad paisajística -ISP-
- Presión potencial de uso -PPU-
- Tasa de simplificación florística -TSF-
- Pérdida de gremios bioindicadores -PGB-
- Grado de idoneidad del uso de la tierra -GIT-
- Pérdida de macroinvertebrados del suelo -PMS-

7.5.3. Componente productivo

El marco para la identificación de los indicadores en el área productiva, se describe como un “facilitador en el acoplamiento de diferentes puntos de vista, en un proceso de construcción de un dominio consensual”¹, el cual debe servir para explicar, en este caso, el comportamiento de los recursos y las intervenciones

antrópicas desde los sistemas de producción. Las explicaciones deben dimensionarse, para lo cual se propone una serie de indicadores que responden a un interés particular, que para el caso del Pacífico, se centra en el Territorio.

A partir de la concepción de Territorio y de las relaciones que en él se generan, se pretende identificar los cambios sucedidos en los sistemas de producción, para evaluaciones reflexivas y la toma de decisiones que generen cambio hacia el desarrollo con satisfacción de necesidades humanas y la conservación. Los indicadores se definen teniendo en cuenta la información disponible para la región, de manera que exista un referente que permita evidenciar los cambios en un momento determinado. Así mismo, se identifican otros indicadores que por el interés que representan en cuanto a la producción de conocimiento y por el impacto en el contexto ambiental y cultural de la región, se constituyen en líneas de investigación para el Instituto.

Para la definición de los indicadores, el componente productivo parte entonces de los sistemas tradicionales de producción que desarrollan las poblaciones sobre el territorio. De dicho sistema se ha hecho una agrupación teniendo en cuenta las categorías más importantes y sobre las cuales se desarrollan los indicadores:

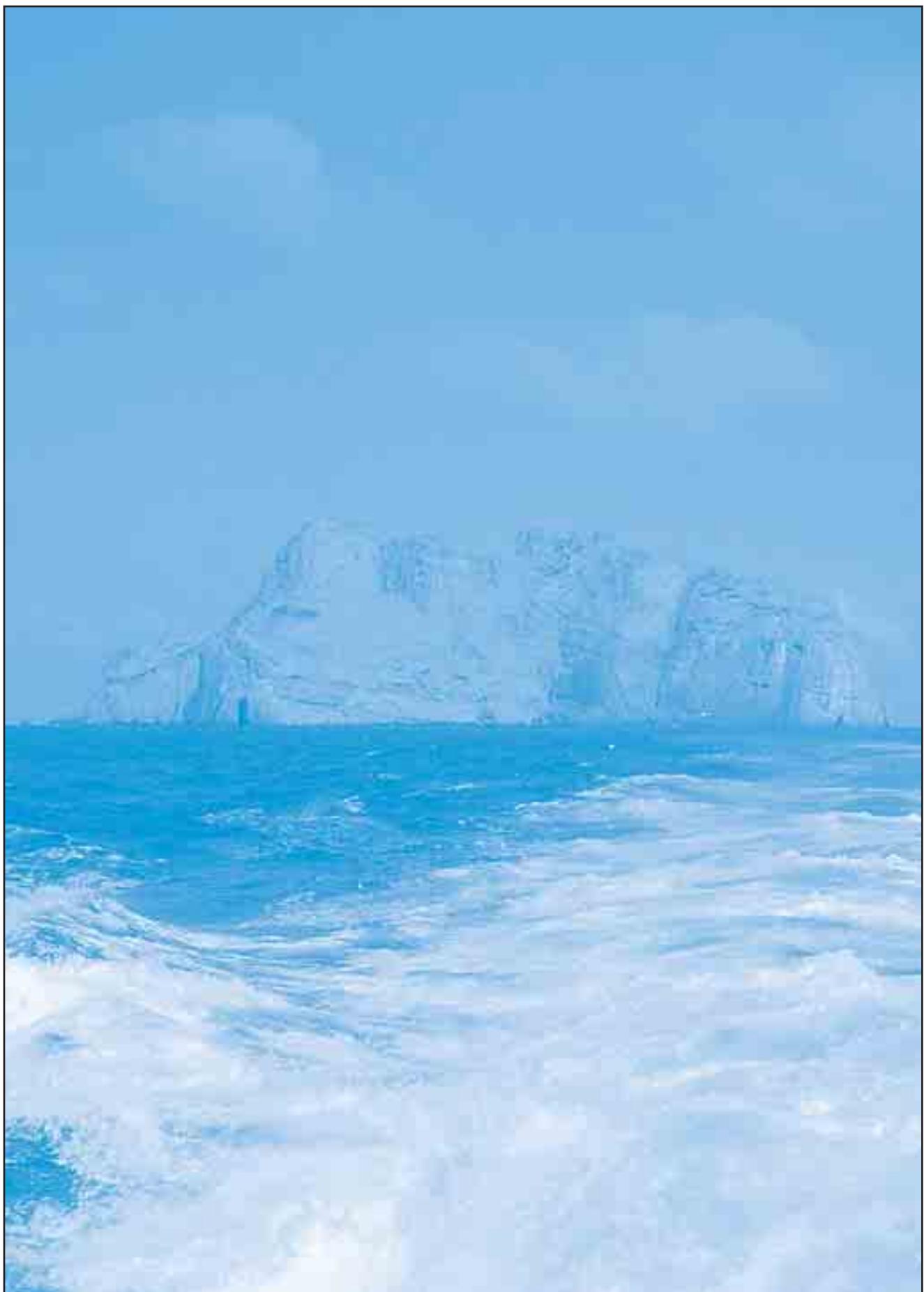
- Agrícola
- Pecuaria
- Minera
- Forestal
- Pesca y caza

Se incluyen otros dos componentes genéricos, que se enmarcan en los sistemas de producción, pues son inherentes a ellos. Estos son: Residuos sólidos y Satisfacción de necesidades humanas.

NOTAS

¹ Construcción de modelos para apoyar procesos de cambio en organizaciones. 2002. P.1.

Dirección de Internet: <http://www.iaf-world.org/PELF/Garnica.html>









**INDICADORES DEL SISTEMA DE
INFORMACION AMBIENTAL DEL
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO
VIVES DE ANDREIS –INVEMAR–**

8.1

Introducción

Los procesos de planificación y manejo se centran en la toma de decisiones que permiten una gestión adecuada de objetivos, recursos, proyectos y metas. En la base de estos procesos se encuentra la información disponible y utilizable que facilita el análisis de las opciones, acciones y estrategias a ser tomadas. Sin embargo, la toma de decisiones, al igual que el desarrollo, son procesos dinámicos que se llevan a cabo en los distintos niveles de decisión de la sociedad e implican diferentes consideraciones de orden cultural, social, económico, institucional, político y ambiental.

Para el desarrollo de la anterior premisa es necesario construir un sistema de información ambiental que integre datos, estadísticas e indicadores que produzca información útil para el seguimiento de los procesos de desarrollo en relación con el medio ambiente. Este sistema deberá ser concebido como un productor de conjunto de datos ambientales y de información relacionada, que puedan ser colectados a distintas escalas geográficas, utilizando una red de seguimiento. El conjunto de datos debe ser integrado en forma de indicadores y coordinado para un numero dado de niveles y usuarios.

El sistema deberá mejorar y hacer más eficaz el proceso de intercambio, difusión y comunicación de la información, estructurar las fuentes de información, analizar y sintetizar los diferentes problemas y áreas concernientes a la planificación y gestión, así como valorar y sopesar las interacciones entre variables y componentes del

desarrollo. El sistema podrá orientar y perfeccionar el proceso de toma de datos y, también facilitar la identificación de áreas y temas en donde la información disponible es insuficiente, inconsistente o inexistente.

El Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros –SIGEIN– desarrollado dentro del Sistema de Información Ambiental Marino –SIAM–, se articulará al Sistema de Información Ambiental de Colombia –SIAC– y al Sistema Nacional Ambiental –SINA–, apoyará la producción, uso y análisis de información marina y costera, actualizará y facilitará la toma de decisiones gubernamentales, de la sociedad y de los sectores productivos, mediante el aporte de herramientas confiables a los procesos de planificación, gestión y manejo ambiental.

De esta manera, se podrá aumentar la eficiencia, transparencia y participación de los actores sociales en los procesos de desarrollo, aprovechamiento de recursos, gestión y manejo ambiental de las zonas costeras.

8.2. Visión

El Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros será la herramienta mediante la cual el INVEMAR proporcione información sobre los recursos marinos y costeros, realice análisis integrales, describa escenarios ambientales y formule estrategias de manejo costero, de forma confiable, oportuna, sistematizada y actualizada, que apoye la investigación y la gestión ambiental de las zonas costeras colombianas a escala regional.

8.3. Misión

Responder a preguntas sobre el estado de los ambientes marinos y costeros a escala regional y brindar apoyo técnico-científico al Ministerio del Medio Ambiente y a

las instituciones vinculadas al Sistema de Información Nacional Ambiental en la formulación de políticas y la toma de decisiones sobre medio ambiente y desarrollo de las zonas costeras colombianas.

8.4. Objetivos

8.4.1. Objetivo general

Producir y divulgar información científica confiable, precisa y oportuna que apoye los procesos de planificación, ejecución y seguimiento ambiental de las zonas costeras colombianas.

8.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los requerimientos técnicos y de información para la implementación de indicadores ambientales marinos y costeros
- Recopilar la información marina y costera, resultado de los programas de investigación del INVEMAR y de otras entidades y agencias
- Elaborar una Línea Base del estado de los recursos naturales y del ambiente costero
- Generar los indicadores ambientales de los recursos marinos y costeros año 2001
- Constituir una herramienta de soporte para la formulación de políticas ambientales, la toma de decisiones, planeación y seguimiento a la gestión en las zonas marinas y costeras colombianas
- Generar la infraestructura y capacidad institucional que permita, en el futuro, la generación periódica de estos indicadores ambientales

8.5. Alcance

El Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros –SIGEIN– es la herramienta científica y técnica de apoyo a las instituciones pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental –SINA– en la toma de decisiones en el ámbito marino y costero, mediante análisis integrados de la información generada al interior y exterior del INVEMAR, modelando escenarios que respondan preguntas del tipo: ¿Qué recursos marinos y costeros posee el país? ¿Dónde se encuentran ubicados dichos recursos naturales? ¿En qué estado de desarrollo y conservación se encuentran? ¿Qué actividades o eventos naturales

están impactando positivamente o negativamente los recursos? ¿Qué uso le da el hombre a los recursos? ¿Cuál es el valor natural y social de los recursos marinos y costeros?

Dentro de este contexto, el Sistema de Gestión de Indicadores implementará mecanismos que permitan la actualización espacio-temporal del sistema, con el fin de entregar información completa, oportuna y confiable, que soporte la toma de decisiones dentro de un manejo integral de las zonas costeras colombianas.

8.6. Marco conceptual

Un Sistema de Gestión de Indicadores es un conjunto de elementos, subsistemas, herramientas y tecnologías que interactúan entre sí y que permiten enfocar los resultados de investigaciones científicas –biológicas, sociales, económicas–, hacia la toma de decisiones estratégicas e integrales, a través de la modelación y simulación de escenarios (Cohen, 1996).

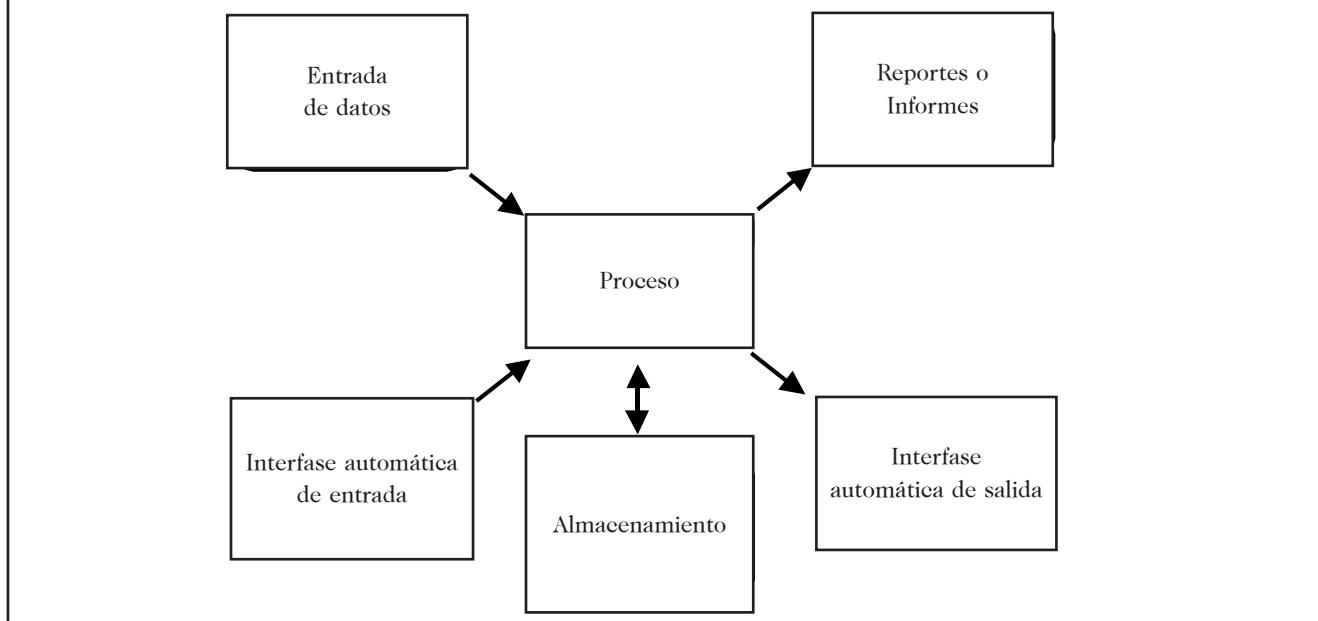
Los elementos del sistema son de naturaleza diversa y normalmente incluyen (Cohen, 1996):

- El equipo computacional, es decir, el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que se pueda conectar a ellas
- El recurso humano que interactúa con el sistema de información, el cual está formado por los usuarios que utilizan el sistema, alimentándolo con datos y/o utilizando los resultados que el sistema genere
- Los datos o información fuente, que son todas las entradas que necesita el sistema para generar como resultado la información que se desea
- Los programas, que son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información, según se aprecia en el Gráfico 8.1. (Cohen, 1996).

- La entrada de información es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para el procesamiento y la generación de los resultados esperados. Las entradas pueden ser manuales o

Gráfico 8.1. DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE COMUNICACION



automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos que son tomados de otros sistemas o módulos (interfase automática de entrada).

- El almacenamiento de información es la capacidad que tiene el sistema de guardar la información que requiere para generar los resultados esperados.
- El procesamiento de información es la capacidad del sistema para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecidas. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
- La salida de información es la capacidad del sistema para sacar la información procesada o los datos de entrada al exterior. La salida de un sistema de información puede constituir la entrada a otro sistema o módulo (interfase automática de salida).

Existen varias características que deben estar presentes en el sistema para poder considerarlo como un sistema de soporte para la toma de decisiones:

- Interactividad: hace referencia a la interacción amigable y en tiempo real entre el sistema y el usuario que toma decisiones
- Frecuencia de uso: el sistema es una herramienta de consulta y apoyo en la toma de decisiones, por lo que su uso debe ser accesible y frecuente

- Variedad de usuarios: el sistema puede ser consultado por usuarios de diferentes áreas del conocimiento
- Interacción externa: permite el acceso a información generada fuera de la organización, necesaria para la construcción de modelos de decisión
- Comunicación interorganizacional: el flujo de la información a través de todos los niveles institucionales
- Acceso a la base de datos: capacidad de introducir o visualizar los datos almacenados
- Utilización de base de modelo: permite la generación de nuevos modelos para la toma de decisiones

El esquema interno de un sistema de información de apoyo a la toma de decisiones está conformado por módulos funcionales que permiten la manipulación de los datos y la generación de aplicaciones. Los módulos están relacionados con el software necesario para el desarrollo del sistema y comprenden el manejo y administración de datos, el manejo de modelos, el desarrollo de aplicaciones, la interfase gráfica, reportes y consultas y, la interrelación de bases de datos internas y externas.

En la actualidad, los sistemas de información de soporte para la toma de decisiones se han adaptando e implementado para la administración y manejo de

información ambiental recopilada a través de programas de cooperación de carácter local, regional y global. Algunos ejemplos de sistemas son los generados por la NOAA –*National Oceanic and Atmospheric Administration* de Estados Unidos– a nivel de información meteorológica y oceanográfica, la EPA –*Environmental Protection Agency* del Gobierno de Estados Unidos – a nivel de contaminación marina y la UNESCO –Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura– a nivel de información costera.

En el proceso de diseño y desarrollo del Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El tipo de información que será utilizada para elaborar el sistema y su calidad
- El flujo de información a través del sistema (esquema entidad - relación)
- Las preguntas que desea responder el sistema
- Los usuarios futuros del sistema
- El tipo de apoyo que se desea obtener del sistema para la toma de decisiones ambientales

Adicionalmente, los pasos generales que abarcará el diseño del Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Incorporación de la información de Línea Base con énfasis en los usos actuales de los recursos y los conflictos de uso que se generan en el área de estudio
- Definición de los objetivos y criterios de manejo costero
- Descripción de escenarios que permitan involucrar los diferentes temas del desarrollo (económico, social, cultural) externos e internos al lugar de estudio
- Elaboración de estrategias que especifiquen las medidas de manejo, como por ejemplo las relacionadas con vedas, rutas para tránsito de embarcaciones y definición de lugares con proyección turística
- Análisis y evaluación de casos, lo cual hace referencia al estudio de la mejor combinación (viabilidad) entre estrategias de uso y escenarios definidos

8.7. Diagnóstico

En la actualidad, el INVEMAR no tiene acceso a los grupos de datos integrados sobre las zonas marinas y costeras o las bases de datos aún no están consolidadas, dificultando el uso e intercambio de la información. Existen mosaicos de datos que son recolectados por diversas agencias, institutos y organismos nacionales y regionales, que utilizan diferentes métodos, clasificaciones y normas para un variado rango de propósitos.

El INVEMAR, consciente de la importancia de administrar la información que genera, está aunando esfuerzos para diseñar e implementar sistemas de información que permitan unificar metodologías de muestreo que faciliten el análisis de la información colectada y su posterior divulgación.

Sin embargo, el desarrollo de un sistema ambiental marino y costero a escala regional, como es el caso del SIGEIN, enfrenta un gran reto debido a que la información generada se encuentra dispersa y presenta discontinuidades espaciales y temporales, está incompleta y, para algunos sectores costeros y/o para algunas temáticas ambientales, es inexistente.

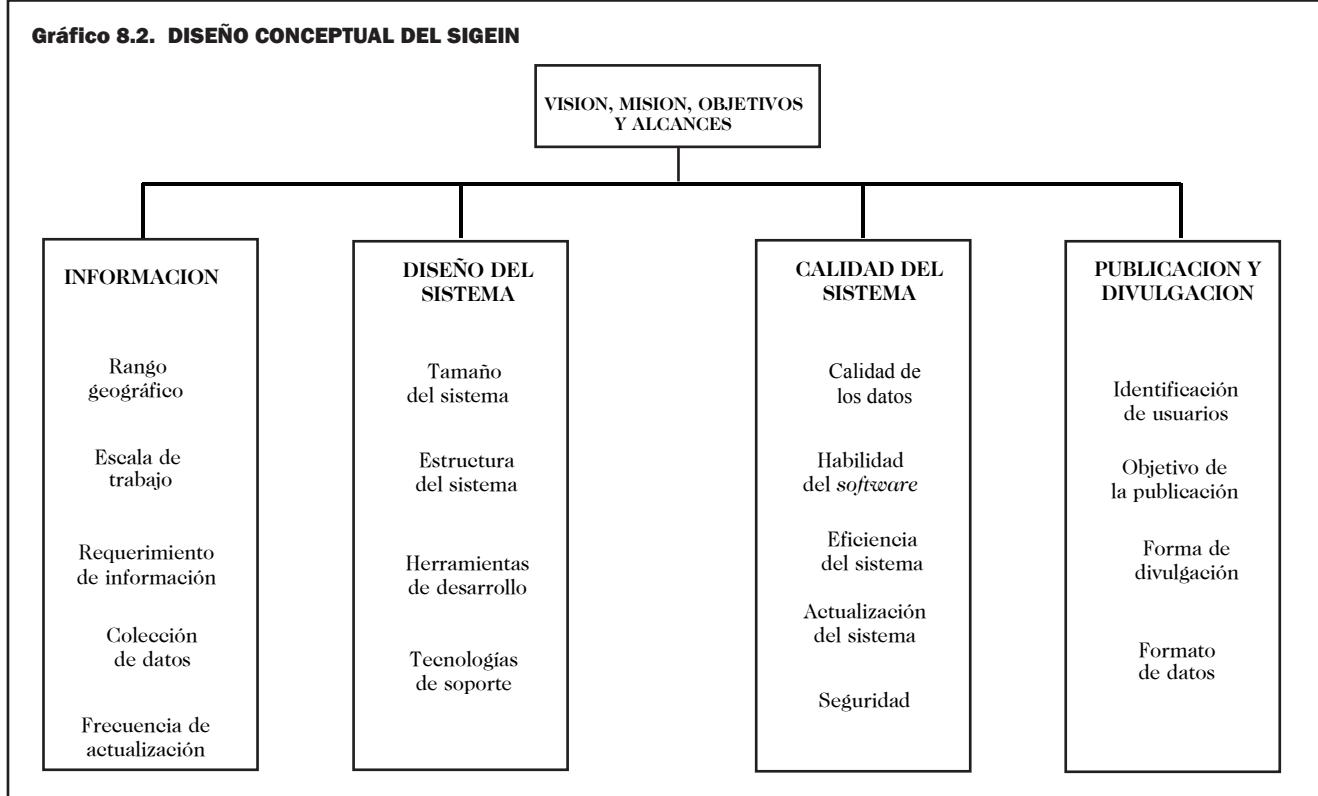
De forma paralela al desarrollo e implementación del sistema, es necesario proyectar las estrategias para que éste pueda ser alimentado y actualizado periódicamente. Dichas estrategias deben tener en cuenta la representatividad de los datos, la totalidad del área de estudio, los diferentes componentes del medio ambiente (físico, biótico y socioeconómico), la calidad de los datos y la pertinencia de los mismos.

Los posibles mecanismos de actualización que se plantean son el diseño de una red de monitoreo permanente de las áreas ambientales marinas y costeras por parte de los programas del Instituto y, el diseño e implementación de una red de intercambio de información con las instituciones pertenecientes al SINAE, universidades, institutos de investigación y ONGs, entre otros, que realizan estudios de investigación en las zonas marinas y costeras colombianas.

8.8. Diseño conceptual del sistema

El diseño del Sistema de Gestión de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros comprende cuatro aspectos importantes para su desarrollo e implementación: información, estructura, calidad y publicación (Ver Gráfico 8.2.).

Gráfico 8.2. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SIGEIN



8.8.1. Primera Fase - Información

8.8.1.1. Rango geográfico

El sistema almacenará y procesará información ambiental referente a las zonas costeras colombianas: Caribe continental, Caribe insular y Pacífico. Dentro de cada una de estas zonas, se trabajará con base en la sectorización espacial de áreas marinas y costeras de Colombia, según las características de la base natural (biomasa, regiones naturales o macro unidades de paisaje), elaborada por un grupo inter-disciplinario de investigadores coordinados por el Programa de Biodiversidad y Ecosistemas Marinos del INVEMAR.

Esta sectorización se ajusta a la formulada por el Ministerio del Medio Ambiente en su política de ordenamiento de las zonas costeras colombianas con referencia a las Unidades Ambientales Costeras –UACs–, siendo ésta última un poco más amplia en términos espaciales.

8.8.1.2. Escala de trabajo

Para el desarrollo del sistema se han seleccionado tres escalas de trabajo, 1:1'000.000, 1:500.000 y 1:100.000. Estas escalas están directamente relacionadas con el nivel de detalle del sistema en cada una de sus etapas de desarrollo.

La escala 1:1'000.000 se utilizará para mostrar la localización del área geográfica para la cual el sistema será desarrollado y su relación con el contexto nacional. La siguiente escala de trabajo, 1:500.000, se utilizará para mostrar las características generales del área de estudio en términos de ubicación, límites, condiciones meteorológicas y oceanográficas, geología y fisiografía, hidrografía, fauna y flora y, aspectos socioeconómicos. La última escala, 1:100.000, permitirá apreciar en detalle cada sistema estratégico a lo largo de la región de estudio y crear escenarios que apoyen la toma de decisiones ambientales en las zonas costeras colombianas.

8.8.1.3. Requerimientos de información

La producción de información para la toma de decisiones implica un proceso de síntesis y agregación en diferentes etapas (Ver Gráfico 8.3.). La obtención y elaboración de datos, estadísticas y el monitoreo son parte fundamental de dicho proceso (Hammond *et ál.*, 1995). Esta parte del proceso permite la identificación de problemas y áreas prioritarias que ayudan a la formulación y fijación de políticas generales.

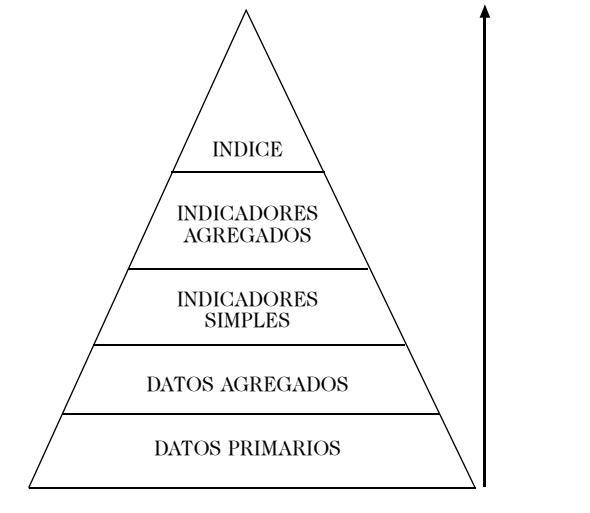
El desarrollo de indicadores e índices, que se basan en datos primarios y estadísticas derivados del monitoreo y el análisis de los datos, ayudaran a la implementación y aplicación de las acciones y estrategias, así como a la evaluación de ellas.

La información que el SIGEIN requerirá corresponde principalmente a indicadores simples y agregados, que reflejen la diversidad y el estado actual de cada ecosistema, las amenazas o presiones naturales y antrópicas a los que están sometidos, el uso que el hombre les da y su valor ambiental. Adicionalmente, se necesitarán algunos datos primarios para realizar la caracterización general de los sectores.

Por tal motivo, es necesario el diseño de un marco conceptual que permita definir y desarrollar un conjunto de indicadores ambientales para monitorear las presiones sobre el medio ambiente, el estado de los recursos naturales, el impacto y efecto consecuencia de las acciones emprendidas y las respuestas que la sociedad genera, así como la gestión y eficiencia gubernamental en la aplicación de las políticas. Además, para poder analizar la información en función de las causas y consecuencias de los procesos de desarrollo sobre el medio ambiente, es necesaria una aproximación a diferentes niveles y escalas. Para esto, se debe desarrollar el conjunto de indicadores en una base georeferenciada, con el fin de superponer la información pertinente.

Una aproximación preliminar a la selección de los posibles indicadores que el sistema utilizará como herramientas para el análisis es la que está desarrollando el grupo de trabajo del SIGEIN. Dicha selección consiste en buscar por lo menos 4 indicadores representativos del

Gráfico 8.3. NIVELES DE AGREGACION DE LA INFORMACION

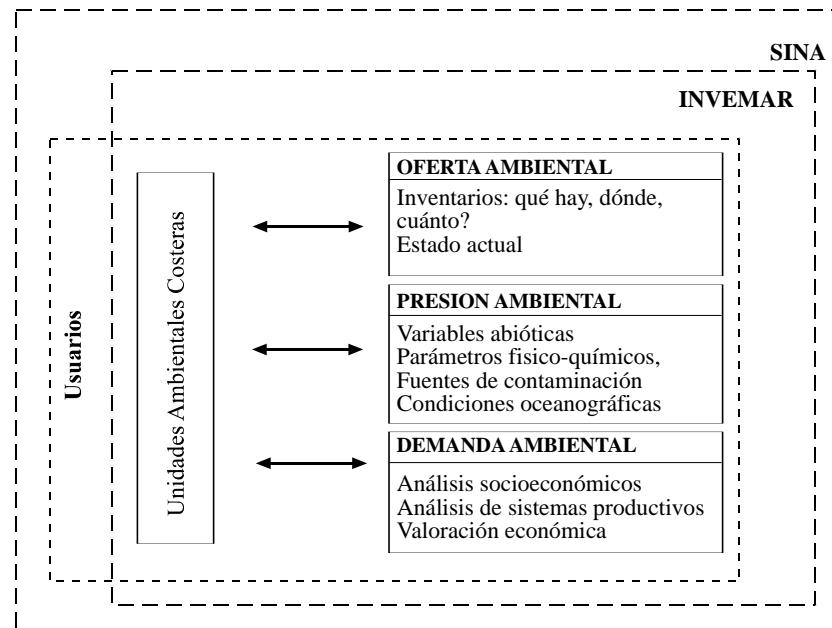


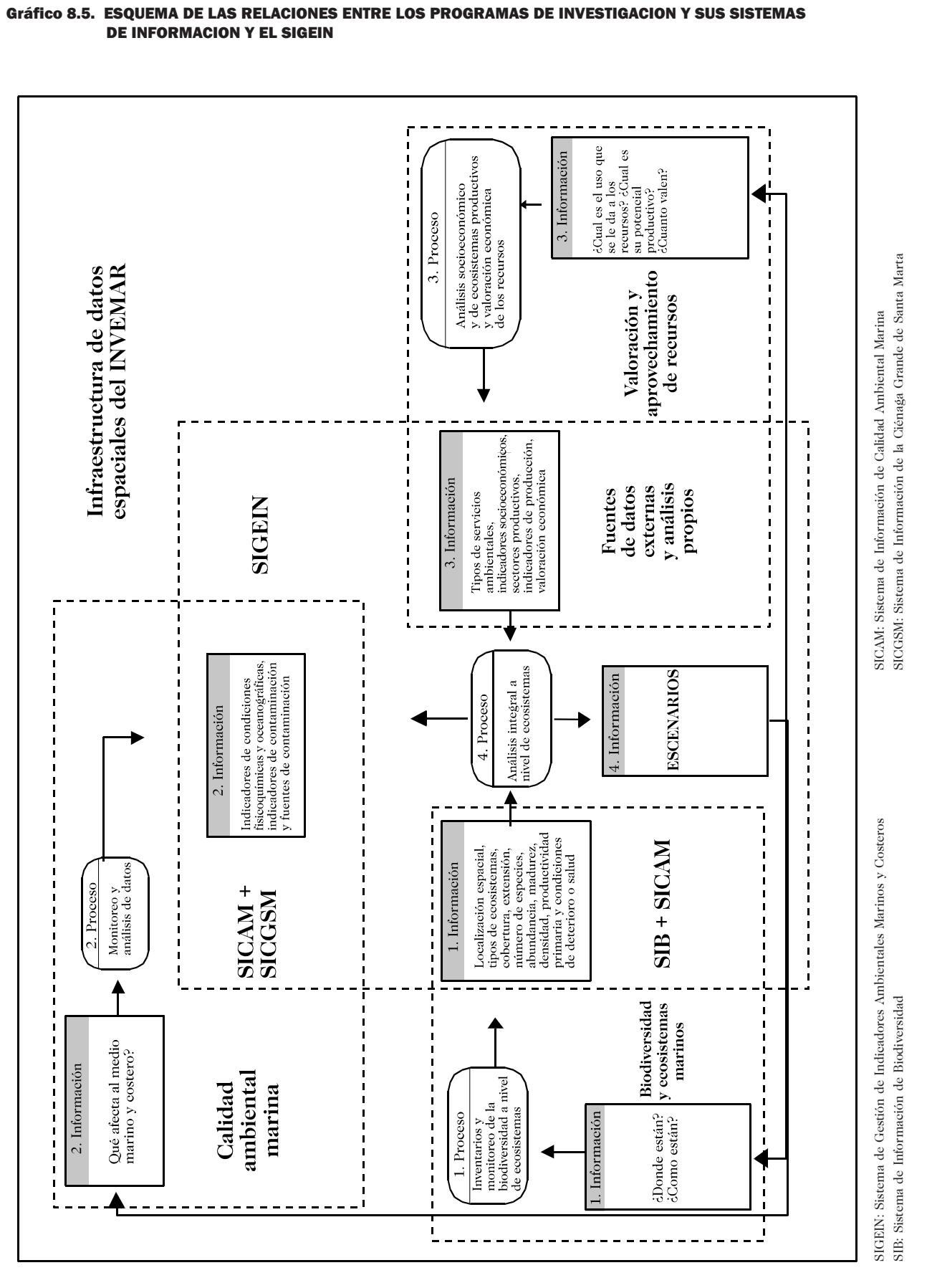
estado, presión, usos, valoración y riesgos de los diferentes ecosistemas marinos y costeros.

8.8.1.4. Colección de datos

La información que ingresará al sistema se agrupará en tres temáticas ambientales: oferta, demanda y presión antrópica. Esta información será analizada de manera integral por el sistema para determinar la Línea Base, crear escenarios ambientales pasados y presentes comparables y, modelar escenarios futuros asociados al estudio de casos ambientales, que involucran el desarrollo de actividades antrópicas en la zona costera (Ver Gráfico 8.4.).

Gráfico 8.4. ESQUEMA DEL FLUJO DE INFORMACION





Como se mencionó anteriormente, la información que el sistema utilizará para cumplir sus objetivos comprenderá, casi en su totalidad, datos que cada uno de los programas del Instituto suministrará al sistema, según la temática de su competencia. Cada uno de los programas colectará la información y propondrá los indicadores o índices que utilizará el sistema y coordinará con el administrador del sistema (programa SINAM) la frecuencia de actualización, el lenguaje que se utilizará, el canal de ingreso de la información, el nivel de acceso a la misma y los mecanismos de retroalimentación (Ver Gráfico 8.5.).

Se han considerado dos formas de ingresar la información al sistema. La primera, a través de la articulación de éste con los demás sistemas que conforman el Sistema de Información Ambiental Marino –SIAM–, con la utilización de entradas automáticas (Ver Gráfico 8.6.). Esto implica que el sistema se enlazará directamente con ellos y tomará la información que requiera según la consulta que se le esté formulando.

La segunda forma de ingresar la información al sistema es con la utilización de formularios, los cuales alimentarán las bases de datos del sistema. Estas bases

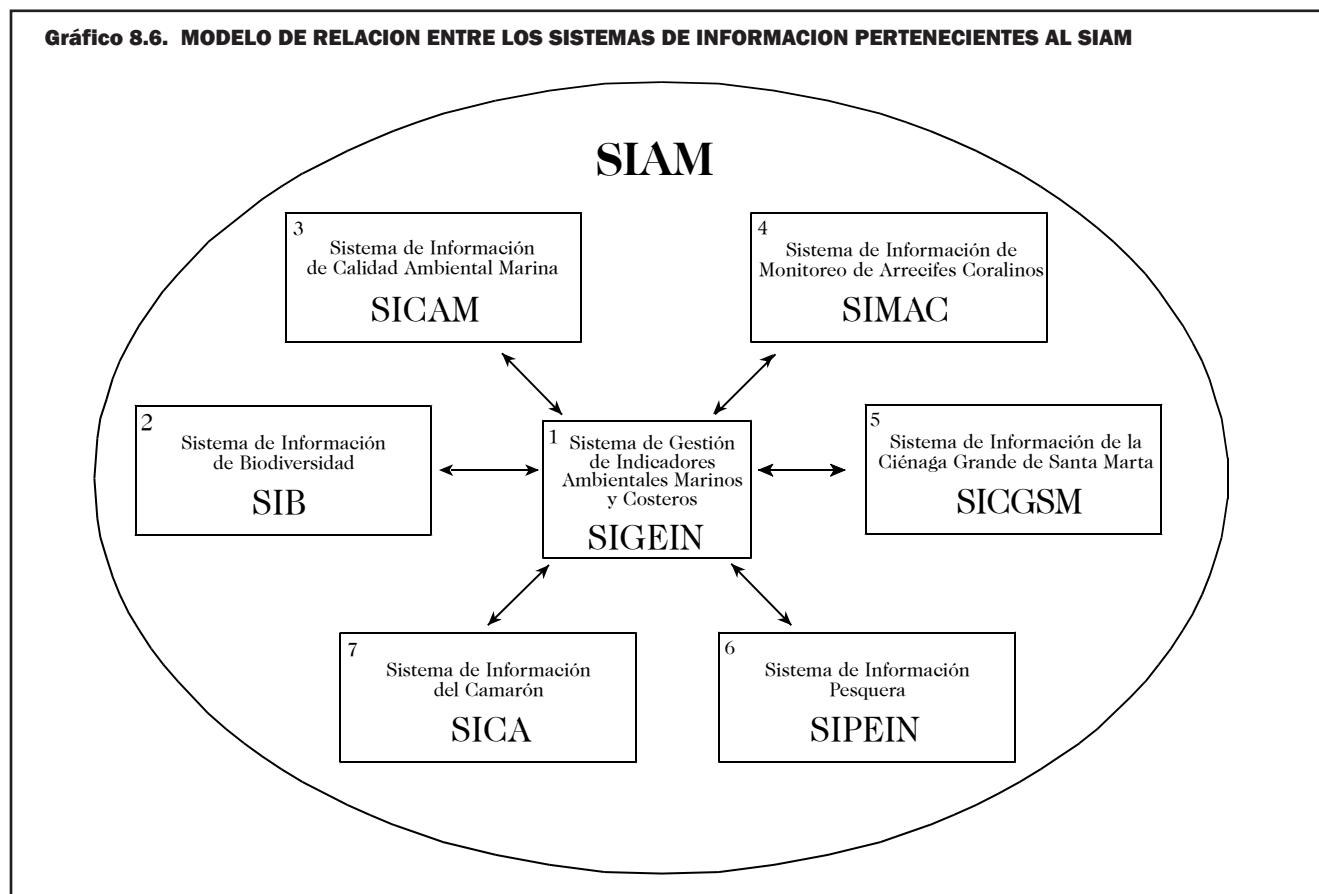
de datos contendrían toda la información del primer nivel de acceso del sistema.

De forma similar, se llevará a cabo el ingreso de información generada por otras instituciones, mediante la recolección manual a través de formularios de ingreso o de forma automática, con conexiones vía Internet, según convenio con cada una de las instituciones.

8.8.1.5. Frecuencia de actualización

Para la elaboración de la Línea Base se plantea utilizar información recopilada y verificada en campo. Dicha información permitirá desarrollar, probar y ajustar el sistema en cada una de sus etapas, con el fin de generar escenarios confiables que respondan a las preguntas ambientales formuladas con relación a las zonas costeras colombianas.

Debido a que algunas condiciones físicas y antrópicas que generan presión sobre los ecosistemas pueden variar en lapsos de tiempo bastante cortos, se propone actualizar el sistema cada 6 meses, a partir de la generación de los escenarios base.



8.8.1.6. Identificación del usuario

El sistema está concebido como una herramienta científica y técnica de apoyo a la toma de decisiones, por lo que sus principales usuarios son el Ministerio del Medio Ambiente, las entidades encargadas de administrar los recursos y los entes territoriales con injerencia en las zonas costeras colombianas.

Sin embargo, el sistema estará abierto a cualquier persona que tenga inquietudes con respecto al medio ambiente y las zonas costeras colombianas, la comunidad científica nacional e internacional, el sector productivo, la academia y la comunidad en general.

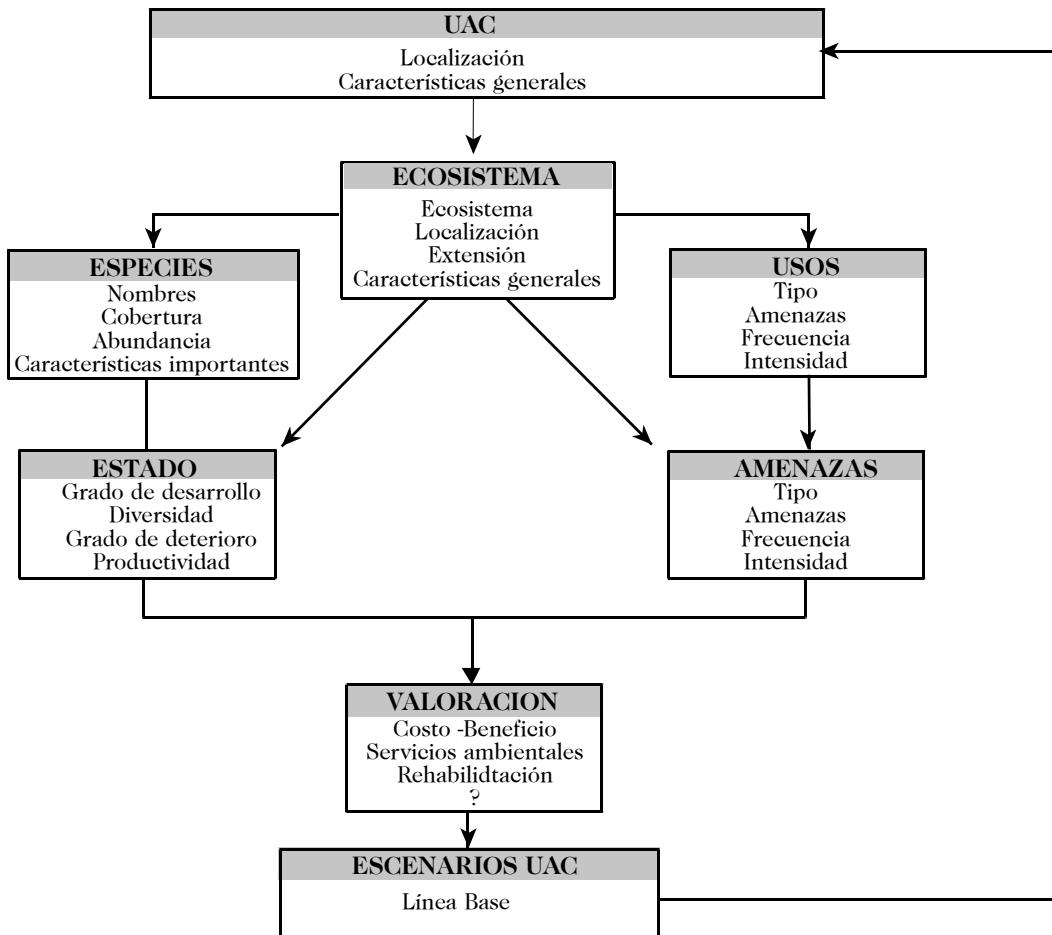
8.8.2. Segunda Fase - Diseño

8.8.2.1. Tamaño del sistema

El SIGEIN se puede considerar un sistema pequeño en infraestructura física y computacional, si se habla en términos de volumen de información y cantidad de espacio en disco que el sistema necesitará para almacenar datos primarios, por cuanto su filosofía es ser una herramienta de análisis de información más que de almacenamiento.

Se puede considerar de gran tamaño, si se estima la capacidad que el sistema debe tener para almacenar y

Gráfico 8.7. ESQUEMA VERTEBRAL DEL SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES MARINOS Y COSTEROS –SIGEIN–



UAC: Unidades Ambientales Costeras

procesar información resultado de los análisis integrales que se realicen de cada sector costero (datos numéricos, gráficos y cartográficos).

Paralelamente, el sistema se puede considerar de gran tamaño, si se tiene en cuenta el número de personas o usuarios que podrán interactuar con él y la perspectiva de ser la herramienta de apoyo científico y técnico que permita tomar decisiones que beneficien el desarrollo económico y productivo de las zonas costeras, dentro de los lineamientos de la sustentabilidad de los recursos.

8.8.2.2. Estructura del sistema

Como herramienta científica y técnica de apoyo a las instituciones y entidades relacionadas con el tema marino y costero en Colombia, el SIGEIN se ha estructurado a partir de la formulación de una serie de preguntas generales que enmarcan y especifican la función del sistema (Ver Gráfico 8.7.).

Esta estructuración parte del conocimiento científico que posee el Instituto a escala regional. Se considerarán

como unidades básicas del sistema de gestión de información, los ecosistemas marinos y costeros existentes en cada uno de los sectores y subsectores en los que se han dividido las zonas costeras, entendiendo como ecosistema una unidad funcional materializada en un territorio que presenta una homogeneidad en sus condiciones biofísicas y antrópicas en una porción de espacio geográfico definida (Humboldt, 1997).

Para cada uno de los sectores, en el primer nivel de información se proporcionará su ubicación geográfica, condiciones meteorológicas y oceanográficas, geología y fisiografía, hidrología, fauna y flora, aspectos socioeconómicos y tipos de ecosistemas presentes (Ver Gráfico 8.8.).

El segundo nivel de información mostrará cada uno de los ecosistemas desde cuatro perspectivas: estado actual, presiones ambientales naturales y/o antrópicas, usos tangibles e intangibles y, valoración, que permitirán generar una Línea Base sectorial y regional sobre la cual el sistema podrá modelar los escenarios que permitan dar respuesta a inquietudes ambientales. La

Gráfico 8.8. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN: PRIMER NIVEL

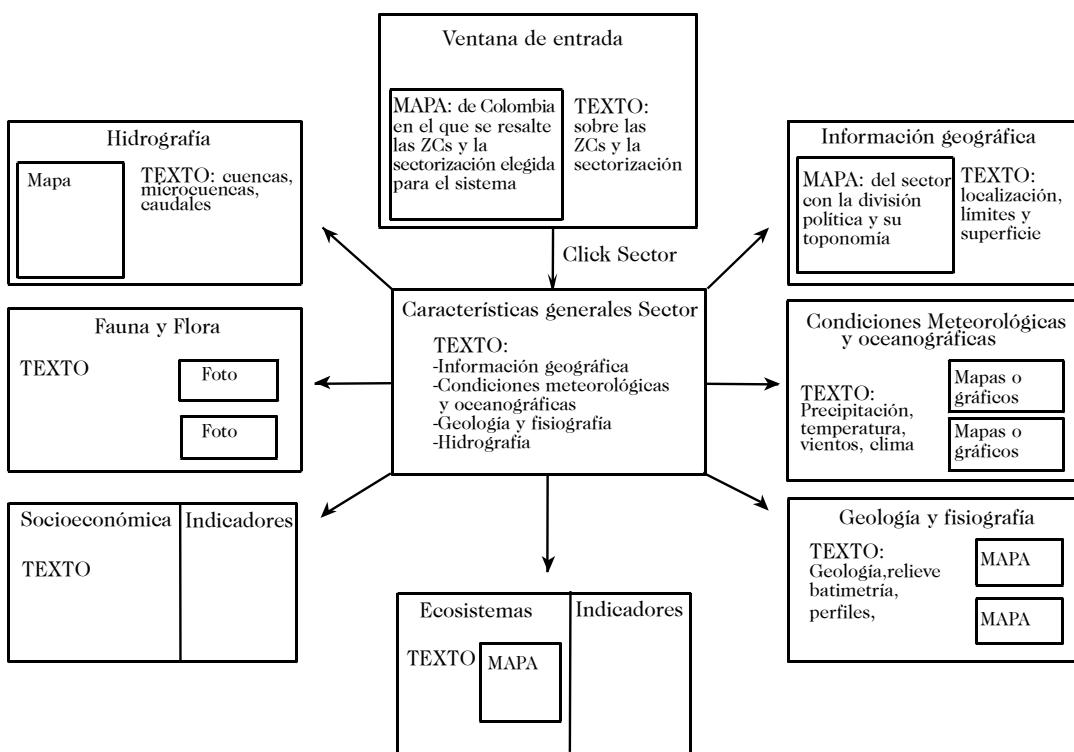
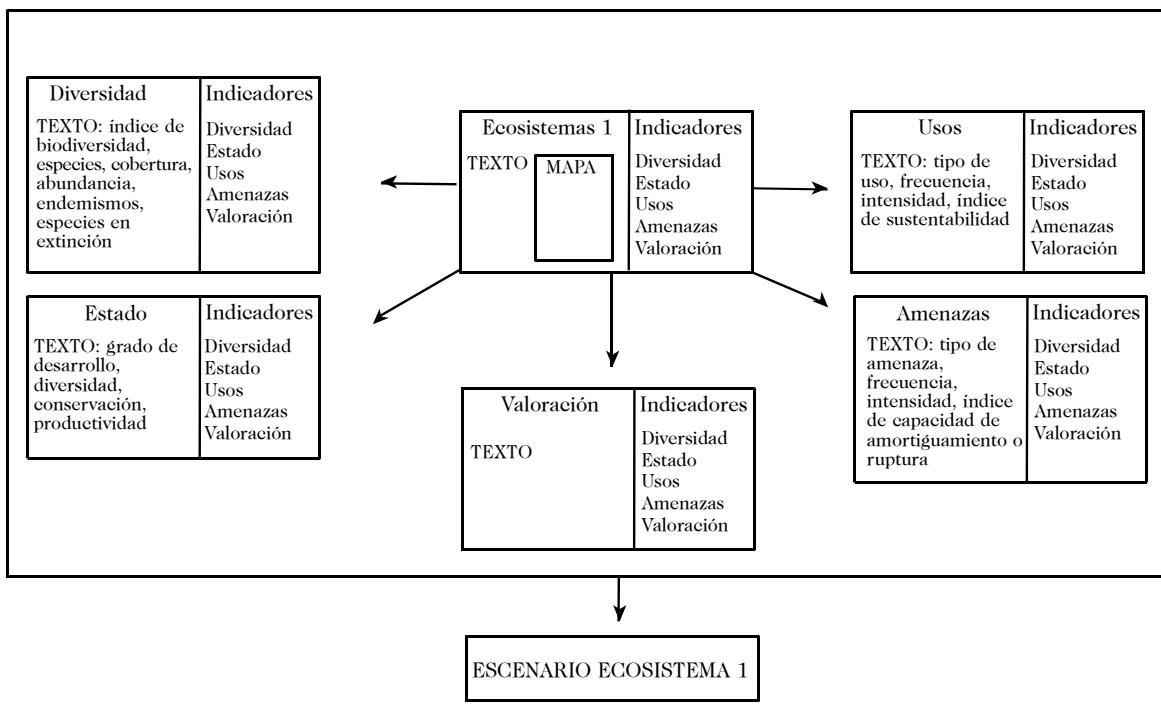


Gráfico 8.9. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION: SEGUNDO NIVEL



caracterización de cada unidad se realizará a través del sistema de indicadores generado para tal fin (Ver Gráfico 8.9.). Los indicadores son presentados en el Anexo 2.

El tercer nivel lo conforma el análisis integral al interior de cada uno de los sectores y entre los sectores (Ver Gráfico 8.10.), manteniendo una visión holística del sector a través de la integración de información temática que permita generar la línea base actual, definir unidades integrales y definir zonas prioritarias de manejo.

El cuarto nivel corresponde a la generación, modelación y simulación de escenarios predictivos de apoyo a la toma de decisiones, mediante la formulación de preguntas concretas al sistema.

El último nivel es el módulo de retroalimentación del sistema. Este nivel cierra la estructura formando un cielo y, garantizando la veracidad y actualidad del sistema. Los mecanismos de retroalimentación del sistema estarán dados por el seguimiento que el sistema realice de la información de entrada, los procesos de análisis que se estén implementando y los resultados que se estén generando.

8.8.2.3. Herramientas de desarrollo

Por herramientas de desarrollo se entiende el software que el sistema utilizará para lograr sus objetivos. El

software depende de los resultados que se desean obtener con el sistema y, de los usuarios del mismo.

Como una aproximación general se identifica como software básico para el desarrollo del sistema el uso de una herramienta de manejo de bases de datos objeto-relacionales (*Oracle*) que incluya tanto la posibilidad de generar formatos de entrada, almacenar información, generar reportes y programar, como un programa para soportar y publicar imágenes vectoriales (*Map Objects*).

Adicionalmente, se debe pensar en el software necesario para apoyar la generación, el análisis y la divulgación de la información, así como para el procesamiento de imágenes, el levantamiento cartográfico, la integración de información geográfica (*Geographic Information Systems –GIS–*) y, para disponer de herramientas para la utilización de Internet e Intranet.

Por otra parte, las tecnologías de soporte hacen referencia al hardware necesario para el desarrollo del sistema. En sistemas de gran tamaño, en los que se requieren entradas de acceso simultáneas para varios usuarios, se recomienda utilizar un servidor que funcione como compilador de la información y que permita el acceso a los usuarios desde sus propias terminales, a través de una red con protocolo de tipo Internet (Ver Gráfico 8.11.).

Gráfico 8.10. ESQUEMA CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION: TERCER NIVEL

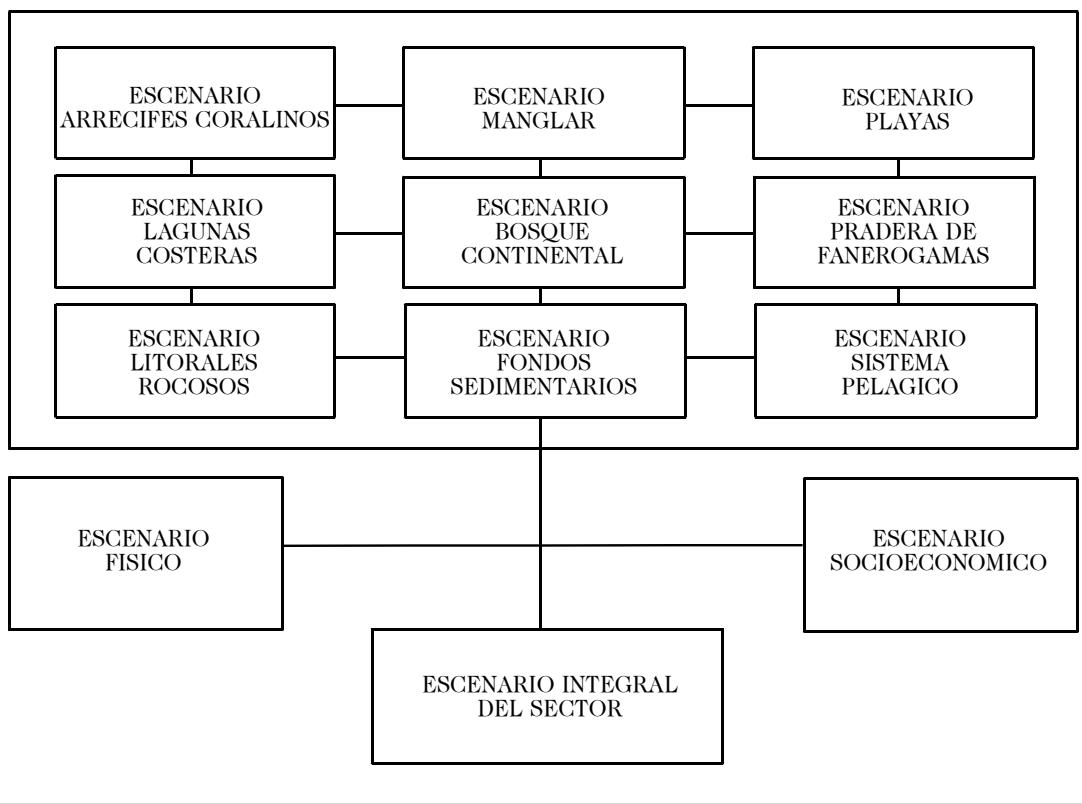
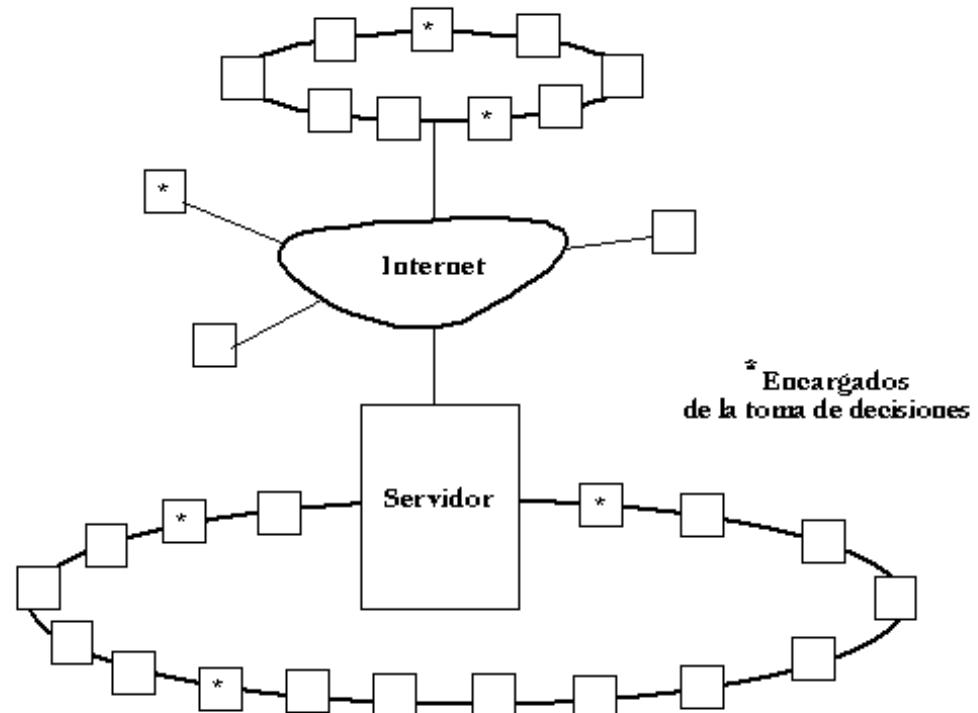


Gráfico 8.11. TECNOLOGIA DE SOPORTE PARA EL GRUPO DE TOMA DE DECISIONES



8.8.3. Tercera Fase - Calidad del sistema

La calidad del sistema contempla cinco aspectos importantes que permitirán garantizar la excelencia del sistema:

- La calidad de los datos hace referencia a dos aspectos principales: la validez científica y técnica de los datos utilizados que será garantizada por los programas e instituciones que suministren información al sistema y, la validación de los procesos de análisis de los datos al interior del mismo
- La habilidad del software para trabajar con diferentes sistemas, realizar las funciones necesarias para la generación de resultados esperados y para ser amigable al usuario
- La eficiencia del sistema
- La actualización del sistema está relacionada con la capacidad del mismo de ser modificado y mantenerse en el tiempo
- La integridad y seguridad del sistema

8.8.4. Cuarta Fase - Publicación y divulgación

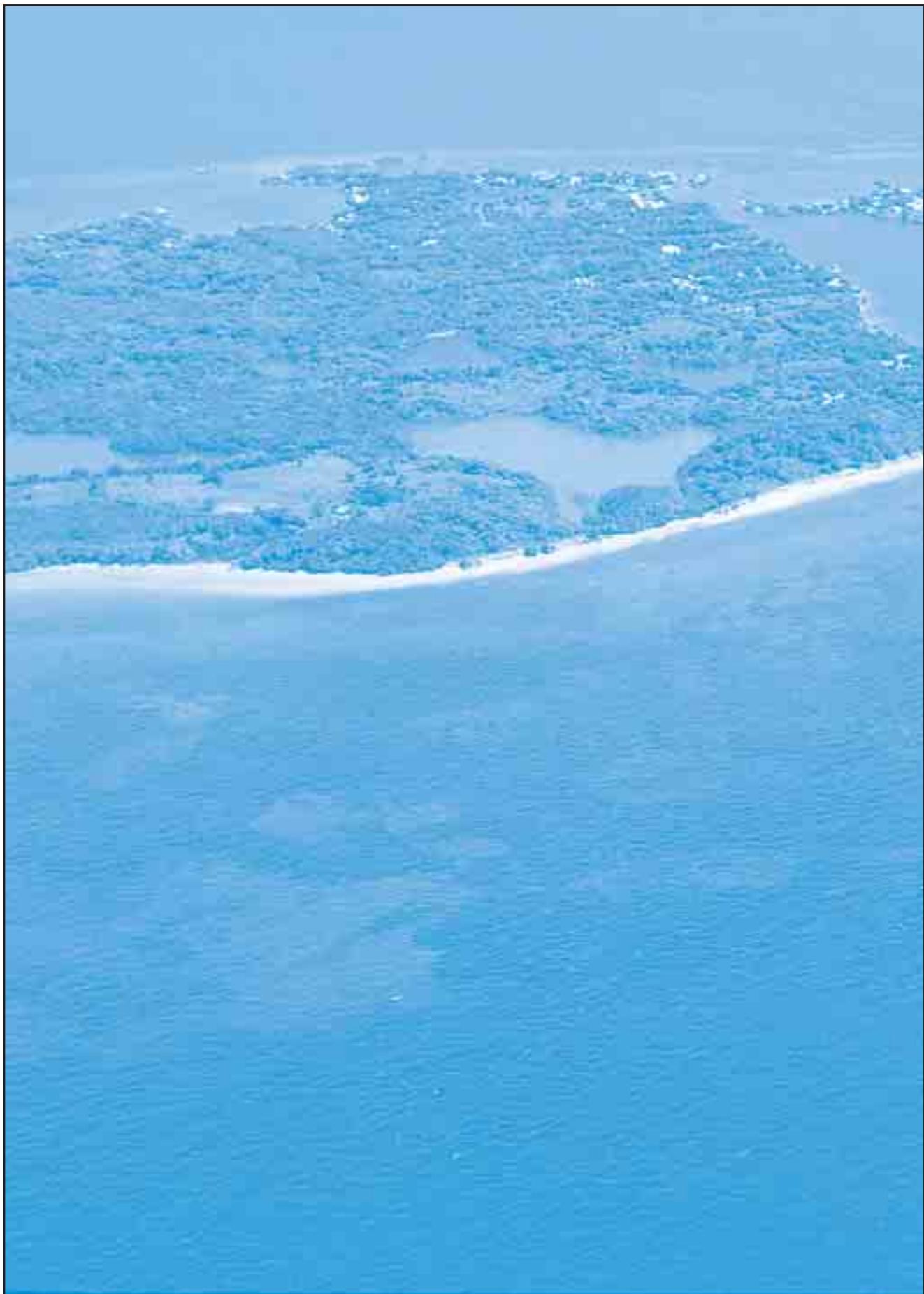
El aspecto de mayor relevancia al publicar o divulgar el SIGEIN, es garantizar que la información que se difunde

sea recibida en su integridad por los usuarios objetivo. Para lograr dicho propósito, se debe tener presente cuáles es el objetivo u objetivos de su divulgación, el nivel de comprensión del público al que está dirigido, el formato en que serán publicados los datos y, los métodos que serán utilizados para tal fin.

El sistema buscará que la divulgación de los datos sea realizada de forma gráfica, espacial (mapas) y/o esquemática, con el fin de tener una visualización y comprensión ágil, clara y concreta de la información que será publicada, a través de la generación de un espacio web, del informe anual del estado de los ambientes marinos y costeros y, de la participación en eventos como talleres, seminarios y conferencias.

8.8.5. Quinta Fase - Mantenimiento y actualización del sistema

Esta etapa es quizás la más importante y costosa, por cuanto implica la inversión de recursos financieros y logísticos que garanticen el mantenimiento y actualización de los indicadores en el futuro, como una herramienta eficaz y oportuna para la gestión de los recursos naturales marinos y costeros.









**INDICADORES DEL SISTEMA
DE INFORMACION AMBIENTAL
DEL INSTITUTO DE HIDROLOGIA,
METEOROLOGIA Y ESTUDIOS
AMBIENTALES -IDEAM-**

9.1

El Sistema de Información Ambiental –SIA– del IDEAM

La información existente sobre los recursos naturales y el medio ambiente antes de la creación del SINA y el IDEAM, se encontraba sectorizada y dispersa en diferentes entidades públicas y privadas y, obedecía a esfuerzos aislados con diferentes niveles de resolución y sin la dinámica y estructura necesaria que permitiera su homologación e integración para tener una visión regional y una síntesis nacional.

El IDEAM fortaleció una sólida estructura de bases de datos articulados y sistematizados que le permite contar con información oportuna para la toma de decisiones por parte de las autoridades encargadas de la fijación de políticas, así como para la planificación y programación del aparato productivo y como un servicio público esencial para la población en general.

El IDEAM tiene como misión: aportar conocimiento e información oportuna, consistente, confiable y periódica que permita la toma de decisiones y la gestión, para contribuir a la renovabilidad, sostenibilidad y calidad de los recursos naturales y del medio ambiente; preparar y difundir las alertas ambientales y suministrar información, pronósticos climáticos, previsión del tiempo y predicciones hidrológicas y ambientales, mediante la generación, el acopio, el procesamiento, el análisis y la difusión de la información científica y tecnológica, en sus áreas de la hidrología, meteorología, geomorfología y suelos, ecosistemas, ecología económica y población y asentamientos, entre otros; y, orientar la formulación de políticas, la expedición de normas, los procesos de toma de decisiones y el ordenamiento ambiental del territorio.

En este marco, el Instituto ha desarrollado un instrumento técnico y tecnológico, así como una estructura organizativa que le permite operar una red básica de referencia para la observación, medición y vigilancia ambiental. Actualmente cuenta con 3.000 estaciones hidrometeorológicas y ambientales, cuyos datos, complementados con los obtenidos a partir de imágenes satelitales, información que generan otras entidades nacionales y regionales, productos y modelos de los centros internacionales con los cuales interactúa 24 horas diarias, permite detectar las tendencias, establecer el estado del tiempo y el clima y, anticipar la dinámica ambiental, mediante la aplicación de modelos lógicos interpretativos y predictivos.

El IDEAM, luego de un amplio proceso de conceptualización, análisis, diseño y desarrollo del Sistema de Información Ambiental –SIA–, cuenta en estos momentos con los modelos conceptuales sobre sistema climático, hídrico, biológico, de geomorfología y suelos y con el módulo de balance de materia y energía en las actividades productivas. Con base en lo anterior, se han definido las variables básicas, los estándares y protocolos para la captura, procesamiento y control de la calidad de la información tanto alfanumérica como gráfica, que finalmente, a través de una base de datos estructurada y sistematizada, permite obtener productos interrelacionados, aplicaciones operativas y el diseño y operación de modelos predictivos e interpretativos. El Instituto dispone de una amplia red de referencia y de sistemas modernos para la difusión en tiempo real de la información ambiental. Así mismo, ha establecido las bases para la Red Nacional de Laboratorios Ambientales y ha implementado el Laboratorio de Calidad Ambiental de Referencia.

En estas condiciones, el Sistema de Información Ambiental –SIA– diseñado por el IDEAM tiene un enfoque sistemático que permite avanzar en la

interpretación de las relaciones del sistema natural y las complejas interrelaciones con los sistemas socioeconómico y cultural. El grado de avance y desarrollo facilita el proceso de montaje, operación y consolidación del sistema de información, para lograr un intercambio de información y conocimientos dinámicos con los diferentes actores públicos y privados.

9.2. Módulos

Módulos hidrológico y meteorológico

Módulo que sustenta la representación de los procesos naturales sobre el espacio y el tiempo, mostrando de manera integral las diferentes esferas del medio natural (su estado, su dinámica e interrelaciones), aporta y permite la información básica sobre la atmósfera e hidrosfera al sistema de información ambiental en los componentes hidrológico, oceanográfico, meteorológico y climático.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro 13 tomo 7 partida 343 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: actualmente se encuentra operando con aplicativos funcionando y en una relación operativa con las corporaciones e instituciones privadas que lo requieren, tales como: la Corporación Autónoma

Regional de Cundinamarca –CAR–, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC–, la Corporación Autónoma Regional del Cauca –CRC–, la Corporación Autónoma Regional del Quindío –CRQ–, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Interconexión Eléctrica S.A. –ISA–, la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia –CENICAÑA–, etc. De igual manera, se están desarrollando bajo otra plataforma (*Visual Basic*), con la finalidad de permitir el acceso a un número mayor de usuarios.

Módulo biótico

Este módulo permite manejar la información de las especies de fauna y flora, su ubicación geográfica y espacio-temporal, reporte de usos e información etnobotánica. Fue desarrollado por la Universidad Nacional y adaptado por el IDEAM.

Localización e influencia: se encuentra operando. Ha sido instalado en el Ministerio del Medio Ambiente, en la Corporación Autónoma Regional de Defensa de la Meseta de Bucaramanga –CDMB–, en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental –CORPONOR–, en el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico –IIAP– y, en el DAMA de Bogotá.

Gráfico 9.1. FASES DEL FLUJO DE INFORMACION DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL –SIA –

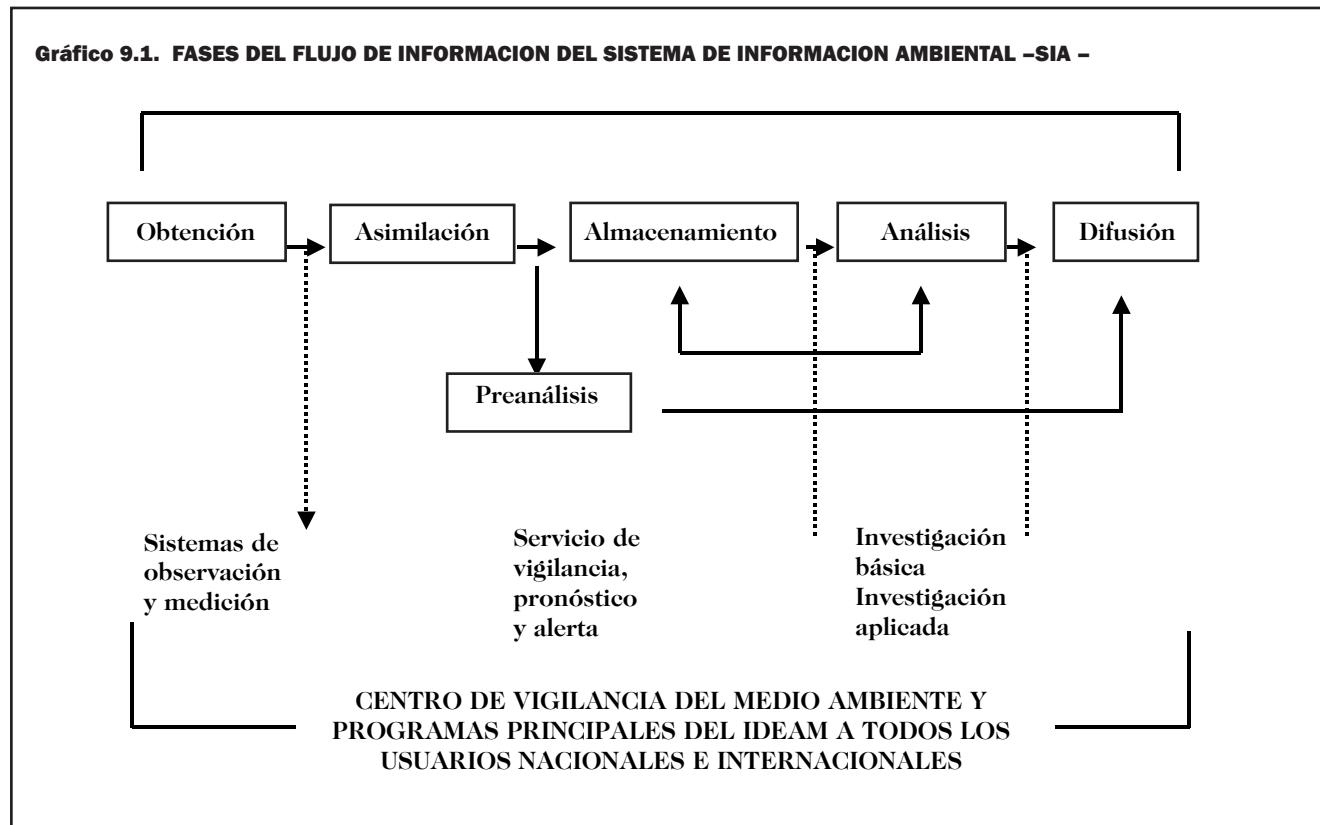
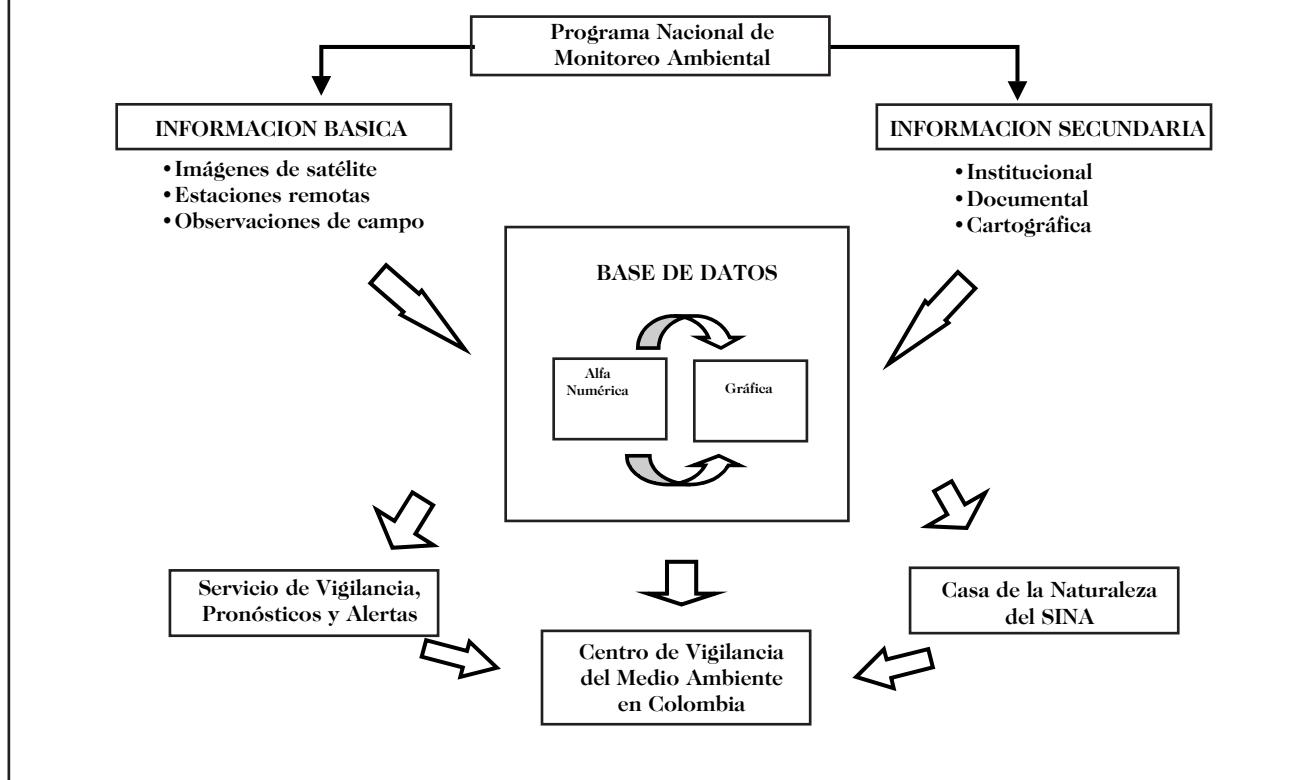


Gráfico 9.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL -SIA-



Módulo forestal

Este módulo permite manejar información para la operación y gestión ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, las CARs y los DAMAs, en términos de plantaciones, permisos de aprovechamiento, certificados de incentivo forestal, certificados de incentivos a la protección y, estadísticas forestales.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 337 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se realizó inicialmente una entrega a todas las CARs y los DAMAs y se encuentra operando en una versión Excel. Al igual que el módulo biótico, la versión Oracle ya se encuentra instalada en las entidades mencionadas en el módulo anterior y está en proceso la entrega de aplicativos en plataforma *Visual Basic*.

Módulo geomorfológico y suelos

Este módulo permite manejar la información pedológica, de litoestructura y geomorfológica para el establecimiento de modelos de oferta natural del suelo y estabilidad del territorio.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 336 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y operando. Será transferido al Ministerio del Medio Ambiente, a las CARs y, a los DAMAs.

Módulo Formulario de Uso de Recursos

Este módulo sistematiza la información correspondiente al proceso de licencias ambientales y medición de cálculo de impactos.

Versión I: Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 342 del 12 de julio de 2001.

Versión II: Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 340 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y en operación en las modalidades de *Visual Basic* y *Oracle*. Fue transferido al Ministerio del Medio Ambiente, CARs, DAMAs e instituciones privadas de carácter gremial.

Módulo de asentamientos humanos y población

Este módulo aporta al SIA la información sobre la dinámica de población, estructura, salud, calidad de vida, características de los asentamientos humanos, consumos, demandas, descargas, características de vivienda y, cobertura de servicios, para el establecimiento de modelos relacionados con la presión y vulnerabilidad de la población sobre los recursos naturales y sobre la calidad de vida ambiental.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 345 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y en operación. Es de especial interés para el IDEAM y emplea información secundaria, especialmente del DANE.

Módulo étnico

Articula la información sobre el estado, conocimiento y manejo del medio natural en que habitan las culturas indígenas, afrocolombianas, campesinas y de colonos, de acuerdo con sus formas tradicionales y su evolución histórica, la identificación étnica, población, localización, patrón de asentamiento y uso del espacio, actividad productiva, uso y manejo de los recursos, vías de comunicación y, organización social y política.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 338 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra en operación e instalado en las entidades referidas en el segundo módulo.

Módulo físico - químico ambiental

Módulo que permite manejar información para avanzar en el conocimiento e interpretar el estado y dinámica de los procesos que afectan la calidad del medio ambiente y su evolución o deterioro por factores antrópicos. Igualmente, permite identificar las posibilidades del uso potencial de un recurso.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 339 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: este módulo se encuentra operando en el IDEAM y estará disponible para las entidades del SINA que lo requieran.

Módulo de aguas subterráneas

Administra la información correspondiente al manejo de aprovechamientos de aguas subterráneas en el país y, permite conocer el estado, dinámica y aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo colombiano.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 347 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: montada en el IDEAM e inicialmente en pruebas en el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá –DAMA–.

Módulo cuerpos de agua

Este módulo complementario del módulo hidrometeorológico, permite implementar al sistema un mecanismo virtual de la red hidrográfica, con información geográfica de los lagos, lagunas ciénagas y, pantanos, entre otros, capturando información sobre su dinámica, estado de disponibilidad, usos, características morfométricas y fisiográficas y demás información base para el análisis de estos recursos vitales para el país.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 349 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: el módulo se encuentra desarrollado y operando y, será transferido al Ministerio del Medio Ambiente, a las CARs y a los DAMAs.

Módulo agrometeorológico

Este módulo facilita la determinación de las condiciones óptimas para el establecimiento de cultivos y su observación. Permite enlazar la información biótica, climática y de suelos para hacer seguimiento y proyecciones y pronósticos de los diversos cultivos.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 309 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y operando y será transferido al Ministerio del Medio Ambiente, a las CARs y a los DAMAs.

Módulo sistema de información para la operación de la red hidrológica –SIORH–

Módulo que permite administrar la red ambiental, optimizando recursos humanos y económicos. Es un elemento

Tabla 9.1. MAPAS SIA - IDEAM EN INTERNET

Tema	Número de mapas	Características
Atmósfera y clima	<ul style="list-style-type: none"> 17 mapas sobre el comportamiento de las variables climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Diario, mensual, anual y/o multianual Nacional y/o regional Escala 1:500.000
Agua	<ul style="list-style-type: none"> 19 mapas sobre el comportamiento del régimen hidrológico y sobre el estado del recurso hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> Diario, mensual, anual y/o multianual Nacional, cuencas y/o municipal Escala 1:500.000
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> 5 mapas sobre oferta, degradación, erosión, desertificación, estabilidad y humedad del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Semanal, mensual, anual y/o multianual Nacional, por cuencas y/o municipal Escala 1:500.000
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> 10 mapas sobre coberturas vegetales, zonas de vida, familias forestales, entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> Semestral, anual y/o multianual Nacional y/o por CARs Escala 1:500.000

importante en la captura, cualificación y seguimiento de la información medida por los censores de campo.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 346 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y operando.

Módulo de asimilación en tiempo real

Submódulo que permite capturar información de las diferentes áreas operativas del país y concentrarla en Bogotá, creando, alimentando y cualificando la información del módulo central del Sistema de Información Ambiental.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 344 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y operando.

Módulo tabla química

Permite estandarizar y unificar toda la información química, como por ejemplo elementos químicos,

moléculas y compuestos, para el Sistema de Información Ambiental.

Certificado de Inscripción de Soporte lógico (*Software*) libro13 tomo 7 partida 341 del 12 de julio de 2001.

Localización e influencia: se encuentra desarrollado y operando y será transferido al Ministerio del Medio Ambiente, a las CARs y a los DAMAs.

9.3. Resultados

Los resultados preliminares de los módulos anteriormente mencionados se reflejan en los siguientes aspectos:

- Módulo básico del Sistema de Información Ambiental del IDEAM con 154.650.054 registros
- Mejoras en los pronósticos del tiempo y predicción del clima
- Mejoras en los pronósticos hidrológicos y de fenómenos naturales
- Caracterización preliminar de las coberturas vegetales y por regiones ecosistémicas
- Estadísticas forestales centralizadas a nivel nacional
- Actualización del Estudio Nacional del Agua. Balance Hídrico y Condiciones de Sostenibilidad

El Instituto ha desarrollado un instrumento técnico y tecnológico que le permite operar una red básica de referencia para la observación, medición y vigilancia ambiental. Actualmente cuenta con 3.000 estaciones hidrometeorológicas y ambientales, cuyos datos permiten detectar las tendencias, establecer el estado del tiempo y el clima y, anticipar la dinámica ambiental.

- Diagnóstico Ambiental de la Cuenca del río Magdalena y lineamientos de ordenamiento
- Caracterización ambiental
- Primera Comunicación Nacional, Vulnerabilidad y medidas de adaptación a los efectos del Cambio Climático
- Oferta natural de los suelos
- Degrado de suelos y tierras de Colombia
- Modelo Digital de Terreno y mapas morfométricos de drenaje
- Dinámica fluvial y litoral del delta del Magdalena
- Análisis geomorfológico de la cuenca alta del río Chicamocha
- Dinámicas de glaciares de Colombia
- Modelos y mapas de amenazas y pronósticos de deslizamientos
- Estudio geomorfológico y de susceptibilidad a las inundaciones en el valle inferior del río Magdalena
- Análisis multitemporal de la dinámica del río Amazonas
- Identificación del estado del recurso forestal, su afectación y reposición
- Mayor conocimiento de los procesos naturales y su relación con las actividades productivas Soporte técnico para la toma decisiones
- Generar conocimiento sobre la degradación y desertificación de los suelos en Colombia, y establecer la relación de éste con los agentes modificadores del paisaje y los procesos de producción que afectan directamente a las coberturas vegetales y la perdida del suelo por erosión
- Identificación de los procesos naturales tanto en su magnitud como en su localización, en lo que se refiere a los movimientos de remoción en masa

9.4. Impacto social

De acuerdo con los desarrollos y su enfoque social, adicional al enfoque científico, se presentan los siguientes aspectos:

- Reducción de las pérdidas materiales (viviendas), del número de damnificados y de las víctimas de desastres naturales, a través del apoyo al fortalecimiento de las medidas de prevención, lo cual es difícilmente cuantificable
- Reducción del impacto social del fenómeno de La Niña
- Conocimiento de la diversidad florística y faunística para una apropiación social en defensa del patrimonio natural

9.5. Los modelos de análisis

Las bases de datos del sistema de información ambiental, que servían anteriormente como disciplinas científicas autónomas, pasaron a ser el soporte empírico en el IDEAM para la construcción de un modelo que diera razón de la función de los elementos hidrológico y meteorológico en la concepción y en el manejo de lo ambiental.

Diversos sectores de la sociedad colombiana han recibido conocimiento e información oportuna, consistente, confiable y periódica sobre alertas ambientales, pronósticos climáticos, previsión del tiempo y predicciones hidrológicas para contribuir a la sostenibilidad del desarrollo.

La aplicación de modelos lógicos interpretativos y predictivos, que permite al IDEAM lograr una visión diagnóstica de síntesis del estado ambiental del país, en

Tabla 9.2. INDICADORES AMBIENTALES DEL SIA - IDEAM EN INTERNET PARTE 1

Tema	Número de indicadores	Características
Atmósfera y clima	<ul style="list-style-type: none"> • 11 sobre composición y estado de la atmósfera • 8 sobre cambios y tendencias del clima 	<ul style="list-style-type: none"> • Diario, semanal, anual y/o multianual • Global, nacional y/o local
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • 8 sobre comportamiento del régimen hidrológico • 12 sobre estado y calidad del recurso hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Diario, mensual, anual y/o multianual • Nacional, cuencas y/o municipal
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • 2 sobre degradación de suelos • 1 sobre retroceso glacial • 2 sobre estabilidad de laderas • 1 sobre humedad del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Semanal, mensual, anual y/o multianual • Nacional, por cuencas y/o municipal
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • 6 sobre sostenibilidad de las coberturas vegetales asociadas a los ecosistemas • 21 sobre sostenibilidad del recurso forestal 	<ul style="list-style-type: none"> • Semestral, anual y/o multianual • Nacional y/o por CARs

la medida en que vaya logrando un intercambio de información y conocimientos dinámicos con los diferentes actores públicos y privados, permitirá tener visiones diagnósticas particulares de localidades, regiones y sectores de actividad, para enriquecer los criterios encaminados a lograr un adecuado ordenamiento del territorio nacional.

9.6. Los indicadores

Los indicadores ambientales de Colombia elaborados en forma preliminar por el IDEAM, se sitúan dentro de la versión ampliada del modelo PER (presión-estado-respuesta), desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE– e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA– y la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas para la construcción de indicadores ambientales y de sostenibilidad (1996).

En el caso de Colombia, su adaptación se realizó en 1998 a través del convenio entre el Departamento Nacional de Planeación –DNP– y el Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT– y según los modelos desarrollados por el IDEAM para el conocimiento de las relaciones hombre-naturaleza.

Para el Instituto, el medio ambiente es una interacción compleja entre la sociedad y la naturaleza, que puede visualizarse como la interacción de diversas esferas: la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera, la litosfera y la antroposfera, donde se ubican los procesos sociales, económicos y culturales. Esta interacción se realiza a través del conocimiento y de la tecnología.

El IDEAM tiene una estructura organizacional de tipo matricial, que simula el funcionamiento del sistema natural y ambiental del país. En ella, todas las áreas del conocimiento se relacionan de manera integral, lo que le permite, a través de la creación de una serie de modelos, interpretar todas las variables ambientales para simular los procesos naturales y su interacción con los socioeconómicos y culturales.

Este modelo facilita la articulación operativa y, de modo horizontal, los desarrollos temáticos de las diversas disciplinas, por medio de un enfoque sistémico, para mostrar de manera permanente y en tiempo real el estado ambiental del país. Según este marco conceptual, el esquema adoptado para el desarrollo de los indicadores ambientales responde de cierta manera a la cuantificación del stock natural y de sus flujos.

Tabla 9.3. INDICADORES AMBIENTALES DEL SIA - IDEAM EN INTERNET PARTE 2

Tema	Número de indicadores	Características
Población y asentamientos	<ul style="list-style-type: none"> • 37 sobre sostenibilidad social de la población y los asentamientos, presión sobre recursos y vulnerabilidad a eventos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Anual, por censo o por encuestas de hogares • Nacional, departamental, municipal y/o por sector censal
Etnias y culturas	<ul style="list-style-type: none"> • 5 indicadores sobre características étnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Anual, por censo • Nacional, departamental y/o municipal
Ecología económica	<ul style="list-style-type: none"> • 8 sobre las cuentas patrimoniales de los recursos naturales • 8 sobre presión de la actividad económica sobre los recursos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Mensual, anual y/o multianual • Nacional, departamental, y/o municipal
Cambio global	<ul style="list-style-type: none"> • 23 sobre el inventario nacional de GEI y captura de CO₂ por cambios de uso del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Años 1990 y 1994 • Nacional

En la selección de estos indicadores se ha dado prioridad a su capacidad para identificar el estado de los fenómenos más importantes del medio ambiente en el sentido de sostenibilidad. En algunas ocasiones, tienen que ver con aquellas causas (presión) que señalen posibles alteraciones del recurso.

El IDEAM ha venido reestructurando en los últimos meses su enfoque, pero, ante todo, el diseño y alcance de sus indicadores, a fin de ajustarlos a los requerimientos actuales de la Línea Base y el SIAC. En el futuro, el Instituto desarrollará indicadores cada vez más puntuales y complejos, que detecten cambios que

ocurran en la coyuntura ambiental. Para juzgar la sostenibilidad se requiere un análisis mucho más detallado, tanto de la capacidad cuantitativa que tienen los recursos para soportar las presiones socioeconómicas, como de la capacidad cualitativa de absorber las descargas de desechos y emisiones residuales.

Es claro que con este fin se requiere realizar un desarrollo conceptual, contable y de medición, que actualmente se halla en desarrollo a través del Convenio IDEAM - DANE o, a través de los otros procedimientos y convenios que se han indicado en la primera parte de este documento.

El IDEAM fortaleció una sólida estructura de bases de datos articulados y sistematizados que le permite contar con información oportuna para la toma de decisiones por parte de las autoridades encargadas de la fijación de políticas, así como para la planificación y programación del aparato productivo y como un servicio público esencial para la población en general.

Bibliografía

Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Informe final. La Academia. Bogotá, 1999.

Alonso García, Enrique. El Derecho Ambiental de la Comunidad Europea, El Marco Constitucional de la Política Comunitaria de Medio Ambiente, Editorial Civitas S.A. y Fundación Universidad-Empresa, Vol. I. Madrid, 1993.

Ambientronika Ltda.; E.B.C. y Bustamante y Cia Ltda. Análisis, diseño y preparación del montaje del sistema de información ambiental para Colombia : propuesta técnica. s. l. : s. n. 1997.

Artigas, Carmen. El Principio Precautorio en el Derecho y la Política Internacional, Serie Recursos Naturales e Infraestructura, No 22, CEPAL. Santiago de Chile, 2001.

Camelo, Guillermo. IDEAM hacia el siglo XXI : soporte para el desarrollo sostenible s.p.i.

Castro Simaneas, Pedro Rubens. El Derecho de Acceso a la Información Ambiental, España, Revista No 5 de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente de Canarias, Gobierno de Canarias, 1997.

Chaparro Villamizar, Nelson. Introducción a la modelación hidrológica : versión preliminar. 27 h. IDEAM. Bogotá, 1996.

Comision Colombiana del Océano. Propuesta para el Sistema Nacional de Información Oceánica y Costera –SINOC– : versión para estudio del grupo de trabajo interinstitucional. 72p. CCO, Bogotá, 2000.

Comisión Europea. La información del Sector Público: Un Recurso Clave para Europa. Libro Verde sobre la Información del Sector Público en la Sociedad de la Información (fotocopia). Luxemburgo, 1999.

Comisión Europea. Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en Materia de Medio Ambiente (Medio Ambiente 2010: El Futuro está en Nuestras Manos). (fotocopia) Bruselas, 2001.

Consejería del Medio Ambiente. Criterios técnicos para la creación de información ambiental. s.n. Sevilla, 2001.

Consejo Nacional del Ambiente. Informe nacional sobre el estado del ambiente : GEO PERI s. p. i. Peru, 2000.

Contraloría General de la República. Estado de los recursos naturales y del ambiente 2000-2001 Colombia : políticas, suelos, mares y costas. 292p. Bogotá, 2001.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Documento de consulta para el control ambiental por las autoridades territoriales : normas generales y disposiciones sobre el manejo de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. s. l. 155p. CAR, 1998.

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. Formulario de solicitud de aprovechamiento forestal.

Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente. Visión ambiental Bogotá 2015 : síntesis del plan de gestión ambiental del Distrito Capital s. p. i.

—Gestión de Residuos en Bogotá. D.C. : plazas de mercado. Llantas. Baterías. Sustancias Tóxicas peligrosas. s. p. i.

Dirección General XI: Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Animal, Legislación Comunitaria Relativa al Medio Ambiente, Luxemburgo, Editorial Comisión Comunidades Europeas, 1993.

Dixon, John A. et al. Análisis económica de impactos ambientales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, s. f. Turrialba, Costa Rica.

Espinosa, Angela. Propuesta para la consolidación del Sistema de Información Ambiental Colombiano –SIAC– propuesta técnica y económica. s. l. : Ministerio del Medio Ambiente, s. f.

Espinosa, Ángela y Giraldo, Marta I. Consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Ambiental –SIAC– : propuesta técnica y económica. s.p.i.

García Ureta, Agustín. Perspectivas sobre el derecho de acceso a la información sobre el ambiente: Un repaso a la Directiva 90/313, Revista de Derecho Ambiental, No.13, 1994.

González Marentes, Humberto. Antecedentes, funcionamiento actual, logros y comentarios para el mejoramiento del servicio de información ambiental. Bogotá : IDEAM, 2002

Guttman S., Edith. Subsistema de indicadores socio-demográficos y de asentamientos humanos. 66p. IDEAM. Bogotá, 1996.

Huber, O. Y C. Alarcón. Mapa de Vegetación de Venezuela. MARNNR y The Nature Conservancy. Caracas, Venezuela. 1988.

Indice de sustentabilidad ambiental : sustentabilidad ambiental comparada en las entidades federativas de México. s. n. México, 2001.

Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas –COLCIENCIAS–. Estado de la Biodiversidad en Colombia. Editado por Jorge Hernández Camacho (INDERENA), Rosario Ortiz Quijano (Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta), Thomas Walschburger Bergdolt (Fundación Puerto Rastrojo) y Adriana Hurtado Guerra (COLCIENCIAS). Bogotá, 1991.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad 1997. Editado por María Elfi Chaves y Natalia Arango. Bogotá, Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. 3 Vol. Incluye Bibliografía y Mapa. Colombia, 1998.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia. s.p.i. (documentos generales; No.3) 2000

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Desarrollo sostenible y paz : reflexiones sobre el plan colectivo ambiental y los diálogos de paz. IDEAM. Bogotá, 2000.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Marco conceptual, procesos y procedimientos técnico-científicos, administrativos y operativos del IDEAM. 2v. IDEAM. Bogotá, 1999.

—Marco general de la organización institucional del IDEAM para la evaluación de la planta de personal. 217p. IDEAM. Bogotá, s. f.

IDEAM. Subdirección de Geomorfología y Suelos. Documentos elaborados a 1999 : fichas técnicas.

IDEAM. Documentos preliminares de las coordinaciones de la Subdirección de Geomorfología y suelos. Bogotá, 1999.

IDEAM. Subdirección de Población y Asentamientos Humanos. Informe base de datos : versión preliminar. 1999.

IDEAM. Subdirección de Meteorología. Misión y objetivos , modelo conceptual, programación, proyectos, productos y servicios, personal y funciones, responsabilidades individuales. IDEAM. Bogotá, 1999.

IDEAM. Subdirección de Geomorfología y Suelos. Programa de suelos y geomorfología. IDEAM. Bogotá, 1999.
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Presentación proyecto “Estructuración Cartográfica para Análisis Ambientales”.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estado actual de algunos suelos representativos de las áreas de agricultura intensiva : niveles de degradación del recurso. s.p.i.

—Programa para el redimensionamiento de la red de medición y observación meteorológica. IDEAM. Bogotá, 2002.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Proyecto estructuración cartográfica escala 1:25.000 : fuente DANE - IGAC. IDEAM. Bogotá, 2001.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estrategia de fortalecimiento institucional : consolidación del IDEAM como nodo central del SIAC y establecimiento de dos nodos regionales (CREDITO BID). s.l. : IDEAM, s. f. 13 h

—Posibles efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno frío del pacífico (LA NIÑA) en Colombia en el segundo semestre de 1998 y primer semestre de 1999. IDEAM, 92p. Bogotá : 1998.

—Condiciones e indicadores ambientales en Colombia : proyecciones en el corto, mediano y largo plazo. Bogotá : IDEAM, 60 p. (Informe ; No. 77) Junio de 2001.

—Condiciones e indicadores ambientales en Colombia : proyecciones en el corto, mediano y largo plazo. IDEAM, 50 p. (Informe; No.65) Bogotá , junio de 2000.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Condiciones e indicadores ambientales en Colombia : proyecciones en el corto, mediano y largo plazo. IDEAM, 56 p. (Informe; No.60). Bogotá , enero de 2000.

—Condiciones e indicadores ambientales en Colombia : proyecciones en el corto, mediano y largo plazo. IDEAM, 45 p. (Informe; No.63) Bogotá , abril de 2000.

—Línea Base

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Sistema de información ambiental componente atmósfera, tiempo y clima : base de datos. IDEAM. Bogotá, 1999.

—Variables del modelo ambiental en el sistema de información ambiental. IDEAM. Bogotá, 1998

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. El Medio Ambiente en Colombia. Santafé de Bogotá, 1998.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM- Oferta de información ambiental del IDEAM para el SINA disponibilidad actual y propuesta 1998-2002 : reunión de articulación institucional de oferta y demanda de información y política ambiental 1998-2002. s. l. : IDEAM, 1999.

— Proyecto ampliación y renovación de la red ambiental a nivel nacional : línea de crédito suizo. IDEAM. Bogotá, 2001

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Informe bases de datos.

—Estado de los recursos naturales y del ambiente en Colombia. s. l. : IDEAM, 1999. 84h.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. El sistema de información ambiental : primera versión para información de la junta directiva del IDEAM. IDEAM. Bogotá, 2001.

IDEAM. Oficina de Etnias y Culturas.

IDEAM. Subdirección de Ecosistemas. Estructura y funcionalidad sistémica de la Subdirección de Ecosistemas. IDEAM. Bogotá, 1999.

IDEAM. Subdirección de Geomorfología y Suelos. Programa de suelos y geomorfología. Bogotá : IDEAM, 1999.

IDEAM. Subdirección de Hidrología. Documento integrado. v.2. IDEAM. Bogotá, 1999.

IDEAM. Subdirección de Hidrología. Documento integrado. IDEAM. Bogotá, 1999. v.3

IDEAM. Programa Operación de Redes. Bogotá, 1999.

IDEAM. Oficina de Cooperación Científico Técnica para el Estudio del Cambio Global. Documento integrado. 1999.

IDEAM. Oficina de Ciencia Y Tecnología. Documento integrado. Bogotá, 1999.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Formulario de uso de recursos. 45h. IDEAM. Bogotá, 1999.

— Inventario nacional de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero 1990 : resumen ejecutivo. 44h. IDEAM. Bogotá, 1998.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Instrumentos y métodos de observación y medición de las variables de la atmósfera, del tiempo y del clima. IDEAM. Bogotá, 1999.

— Las formaciones superficiales caracterizaciones y clasificación : base conceptual, formato de captura, manual de soporte y glosario. IDEAM. Bogotá, 1999.

— Inventario nacional de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero 1990 : anexos. IDEAM. Bogotá, 1999.

— Sistema Nacional Ambiental : modelo conceptual, modulo estadísticas forestales. Bogotá : IDEAM, 1999.

— Informe de actividades : grupo de estadísticas forestales.

Leñero Bohórquez, Rosario. La libertad de acceso a la información en materia de medio ambiente en España: La Ley 38 de 1995 y su reforma. (fotocopia)

Loperena Rota, Demetrio. Los Principios del Derecho Ambiental, Editorial Civitas, S.A. Madrid, 1998.

Martín Mateo, Ramón. Tratado de Derecho Ambiental, Vol. I., Editorial Trivium, Madrid, 1991.

Martín Mateo, Ramón. Nuevos Instrumentos para la Tutela Ambiental, Editorial Trivium, Madrid, 1996.

Martín Mateo, Ramón. Manual de Derecho Ambiental, Editorial Trivium, Madrid, 1998.

Ministerio del Medio Ambiente y Departamento Nacional de Planeación - Unidad de Política Ambiental. Salto Social hacia el Desarrollo Humano Sostenible - Documento CONPES-2750 de 1994, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D.C., 1995.

Ministerio del Medio Ambiente. Indicadores ambientales : una propuesta para España. s.p.i.

Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Perfil diagnóstico del estado de los recursos naturales y el ambiente en la Amazonia colombiana. s.l. : s.n., 2001.

Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto Colectivo Ambiental. Bogotá, D.C., 2000.

Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto de consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Ambiental -SIAC-. Segundo informe de avance (documento para discusión). 96p., Colombia, 2000.

Ministerio del Medio Ambiente. Propuesta de consolidación y fortalecimiento del Sistema de Información Ambiental para Colombia -SIAC-. El Ministerio. Bogotá, 1999.

Organización de las Naciones Unidas -ONU-. Programa 21, Documentos Cumbre de la Tierra, San José de Costa Rica, Editado por Consejo de la Tierra -Comité Organizador- y Universidad de Costa Rica, 1992.

Pabón, J. D. ; García, Marta y Collante, E. Base conceptual del diseño de una red de observación de la hidrosfera y de la atmósfera para Colombia. 30h. IDEAM. Bogotá, 1997.

Pabón, J. D. ; García, Marta y Collante, E. Red de observaciones, mediciones y de vigilancia del medio ambiente nacional : historia, diagnóstico y proyecciones, actualización julio 1997. 70 h. IDEAM, Bogotá, 1997.

Pabón, J. D. ; García, Marta y Náñez, E. Modelo conceptual de los componentes hidrológico, oceanográfico, meteorológico y climatológico del sistema de información ambiental. 15p. IDEAM. Bogotá, 1996.

Parejo, Luciano, Krämer Ludwig y otros autores. Derecho Medioambiental de la Unión Europea, Editorial McGraw-Hill. Madrid, 1996.

Photosur Geomat International. Manual de organización de proyecto : análisis, diseño y preparación del montaje del Sistema de Información Ambiental para Colombia -SIAC-. s. l. : s.n. 1998.

Ponce De Leon Chaux, Eugenia. Ayuda de memoria de la reunión Ministerio del Medio Ambiente e Institutos (2002 : Bogotá). Memorias de la reunión Ministerio del Medio Ambiente e Institutos. IDEAM. Bogotá, 2002.

Ponce de León Chaux, Eugenia y otros autores. Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente - artículo: Régimen Constitucional del Derecho de Propiedad, Tomo I. Universidad Externado de Colombia, Bogotá, 1999.

Postel, Sandra. Informe Anual del *Worldwatch Institute* sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, La situación del mundo, Capacidad de carga: los mínimos de la Tierra, Emecé Editores. Barcelona, 1994.

Primer Taller de Entrenamiento en Acreditacion de Laboratorios Ambientales de Colombia. (2002 : Bogotá). Memorias del primer taller de entrenamiento. IDEAM. Bogotá, 2002.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Perspectivas del medio ambiente mundial 2000 : GEO 2000. 398 p. Mundi-Prensa. México, 2000.

Proyecto CIAT - PNUMA. Indicadores ambientales y de sustentabilidad para América Latina y el Caribe : marco conceptual para un sistema de indicadores de gestión y planificación ambiental. s. N, Cali, 1997.

Proyecto CIAT - PNUMA. Indicadores ambientales y de sustentabilidad : hojas metodológicas del sistema de indicadores de planificación y seguimiento ambiental : SIPSA. : s. n. Bogotá, 1998.

Quiroga M., Rayén. Indicadores de desarrollo sostenible : estado del arte y perspectivas. CEPAL. Santiago de Chile, 2001.

Reunión Línea Base: acta relatoria. (2001). Memorias. IDEAM, Bogotá, 2001

Rodríguez, Javier. La región de los UWA.

- Rodríguez, Libardo. Derecho Administrativo, 8^a ed., Temis. Bogotá, 1995.
- Rodríguez Becerra, Manuel. Crisis Ambiental y Relaciones Internacionales –Hacia una Estrategia Colombiana–, Fundación Alejandro Ángel Eseobar, CEREC, FESCOL Editores. Bogotá, 1994.
- Rodríguez Becerra, Manuel. La Reforma Ambiental en Colombia, Tercer Mundo Editores. Bogotá, 1998.
- Rodríguez Becerra, Manuel. Memoria del Primer Ministro del Medio Ambiente, Informe al Congreso de la República, Ministerio del Medio Ambiente, Tomo II. Bogotá, 1994.
- Santofimio Gamboa, Jaime Orlando. Tratado de Derecho Administrativo, Universidad Externado de Colombia, Vol. I. Bogotá, 1996.
- Sanclemente, Xiomara. Red automática hidrometeorológica y ambiental : estado actual. IDEAM. Bogotá, 2001.
- Sistema de Parques Nacionales Naturales. Proceso de ajuste de los polígonos de las áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales a la base cartográfica DANE - IGAC y conformación de los mosaicos base de información cartográfica. s. n. Bogotá, 2002.
- IUCN, PNUMA y WWF. Cuidar la Tierra. Estrategia para el Futuro de la Vida, Gland, UICN, PNUMA y WWF, 1991.
- UNEP. GEO. *Latin America and the Caribbean. Environment outlook 2000*.
- UNESCO. Clasificación internacional para la cartografía de la vegetación. UNESCO. París, 1973.
- Valencia Zea, Arturo y Ortiz, Alvaro. Derecho Civil -Derechos Reales-, 10^º ed., Tomo II. Temis, Bogotá, 2001.
- Vargas Cuervo, Germán. Informe técnico de logros. IDEAM. Bogotá, 2001.
- Vargas Cuervo, Germán y Gómez, Carlos Eduardo. Degradación de suelos y tierras en Colombia por desertificación. IDEAM. Bogotá, 2001.
- Vega Mora, Leonel. Gestión ambiental sistémica : Un nuevo enfoque funcional y organizacional para el fortalecimiento de la gestión ambiental pública empresarial y ciudadana en el ámbito estatal. s. p. i.
- Walter, H. *Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-biosphere*. (Tercera Edición). Heidelberg Science Library. Springer Verlag, New York. (la referencia es de Walter 1989, faltan las páginas 532 y 533 de INSEB 1998). 1973.
- Zonneveld, I.S. *Land evaluation and landscape science. International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. Textbook VIII*. Enschede, Holanda. 1979.

Bibliografía de referencia sobre Sistemas de Información Ambiental Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM–

Centro de documentación

000372

Deininger, Rolf A.

Design of environmental. Information systems. Ann Arbor Science Publishers. 429 p. Michigan, 1974.

MEDIO AMBIENTE / SISTEMAS DE INFORMACION / PROGRAMACION

AM-2649

Ceri-Roche/DMR

Taller de información ambiental [9-10, marzo, 1999 : Bogotá , Colombia]

Colombia : Banco de datos ambiental y licenciamiento WSB-101. Bogotá, Colombia : Cieri Roche/DMR, 1999 [p.v.]

CONGRESOS, CONFERENCIAS, ETC. / MEDIO AMBIENTE / SISTEMAS DE INFORMACION

AM-4377

IDEAM ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales ; Oficina de Ciencia y Tecnología ; Universidad Industrial de Santander ; UIS ; Escuela de Ingeniería Química. Sistema de Información para la Evaluación Ambiental de Sectores Productivos –SIA– 1.0. Manual de Usuario. Bucaramanga : UIS, 1997 43 hidrográficos

BASES DE DATOS / SISTEMAS DE INFORMACION / TECNOLOGIA / MEDIO AMBIENTE

AM-4418

Colombia ; Ministerio de Minas y Energía ; Unidad de Planeación Minero-Energética Plan Energético Nacional. Bogotá : Ministerio de Minas y Energía, 1994 338 p.

POLITICA ENERGETICA / CALIDAD AMBIENTAL / RECURSOS ENERGETICOS / CONSUMO DE ENERGÍA / MEDIO AMBIENTE / SISTEMAS DE INFORMACION ENERGETICA / SIE / RECURSOS PETROLIFEROS / ENERGIA ELECTRICA / FUENTES DE ENERGIA / ENERGIA HIDROELECTRICA / CONTAMINACION AMBIENTAL

AM-4440.41

Mahecha B., César ; Martínez B., Emerson ; Castillo M., Edgár F. ; Acevedo D., Leonardo

Asociación Colombiana de Ingeniería Química Integración de modelos matemáticos de dispersión de contaminantes con Sistemas de Información Geográfica –SIG-. Cali, Colombia : Asociación Colombiana de Ingeniería Química, 1999

En: Congreso Colombiano de Ingeniería Química [20 : 4-6, agosto, 1999 : Santiago de Cali, Colombia]; p. 161-164 CONGRESOS, CONFERENCIAS, ETC. / CONTAMINACION AMBIENTAL / CALIDAD DEL AIRE / MODELOS MATEMATICOS / BUCARAMANGA [SANTANDER, COLOMBIA] / AGUAS RESIDUALES / RIO FRIO [SANTANDER, COLOMBIA] / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / DISPERSION DE CONTAMINANTES / MODELOS DE DISPERSION / PREVENCION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

AM-4660.1

Dangermond, Jack

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE–. Encuentro sobre Integración de la Información Geográfica para el Desarrollo de Colombia [13, septiembre, 1999 : Bogotá] Oportunidades y desafíos : una alternativa para sistemas abiertos. Bogotá : DANE,, 1999 h. [3] Título en la carátula : Encuentro. Integración de la información geográfica para el desarrollo de Colombia

INFORMACION GEOESPACIAL / INFORMES / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / SIG / TECNOLOGIA

G-AS-0375

Daza Ariza, Ricardo ; Durango Vertel, Jairo ; Gutiérrez Rey, Hilda Jeanneth

Curso de especialización en sensores remotos y sistemas de información geográfica, caso: Ciénaga Grande del Bajo

Sinú. s.l. : s. n., 1994 26 p. Curso de especialización en sensores remotos y sistemas de información geográfica
SENSORES REMOTOS / PERCEPCION REMOTA / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

G-AS-0825

Congreso Nacional de Ingeniería Geográfica [1: 2-4, octubre, 1991: Bogotá]

La aplicación de metodologías y técnicas geográficas para el desarrollo nacional, resúmenes y gráficos de las ponencias. Bogotá, Colombia : Asociación Colombiana de Ingenieros Geógrafos, 1991 <40> h.

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / ORDENAMIENTO TERRITORIAL / CONGRESOS, CONFERENCIAS, ETC. / HIDROLOGIA / CENTRALES HIDROELECTRICAS

G-AS-1296

Global Spatial data Infrastructure ; GSDI ; Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-

Seminario internacional infraestructuras nacionales de datos espaciales [28-29, febrero, 2000 : Bogotá, Colombia]

Memorias. Bogotá, Colombia : IGAC, 2000 [p.v.] : il.

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / AMERICA LATINA / FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS / ECOPETROL

G-AS-1298

Instituto Colombiano del Petroleo -ICP- ; Empresa Colombiana de Petróleos -ECOPETROL-

Estándares de información geográfica. Bogotá, Colombia : ICP, 1998 [p.v.] + 4 disquetes Proyecto Geodata

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / GUIAS / NORMAS TECNICAS

G-AS-2116

Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; IDEAM ; *World Meteorological Organization. Colombian Environmental Information System* -CEIS-. – [s.l.] : SNC-LAVALIN, 1995 [p.v.] : il.

SUELOS / HIDROLOGIA / RECURSOS NATURALES / RECURSOS HIDRICOS / AGRICULTURA / RIEGO / TELEDETECCION / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

G-AS-2120

Palacios F., Alejandro ; Vallejo, Oscar Wilmer

Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para el área de geomorfología y suelos : Informe técnico. Bogotá, Colombia : IDEAM, 1995 52 p. : il.

GEOMORFOLOGIA / SUELOS / MEDIO AMBIENTE / GEOLOGIA / USO DEL SUELO / INFORMES / SISTEMAS DE INFORMACION

G-AS-2152

Francia ; Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Vivienda

Información geográfica : la experiencia francesa. Paris, Francia : AFIGEO, 1999 24 p. : il.

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / GESTION AMBIENTAL /

PREVENCION DE DESASTRES NATURALES / POLITICA AMBIENTAL

IDEAM-0010

Beven, Keith J. ; Moore, Ian D.

Terrain analysis and distributed modeling in hydrology : Advances in hydrological processes. – West Sussex : Wiley and Sons, 1992 249 p. Referencias Bibliográficas. – Indice

HIDROLOGIA-MAPAS / MAPAS DIGITALES / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

IDEAM-MI-0205

Rodríguez Vargas, Mariela

Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- Modelo conceptual : residuos sólidos urbanos : sistema de información : base de datos. – Bogotá, Colombia : IDEAM, 1999 136 h.

MEDIO AMBIENTE / RESIDUOS SOLIDOS URBANOS / SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL / PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE / SISTEMAS DE INFORMACION / CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE / DESARROLLO SOSTENIBLE

IDEAM-MI-0265

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- ; Instituto de Ciencias Naturales ; Universidad Nacional de Colombia. Sistema Nacional Ambiental : base de datos, submódulo biótico : manual del usuario del proyecto Arcview. – Bogotá , Colombia : IDEAM, 2000 [s.p.] Convenio institucional Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales - IDEAM

MANUALES / SISTEMAS DE INFORMACION / MEDIO AMBIENTE / PROGRAMAS DE COMPUTADOR / BASES DE DATOS

IDEAM-MI-0287

Cruz, Sandra Patricia ; González Hernández, Yolanda ; Moreno Daza, Pedro ; Olarte, Claudia Patricia ; Yepes, Luz Dary
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-

Propuesta para la implementación y puesta en marcha de la base de datos forestal nacional en el marco del Sistema de Información Ambiental. – Bogotá, Colombia : IDEAM, 1999

INFORMACION FORESTAL / INFORMACION AMBIENTAL / BASES DE DATOS / SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL / RECURSOS FORESTALES

IDEAM-MI-0293

Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-
Estrategia de fortalecimiento institucional : consolidación del IDEAM como nodo central del SIAC y establecimiento de dos nodos regionales : crédito BID. – Bogotá, Colombia : IDEAM, 2000 [14 h.]

INFORMACION AMBIENTAL / SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL / IDEAM / SIAC

IDEAM-MI-0328

Ramírez Corredor, Juan Manuel

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-Sistema de información ambiental, modulo de hidrología y meteorología : agregación de datos en las series de tiempo. – Bogotá, D.C. : IDEAM, 2001. 25 p. + anexos
SERIES DE TIEMPO / SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL / HIDROLOGIA / METEOROLOGIA

IDEAM-MI-0401

Eicher, Irmí ; Cardona Ruiz, María Cecilia ; Alarcón Hincapié, Juan Carlos
Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-; Oficina de Cambio Global. Metodologías para evaluar captura de CO₂ en las diferentes coberturas vegetales colombianas : parte V : metodologías : estimación del cambio del uso del suelo, modelos. – Bogotá, Colombia : IDEAM, 1997 85 h.

DIOXIDO DE CARBONO / USO DEL SUELO / OBSERVACIONES POR SATELITE / EMISIONES DE GASES /
BOSQUES / MAGDALENA MEDIO [COLOMBIA] / BIOMASA / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA /
COLOMBIA / BOSQUES NATURALES / TELEDETECCION / BIOMASA / GASES DE EFECTO INVERNADERO /
USO DEL AGUA

IDEAM-MI-0379SPT

Colombia ; Ministerio del Medio Ambiente ; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-
Variables del modelo ambiental en el sistema de información ambiental. – Santafé de Bogotá D.C. : IDEAM, 1998
SINA / SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL / SIAC

ORI-0393

GARCIA FERNANDEZ, Jorge M. ; SANCHEZ GONZALEZ, Aida

PNUMA

Sistema de datos e informaciones sobre el medio ambiente : SIMARNA - La experiencia cubana. – La Habana : COMARNA, 1991. 12 P. Informe técnico del PAC No. 10

MEDIO AMBIENTE / INFORMACION AMBIENTAL / EDUCACION AMBIENTAL / SISTEMAS DE INFORMACION / SIMARNARECURSOS NATURALES

ORI-0790

Intergovernmental Oceanographic Commission ; Integrated Global Ocean Services System ; World Meteorological Organization; World Water Watch -WMO- Regular information service bulletin on non-drifting ocean data acquisition systems [ODAS]. – Paris : : UNESCO, 1998 44 p. + tablas. Datos tomados de la carátula
En: *Environmental valuation : a worldwide compendium of case studies*

OCEANOGRAFIA / SISTEMAS DE INFORMACION METEOROLOGICA / MEDIOS DE TRANSMISION / DISPOSIBILIDAD DE DATOS / SERVICIOS DE INFORMACION / OBSERVACIONES METEOROLOGICAS

ORI-CP-0059

Boreosque, José Luis

Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL–

Seminario regional sobre inventarios y cuentas del patrimonio natural y cultural. Avances y perspectivas en América Latina y el Caribe [26-28, Marzo, 1990 : Santiago, Chile]. Sistemas de Información Geográfica [SIG] : conceptos, estructuras y aplicaciones en la captación, proceso y análisis de datos sobre ambiente y recursos naturales. – s. l. : s. n., 1990 51 p.

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / INFORMACION GEOGRAFICA / CONGRESOS, CONFERENCIAS, ETC. / SIG

ORI-OMM-1413

Sakho, Mamadou A.

WMO ; OMM

Le système d'information géographique –SIG–, hidrologie et la gestion des ressources en Eau. – Geneva : OMM,, 1998. *Technical reports in hydrology and water resources;* No. 59. WMO / TD-No. 889

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / INFORMACION HIDROLOGICA / GESTION AMBIENTAL / RECURSOS NATURALES

ORI-OMM-1528

Organización Meteorológica Mundial –OMM–

Guía de los sistemas de observación y difusión de información meteorológica en los aeródromos. – Ginebra : OMM, 1992 64 p. Incluye figuras OMM-No.731

SISTEMAS DE INFORMACION METEOROLOGICA / AERODROMOS / CONDICIONES METEOROLOGICAS / METEOROLOGIA

ORI-UN-0150

UNEP ; UNITAR

Training in Geographic Information Systems for Environmental Management. – Geneva : : UNITAR,, 1991 14p. Indice
SISTEMAS DE INFORMACION / MEDIO AMBIENTE

PP

Zhou, Qiming

Use of GIS technology for land resource inventories and modeling for sustainable regional development. -- Stockholm, Sweden : Royal Swedish Academy of Sciences

En: *AMBO. A Journal of the Human Environment.* Stockholm, Suecia. Vol.27, no.6 [1998]; p. 444-450

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / INVENTARIO ECOLOGICO / DESARROLLO SOSTENIBLE / DESARROLLO ECONOMICO / REGIONES SEMIARIDAS / CHINA

PP

Rojas, Eduardo ; Wirtshafter, Robert M. ; Radke, John ; Hosier, Richard

Land conservation in small developing countries : computer assisted studies in Saint Lucia. – Stockholm, Sweden : Royal Swedish Academy of Sciences

En: *AMBIO. A Journal of the Human Environment*. Stockholm, Suecia. Vol.17, no.4 [1988]; p. 282-288
CONSERVACION DE SUELOS / SANTA LUCIA [ISLA, CARIBE] / USO DEL SUELO / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Motha, R.P.

Gestión de datos agro meteorológicos. Ginebra, Suiza : Organización Meteorológica Mundial.

En: Boletín de la Organización Meteorológica Mundial. Ginebra. Vol.48, no.4 [oct. 1999]; p. 421-426
AGROMETEOROLOGIA / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Weiss, A. ; Van Crowder, L. ; Bernardi, M.

Transmisión de la información agrometeorológica. Ginebra, Suiza : Organización Meteorológica Mundial.

En: Boletín de la Organización Meteorológica Mundial. Ginebra. Vol.48, no.4 [oct. 1999]; p. 431-437
AGROMETEOROLOGIA / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Macía Sanabria, Fernán ; Martínez Cortés, Oscar Giovanni

Publicación de la Facultad del Medio Ambiente y recursos Naturales. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal.

El sistema de información estadístico forestal de Colombia -SIEF- y las cifras forestales de 1995 : NULL, 1998

Incluye figuras y tablas.

En: Colombia Forestal. Bogotá . Vol.05, no.11 [Dic., 1998]; p. 171-177

COLOMBIA / SISTEMA DE INFORMACION ESTADISTICO FORESTAL / SIEF / SECTOR FORESTAL / SISTEMAS DE INFORMACION AMBIENTAL / MEDIO AMBIENTE

PP

Stone, Steven W.

Using a geographic information system for applied policy analysis : the case of logging in the eastern Amazon.
-- Amsterdam, The Netherlands : Elsevier Science

En: *Ecological Economics*. The Journal of the International Society for Ecological Economics. Amsterdam.
Vol.27, no.1 [oct. 1998]; p. 43-61

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / POLITICA AMBIENTAL / AMAZONIA

PP

Rivera, David ; Olmos, Juan Ricardo ; Flórez, Oscar ; Rey, Henry

Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá ; Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá satelital : NULL, 1999

Ilustraciones de : Nicolás Lozano Galarza, Ricardo Lara Cáceres. Incluye un mapa preliminar de uso del suelo y cobertura vegetal para el Distrito Capital.

En: Flora Capital. Bogotá. Vol.01, no.1 [Nov. 1999]; p. 20-21

FLORA / BOGOTA [COLOMBIA] / USO DEL SUELO / VEGETACION / BOSQUES / SATELITES / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / SIG / MAPAS / COBERTURA VEGETAL

PP

BUTLER, David R. ; WALSH, Stephen J.

The application of remote sensing and geomorphic information systems in the study of geomorphology : An introduction : NULL

En: *Geomorphology*. Amsterdam. Vol.21, no.3-4 [Ene., 1998]; p. 179-181

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / SENsoRES REMOTOS / GEOMORFOLOGIA

PP

WALSH, Stephen J. ; BUTLER, David R. ; MALANSON, George P.

An overview of scale, pattern, process relationships in geomorphology : a remote sensing and GIS perspective : NULL, 1998.

En: *Geomorphology*. Amsterdam. Vol.21, no.3-4 [Ene., 1998]; p. 183-205

GEOMORFOLOGIA / SENSORES REMOTOS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

McGregor, Stephen J.

An integrated geographic information system approach for modeling the suitability of conifer habitat in an alpine environment : NULL

En: *Geomorphology*. Amsterdam. Vol.21, no.3-4 [Ene., 1998]; p. 265-280

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / MONTANA [ESTADOS UNIDOS] / CARTOGRAFIA

PP

Hecht, Louis G.

Choices abound for an internetworked economy using spatial information : NULL, 19 GIS Washington.

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; P. 30, 32

MEDIO AMBIENTE / ECONOMIA / ASPECTOS ECONOMICOS / SISTEMAS DE INFORMACION / TECNOLOGIA / INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS

PP

Berry, Joseph K.

Classifying the analytical capabilities of GIS : NULL, 19 Beyond Mapping

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 34

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA / TECNOLOGIA / SISTEMAS DE INFORMACION / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SIG

PP

Strand, Eric J.

Open GIS client/server products remain elusive : NULL, 19. Nuts and Bolts

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 36, 38

SERVICIOS DE INFORMACION / COMPUTADORES / PROCESAMIENTO DE DATOS / COMUNICACION / PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Dobson, Jerome E.

Something's brewing beneath the sea : NULL, 19 The "G" in GIS

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol. 09, no.3 [Mar. 1996]; p. 40

TORMENTAS / OCEANOS / CIENCIAS DEL AGUA / FENOMENOS METEOROLOGICOS / LLUVIA / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Specht, Jeff

Mapping earth's endangered biodiversity : NULL, 19

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 42-46

PRIMATES / BIODIVERSIDAD / SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA / CISIG / MAMIFEROS / INNOVACIONES TECNOLOGICAS / MADAGASCAR / FORESTACION / CONSERVACION DE ESPECIES / PROTECCION DE LA NATURALEZA / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS

PP

Karimi, Hassan

Open computing GIS : an effective, affordable approach to solving spatial problems : NULL, 19

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 48-51

COMPUTACION / SERVICIOS DE INFORMACION / ASPECTOS ECONOMICOS / PROCESAMIENTO DE DATOS / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Hansen, Harvey

Acronymically divulging pitfalls : NULL, 19

A la cabeza del título : *Geographic Information Systems*

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 58-60

SERVICIOS DE INFORMACION / INDUSTRIA INFORMATICA / GASTOS ADMINISTRATIVOS / ECONOMIA / ADMINISTRACION PUBLICA / ASPECTOS ECONOMICOS / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Henderson III, Frederick B.

Expanding environmental markets for remote sensing and GIS : NULL, 19

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 62

MEDIO AMBIENTE / COMERCIO / DESARROLLO DEL MEDIO AMBIENTE / INFORMACION AMBIENTAL / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

McKee, Lance

Intergalactic geoprocessing middleware in demand : NULL, 19 A la cabeza del título : *Open GIS Connection*

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 64

SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA / SERVICIOS DE INFORMACION / INFORMATICA / PROGRAMAS DE ORDENADORES / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS

PP

Montgomery, Glenn E.

The three Cs of competitiveness : NULL, 19 A la cabeza del título : *Strategies for Utilities*

En: *Gis World: The World's Leading Geographic Information Systems Publication*, Vol.09, no.3 [Mar. 1996]; p. 66

COMPETENCIA / INGENIERIA ELECTRICA / COMUNICACION / COMERCIO / SERVICIOS DE INFORMACION / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS / GIS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Dutta, D. ; Gupta, A. Das ; Ramnarong, V.

Design and optimization of a ground water monitoring system using GIS and multicriteria decision analysis. - Westerville, USA: Ground Water Publishing Co.

En: *Ground Water Monitoring & Remediation*. Westerville. Vol.18, no.1 [Winter 1998]; p. 139-147

MONITOREO AMBIENTAL / AGUAS SUBTERRANEAS / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Reea, J. ; Medina, J. L. ; Camacho, E. ; López R. ; Roldán, J.

Aplicación de las técnicas de teledetección y SIG a la determinación y análisis de mapas de evapotranspiración : NULL, 1999 Incluye figuras y bibliografía

En: Ingeniería del agua. Valencia. Vol.06, no.1 [Mar. 1999]; p. 63-68

INGENIERIA DEL AGUA / SISTEMAS DE RIEGO / EVAPOTRANSPIRACION / TELEDETECCION / BALANCE HIDRICO / SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

PP

Leon P., Jonás C.

Integración de los sistemas de información geográfica con la multimedia : desarrollos, limitaciones y perspectivas : NULL

En: Revista CIAF. Bogotá. Vol.15, no.1 [1997]; p. 129-136

Bibliografía del Capítulo 6 - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Armenteras, D. Franco, et ál., *Ecosystems of the Eastern Andes Mountain Range in Colombia. ESRI's Map Book, Volume 16*, USA. Escala 1:250.000. 2001.

Departamento Nacional de Estadística. Sistema de consulta del XVI Censo Nacional de Población y V de Vivienda. Censo 1993. Bogotá, 1993.

Etter, A. Mapa General de Ecosistemas de Colombia. Chaves, M. E, y Arango, N (eds) Informe nacional sobre el Estado de la Biodiversidad 1997-Colombia. Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, 1998.

Ferreira, P. y M. C. Fandiño (eds) Colombia, Biodiversidad Siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad. Instituto Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, DNP. Bogotá, 1998.

Fundación Puerto Rastrojo. Mapa de cobertura vegetal del PNN Chiribiquete y su área de influencia (Inédito). Escala 1:75.000. 2000.

Fundación Social. Municipios y regiones de Colombia una mirada desde la sociedad civil. Datos censales del 1951 a 1985. Bogotá, 1998.

Gascon, C., T. E. Lovejoy, R.O Bierregaard (Jr.), J.R. Malcolm, P. C., Stouffer, H. L. Vasconcelos, W. F. Laurance, B. Zimmerman, M. Tocher and Borges S. *Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants, Biological Conservation* 91(2): 223-229.

Instituto Humboldt a Conservación Internacional Colombia y a la Misión Social del DNP (Sistema de Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Política de Biodiversidad en los Andes Colombianos, Bogotá, enero del 2000), ajustado con base en los resultados del Taller sobre Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad. Instituto Humboldt, Villa de Leyva, 1 y 2 de julio del 2000.

Instituto von Humboldt. Información Municipal y Regional asociada a la Biodiversidad en Colombia –INFORMAR–. 2001.

MacGarigal. K. and B.D. Marks *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, U.S. Department of Agriculture, Forest. 1995.

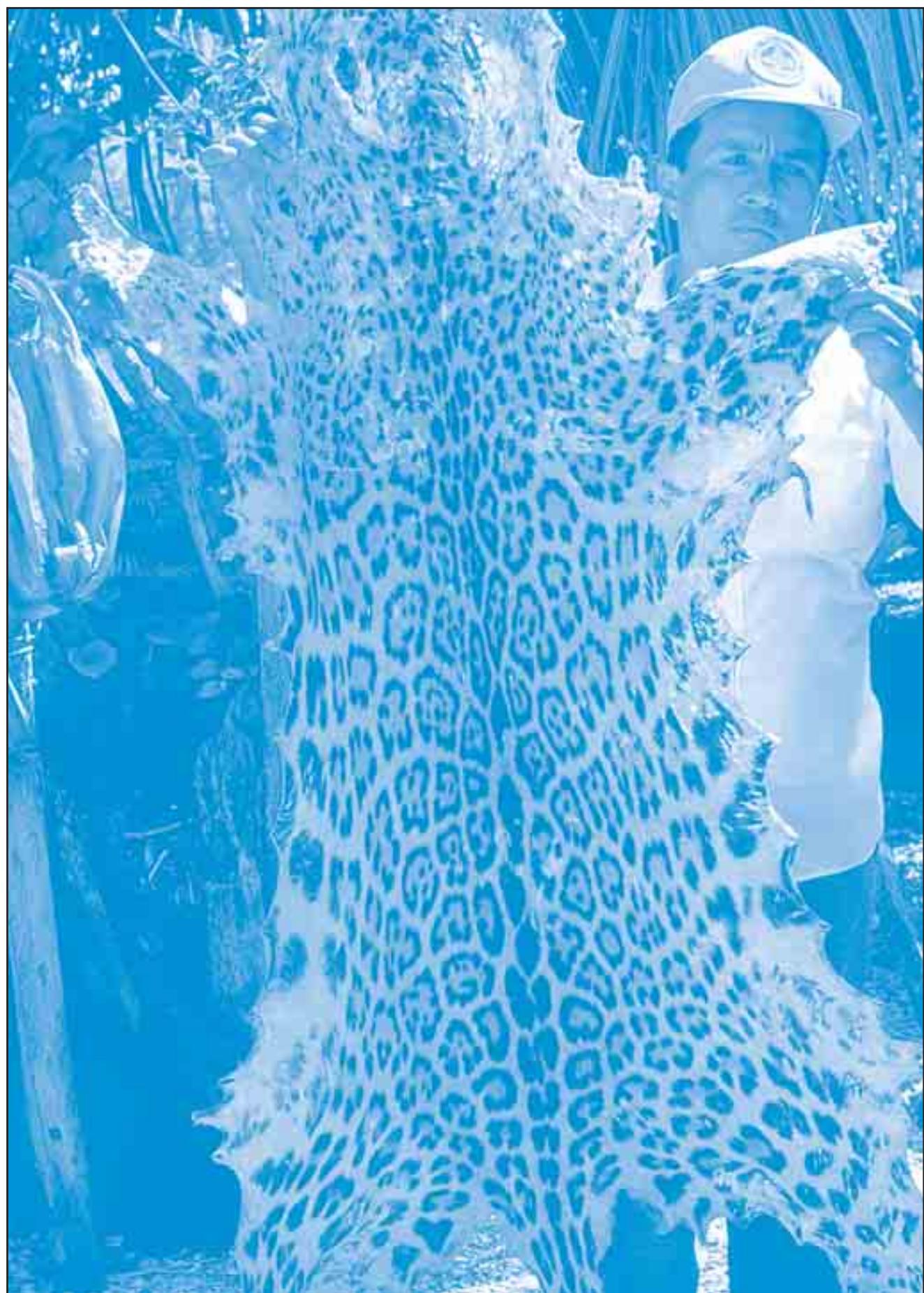
Rudas G. Reflexiones sobre el diseño de un Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad. Documento de Trabajo. Instituto de Investigaciones de Alexander von Humboldt. 1999.

Rudas G., D. Armenteras, S.M. Sua y N. Rodríguez. "Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonía Colombiana -2001". Informe Final de Resultados. Proyecto Diseño e Implementación del Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonía Colombiana. Instituto Humboldt, CDA, CORPOAMAZONIA, CORMACARENA, Instituto Sinchi, Unidad de Parques, Ministerio del Medio Ambiente (Crédito BID 774 OC/CO), (114 páginas + 6 documentos anexos). Bogotá.

Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, SBSTTA. Recommendations for a core set of indicators of biological diversity. UNEP/CBD/SBSTTA/3/ Inf. 13, 22 July, 1997.

Terborgh, J. *Where have all the birds gone?* New Jersey: Princeton University Press. 1989

Whitecom, R.F., C.S. Robbins and J. F. Lynch. *Effects of forest fragmentation on avifauna of the easterns deciduous forest*. In: Burgess, R.L. and D. M. Sharpe (ed) *Forest island dynamics in a man-dominated landscape*. New York: Springer-Verlang: 125-205. 1981



Anexos

Anexo 1

PROYECTO DE INSTITUCIONALIZACION DEL SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL -SIR- Y CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES -IDE- PARA EL EJE CAFETERO

Objetivo principal

El objetivo principal de este Sistema de Información Ambiental Territorial –SIAT– es poder diseñar mecanismos, técnicas e instrumentos de coordinación y de comunicación entre las instituciones productoras y usuarios de la información, con el propósito de lograr un compromiso de trabajo coordinado y concertado en torno al establecimiento de una verdadera gestión en el uso de la información.

Alcances del SIR

Es un trabajo coordinado y concertado con las diferentes instituciones de carácter regional, departamental y local, privadas y públicas, que conforman el SIR y aquellas que podrían participar en él.

Resultados

Con la institucionalización del SIR se busca:

- Definir roles y responsabilidades de cada una de las instituciones que participan en el proceso
- Definir las políticas para el manejo y la gestión de la información en la Ecorregión
- Establecer los mecanismos adecuados para adelantar el proceso de estandarización de la información
- Crear acuerdos para el manejo e intercambio de la información que actualmente maneja el SIR
- Definir los instrumentos de coordinación y de comunicación en el ámbito interinstitucional
- Mejorar la comunicación e interlocución institucional

Cómo opera el SIR

Ver Gráfico “Cómo opera el Sistema de Información Regional –SIR–”.

Comité Directivo

¿Será necesario un nivel superior que tome decisiones sobre el funcionamiento y administración del SIR IDE - Eje Cafetero?

Secretaría Técnica

La IDE - Eje Cafetero tendrá una Secretaría Técnica, la cual será ejercida por la Corporación Alma Mater, en representación de las instituciones y entidades que suscriban el Acuerdo básico y de las entidades que sean aceptadas posteriormente por el Comité. Esta Secretaría operará sobre la base del consenso y señalará sus reglas de operación.

Las actividades a realizar serían:

- Debe establecer y desarrollar una visión de largo plazo
- Coordinar las actividades a desarrollar por diferentes grupos de trabajo que conforman el Comité Técnico del SIR, para la generación de políticas y estándares
- Definir los lineamientos, estrategias y acuerdos sobre producción de datos, mantenimiento, actualización, custodia, gestión, validación, control de calidad y uso, incluyendo mecanismos de resolución de conflictos
- Convocar a las instituciones de carácter regional, departamental y local privadas y públicas que conforman SIR y que podrían participar en el SIR
- Preparar un Plan de capacitación, formación y transferencia de información tendiente a fortalecer la capacidad técnica y administrativa del SIR

- Establecer las reglas para sumarse o retirarse como participantes de la iniciativa IDE
- Preparar un plan de negocios para el desarrollo de la IDE y realizar acuerdos sobre prioridades y proyectos
- Vincularse y participar activamente en la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE–
- Establecer y mantener vínculos con otras iniciativas, proyectos, entidades u organizaciones que estén relacionadas con el tema e invitar observadores, si se considera apropiado
- Coordinar actividades de financiación
- Definir responsabilidades para cada proyecto y definir los procedimientos de monitoreo y evaluación
- Asegurar que no existan duplicación de esfuerzos
- Establecer los grupos de trabajo que se consideren necesarios

Participación

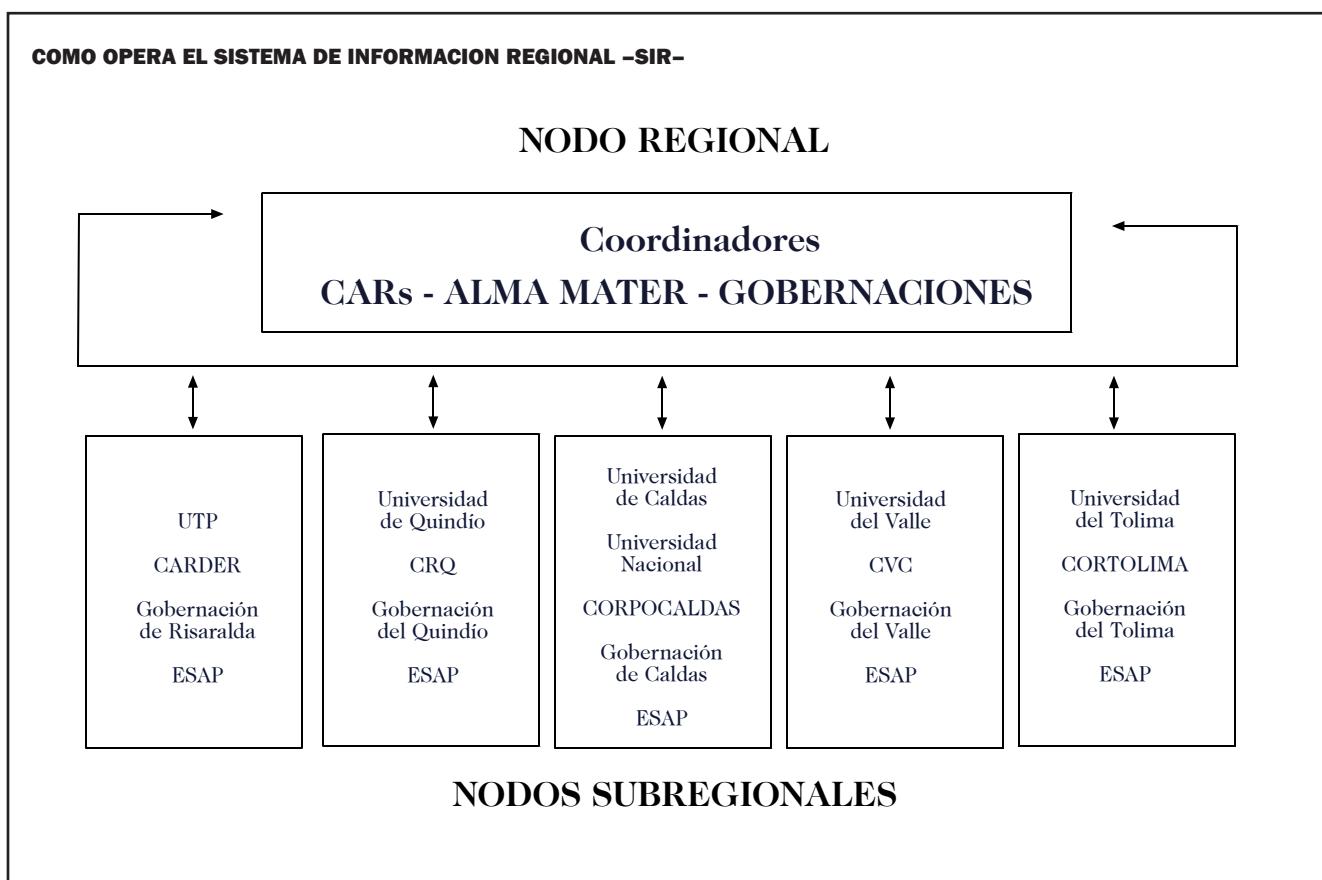
Puede participar en la IDE - Eje Cafetero toda Institución u organización pública, privada, académica, no gubernamental (ONG) o entidad sin ánimo de lucro, que esté de acuerdo con los objetivos y principios antes mencionados y dispuesta a integrarse activamente en sus propósitos.

La participación en la IDE - Eje Cafetero no es exclusiva ni impide a los participantes para realizar acuerdos con otras entidades o participantes en los temas de su interés.

Principios

La IDE - Eje Cafetero se basa en los siguientes principios:

- La realización de acciones conjuntas entre las entidades públicas o privadas, empresas y demás organizaciones, como el medio más efectivo para asegurar la racionalidad de la inversión y para disponer de la información georreferenciada requerida, con el fin de que cada institución cumpla su misión.
- La participación en la IDE - Eje Cafetero no afecta la propiedad de la información. Cada uno de los



participantes respetarán los derechos de propiedad intelectual de los demás.

- Los participantes compartirán equitativamente los costos y beneficios, de conformidad con los acuerdos específicos que se suscribirán, para el desarrollo de los diferentes proyectos.
- Los participantes cooperarán para la coordinación, promoción y financiamiento de esta iniciativa.
- Las actividades serán orientadas a satisfacer la demanda de los clientes, manejadas con una visión de largo plazo y realizadas de una manera profesional.
- Los participantes trabajarán por adecuar sus planes y proyectos institucionales a las definiciones y acuerdos que se establezcan para la IDE - Eje Cafetero, de manera tal que se asegure la sostenibilidad de esta iniciativa. (Ver Gráfica ICDE)
- El trabajo de la IDE - Eje Cafetero se basa en el reconocimiento de las diferentes competencias de cada institución y en el acatamiento de las obligaciones y limitaciones que la Ley les impone.

Comités técnicos ó Grupos de Trabajo

Los Grupos de Trabajo, estarán conformados por representantes de cada una de las instituciones, que presente un perfil técnico apropiado. Cada equipo de trabajo, en coordinación con la Secretaría Técnica, presentará propuestas específicas para la implementación de la IDE - Eje Cafetero, acordes con su responsabilidad técnica.

Los grupos de trabajo a constituir son:

- Datos Fundamentales: se encargará de la elaboración de la cartografía básica y temática para la Ecorregión que contribuya a orientar e impulsar el desarrollo sostenible de la Ecorregión, como fundamento para diversos proyectos regionales que se encuentran en proceso de formulación.
- Estándares: se encargará de garantizar la implementación de los estándares del Comité ICONTEC 0034 y de los desarrollos de ISO/TC211, además de resolver las necesidades de estándares en materia de servicios de información geográfica, semántica, prototipos de interacción entre los miembros del SIR, diseño e implementación de sistemas de cómputo distribuidos. • Políticas:

para el correcto funcionamiento y administración del SIR es necesario establecer políticas con respecto a:

- Intercambio de información
- Calidad
- Propiedad intelectual
- Privacidad y seguridad de los datos geográficos
- Datos de dominio público
- Uso y acceso
- Custodia
- Mantenimiento

• *Clearing house*: se encargará de definir los mecanismos más adecuados para la distribución de la información que permitan establecer una interoperatividad entre los Nodos que conforman el SIR y definir los procedimientos administrativos, lo cual garantizará un flujo ágil y eficiente de la información.

• Demanda de información geográfica de planes, programas y proyectos regionales y nacionales, que se encargará de:

- Identificar los planes, programas y proyectos regionales de desarrollo de mayor relevancia
- Conocer las demandas y especificaciones de la información geográfica que requieran los planes, programas y proyectos regionales y nacionales de desarrollo
- Recomendar los mecanismos para la transferencia de información entre los grupos generadores y los usuarios de los planes, programas y proyectos nacionales y regionales de desarrollo

Anexo 2

INDICADORES DEFINITIVOS EVALUADOS POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

TEMA	SUBTEMA	Indicador acordado entre el Comité de Indicadores y el Ministerio del Medio Ambiente*	INDICADOR ACTUAL
1 AGUA	Oferta hídrica	1. Agua	Variación de la escorrentía con respecto a la condición media de referencia
			Indice de aridez
		2. Aguas subterráneas	Indice de recursos y reservas de agua subterránea
	Calidad de agua	9. DBO	Demanda bioquímica de oxígeno -DBO ₅ - Potencial de asimilación de carga orgánica en corrientes superficiales
		7. Calidad del recurso hídrico oxígeno disuelto respecto a la norma	Déficit de oxígeno disuelto
		Sedimentación	Variación de la concentración de sedimentos en suspensión
		8. Carga de sedimentos en las corrientes superficiales	Variación de la carga de sedimentos en suspensión
		Contaminación de acuíferos - aguas subterráneas	Evolución de la conductividad eléctrica en los acuíferos del país
	Calidad de aguas marinas		Calidad de las aguas marinas y costeras para la preservación de flora y fauna (nitratos, nitritos, sólidos suspendidos, ortofosfato y Ph)
			Calidad de las aguas marinas y costeras para recreación (coliformes fecales)
			Calidad de las aguas marinas y costeras para la recepción de vertimientos (DBO ₅ , DQO, sólidos disueltos, metales pesados, hidrocarburos del petróleo y plaguicidas)
	Sostenibilidad del recurso hídrico	1. Índice de escasez	Índice de escasez de agua
		5. Fuentes abastecedoras de áreas urbanas	Vulnerabilidad por disponibilidad de agua
2 ATMOSFERA	Composición de la atmósfera global y regional		Concentración de ozono estratosférico
			Radiación UV
	Calidad del aire	53. Emisiones atmosféricas en los corredores industriales	Emisiones atmosféricas de contaminantes por el sector industrial a nivel municipal
		52. Concentración de contaminantes atmosféricos en ciudades	Índices de calidad atmosférica
		54. Emisión nacional bruta de gases de efecto invernadero	Índice de calidad atmosférica para el Valle de Aburrá -ICA- Índice bogotano de calidad del aire -IBOCA- Índice de calidad del aire del área metropolitana de Bucaramanga -IBUCA -

TEMA	SUBTEMA	Indicador acordado entre el Comité de Indicadores y el Ministerio del Medio Ambiente*	INDICADOR ACTUAL
3 CLIMA	Aptitud climática	32. 33. Tendencia de la precipitación anual y la temperatura del aire	Confort climático Indice de potencial climático para la agricultura Potencial de contraer malaria por efecto del cambio climático Potencial de contraer dengue por efecto del cambio climático
4 BIODIVERSIDAD Y BOSQUES	Conservación de la biodiversidad y coberturas naturales		Areas protegidas Superficie de los ecosistemas Tasa de cambio de los ecosistemas Indice de diversidad de ecosistemas Extensión y conservación de áreas marino costeras Areas coralinas 36. Pérdida de cobertura de manglares y arrecifes
	Pérdida de biodiversidad y coberturas naturales		Manglares Praderas de pastos marinos Cambios multitemporales de las coberturas naturales 15. Area de Páramos 19. Variación de la cobertura boscosa Ecosistemas transformados 14. Area de humedales
			Indice de fragmentación de ecosistemas -IAvH- Indice de presión de ecosistemas por densidad poblacional Indice de presión de ecosistemas por calidad de vida Indice de presión de ecosistemas por mortalidad Tasa y áreas de reforestación protectora y comercial Area total utilizada en cultivos ilícitos Area de cobertura vegetal afectada por el establecimiento de cultivos ilícitos Balancee de emisiones y captura de CO ₂ por actividades silvícolas
5 TIERRAS Y SUELOS	Oferta edáfica		Contenido de humedad del suelo 27. Uso de la tierra
	Degradación de suelos	28. Erosión	Erosión de suelos Desertificación Salinización de suelos Compactación de suelos Erosión de la línea costera
6 AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENOMENOS NATURALES Y ANTROPICOS	Cambio Climático	6. 35. Retroceso de glaciares 34. Ascenso en el nivel del mar	Deglaciacion Indicador de vulnerabilidad de ecosistemas al ascenso del nivel del mar Vulnerabilidad social de los hogares de la zona costera a los impactos de incremento del nivel del mar por el cambio climático Población expuesta a los impactos de inundaciones por ascenso del nivel del mar
	Variabilidad climática efecto de los fenómenos de El Niño y La Niña	Alta y baja precipitación	Alteración de la precipitación Alteración de la temperatura media mensual del aire Alteración de la aptitud agro climática Afectación de la escorrentía por fenómenos cálido y frío del Pacífico
	Incendios forestales	Area afectada por incendios	Afectación por incendios de la cobertura vegetal
	Riesgos geológicos	29. Movimientos en masa 30. Deslizamientos	Terrenos afectados por fenómenos de remoción en masa
	Amenazas hidrológicas		Indice de amenaza por nivel de inundación Indice de amenaza por niveles mínimos

TEMA	SUBTEMA	Indicador acordado entre el Comité de Indicadores y el Ministerio del Medio Ambiente*	INDICADOR ACTUAL
7 GENERACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Residuos sólidos	Residuos sólidos dispuestos adecuadamente, residuos sólidos sin disposición adecuada, residuos sólidos aprovechados	Generación de residuos sólidos
		47. Residuos sólidos dispuestos adecuadamente, residuos sólidos sin disposición adecuada	Residuos sólidos dispuestos apropiadamente
		48. Residuos sólidos aprovechados	Residuos sólidos aprovechados
	Químicos en la agricultura		Utilización de fertilizantes en la agricultura
		50. Utilización de pesticidas y plaguicidas	Utilización de plaguicidas en la agricultura
			Composición de las ventas nacionales de plaguicidas según categoría toxicológica
			Composición de las ventas de plaguicidas según su efecto
8 SOSTENIBILIDAD DE PROCESOS ANTROPICOS	Demanda de recursos	Aprovechamiento de madera	Demandada anual de maderas por el sector manufacturero Índice de captura por unidad de esfuerzo de especies marino costeras
		56. Consumo per cápita de energía	Consumo per cápita de energía Consumo final de energía por sectores Intensidad energética Consumo de energía per cápita en el Sector Residencial
		57. Consumo per cápita de energía renovable	Demandada interna per cápita de energía renovable Participación de las energías renovables en la demanda interna total de energía Demandada de agua
9 POBLACION	Dinámica poblacional	Indicadores poblacionales	Tamaño de la población Densidad de población Tasa de crecimiento Tasa de fecundidad Tasa neta de migración Tasa de mortalidad Tasa de mortalidad infantil Esperanza de vida Proporción de población desplazada Población en áreas urbanizadas Tasa de urbanización Nivel o grado de urbanización Tasa global de participación Necesidades básicas insatisfechas –NBI– Participación del gasto de los hogares Índice GINI Índice de condiciones de vida –ICV– Lenguas indígenas Unidades territoriales reconocidas Porcentaje del territorio en unidades colectivas Territorios colectivos en bosques
10 CAPITULOS REGIONALES	Amazonia		Riqueza de especies del estrato arbóreo Diversidad del estrato arbóreo Especies de plantas útiles Capturas de peces comerciales por debajo de las tallas reglamentarias Especies vegetales amenazadas Conflictos de uso del territorio Consolidación de la propiedad rural Tasa media anual de deforestación Tasa media anual de praderización Densidad total de población Territorios indígenas

TEMA	SUBTEMA	Indicador acordado entre el Comité de Indicadores y el Ministerio del Medio Ambiente*	INDICADOR ACTUAL
10 CAPITULOS REGIONALES	Pacífico		Indice de sensibilidad paisajística Bioindicador de simplificación ecológica Tasa de simplificación florística Presión potencial de uso de recursos filogenéticos Grado de idoneidad en el uso del paisaje Prácticas tradicionales de producción Número y tipo de componentes del sistema de producción en comunidades rurales Superficie cultivada Producción agrícola en el Chocó biogeográfico Canales de comercialización de productos agropecuarios Tipo y cantidad de agroquímicos e insumos Trastornos fitosanitarios Extracción de metales preciosos Área degradada para minería Extracción maderera por zonas forestales del Pacífico Extracción de maderas por especie en el Pacífico Explotación de peces por especie Explotación de crustáceos por especie Explotación de moluscos por especie Nivel de caza de reptiles en comunidades Nivel de caza de aves en comunidades Nivel de caza de mamíferos en comunidades Volumen de desechos sólidos urbanos Producción pecuaria Grado de satisfacción de necesidades humanas entre comunidades que habitan la región a través de los sistemas de producción Afectación legal del territorio en el Pacífico Nivel de urbanización y ruralidad de la población del Pacífico Necesidades básicas insatisfechas Presencia de grupos armados ilegales Número de la población desplazada de enero de 2000 a junio de 2001 Número de títulos colectivos afro colombianos e indígenas Población indígena por departamento y su distribución étnica por municipios Resguardos indígenas Territorios colectivos de comunidad negra Número de territorios colectivos de comunidad negra con planes de manejo Tamaño de la población Densidad de la población en el año 2000 Evolución de la población en los últimos 100 años

- * Algunos de los indicadores contenidos en esta columna tienen una numeración, la cual corresponde a la determinada por el Comité de Indicadores. En este sentido, los que no están numerados, no hacen parte de la lista de indicadores elaborada por este Comité.

Anexo 3

INVENTARIO DE CARTOGRAFIA Y MAPAS DISPONIBLES DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y SUS INSTITUTOS ADSCRITOS Y VINCULADOS

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Temas	Cubrimiento		
	Nacional	Regional	Otro
Puntos de control			
Catastro y cartografía básica			
Transporte			
Biota (marinos y terrestres)			
Geomorfología y suelos			
Areas	1 Ecorregiones estratégicas 1 Areas de manejo especial		
Batimetrías			
Relieve			
Hidrología	1 Priorización de cuencas		
Meteorología			
Mar			
Asentamientos humanos y población	1 Categorización de centros urbanos		
Etnias y culturas			
Ecología económica	1 Residuos sólidos		
Otros	1 Expedientes y licencias		
Sin especificar			

INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEAM-

Temas	Cubrimiento		
	Nacional	Regional	Otro
Puntos de control			
Catastro y cartografía básica	1 Cartografía DANE 100.000		
Transporte	1 MinTransporte Vías		
Biota (marinos y terrestres)	44	31	2
Geomorfología y suelos	6		
Areas			
Batimetrías			
Relieve	1		
Hidrología	17		
Meteorología	18		
Mar		1	
Asentamientos humanos y población	28		
Etnias y culturas	3		
Ecología económica	24		
Otros			
Sin especificar			

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO -IIAP-

Temas	Cubrimiento		
	Nacional	Regional Pacífico	Otro
Puntos de control			
Catastro y cartografía básica		1	
Transporte		2	
Vegetación		5	
Geomorfología y suelos		6	
Areas		5	
Relieve		1	
Hidrología		1	
Meteorología		1	
Asentamientos humanos y población		3	
Etnias y culturas		2	
Ecología económica			
Otros			

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS –INVEMAR–

Temas	Cubrimiento		
	Nacional 1: 1'000.000	Regional Zonas costeras	Otro
Puntos de control			2
Catastro y cartografía básica	Carta digital (29 coberturas)	1	
Transporte		1	
Vegetación (marinos y terrestres)		1	15
Geomorfología y suelos		7	6
Areas	7	2	
Batimetrias	1		10
Relieve		2	
Hidrología		1	
Meteorología			
Mar	1		1
Asentamientos humanos y población			1
Etnias y culturas			
Ecología económica			
Otros			13
Sin especificar			85

INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS SINCHI

Temas	Cubrimiento		
	Nacional	Regional	Otro Guaviare, Tibatingá - Apaporis, Río Putumayo, Caquetá, Amazonas, Río Guayabero, Tarapacá
Puntos de control			4
Catastro y cartografía básica			7
Transporte			1
Vegetación (marinos y terrestres)		1	9
Geomorfología y suelos			16
Areas			17
Batimetrias			
Relieve			
Hidrología			6
Meteorología			3
Mar			
Asentamientos humanos y población			5
Etnias y culturas			
Ecología económica			4
Otros			1
Sin especificar			

INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLOGICOS ALEXANDER von HUMBOLDT

Temas	Cubrimiento		
	Nacional	Regional	Otro
Puntos de control	1 Municipal		
Catastro y cartografía básica			
Transporte			
Biota (marinos y terrestres)	1 Municipal 1 Departamental		1 Departamental
Geomorfología y suelos			
Áreas	2 Municipal 1 Departamental		1 Areas especiales
Batimetrías			
Relieve			
Hidrología			
Meteorología			
Mar			
Asentamientos humanos y población	13 Municipal 22 Departamental		
Etnias y culturas			
Ecología económica	3 Municipal 5 Departamental		
Otros	2 Rentas de Corporaciones		
Sin especificar			

RELACION DE IMAGENES CAJA FUERTE DEL IDEAM

IMAGENES EN CD	
Nombre	Cantidad
RADAR SAT	42
LANDSAT	255
SPOT IMAGEN	21
RADAR ERS	35
PROYECTO NIMA	81
US NAVY MARINE CLIMATIC	5
GLOBAL TROPICAL	2
CDR 7	2
GLABAL	1
TOTAL IMAGENES EN CD	444

RELACION DE IMAGENES DEL INSTITUTO SINCHI

RELACION DE IMAGENES	
Nombre	Cantidad
LANDSAT	15
SPOT IMAGEN	11
TOTAL	26

IMAGENES EN DATA CARTRIDGE

Nombre	Cantidad
INFORMACION SATELITAL	18
EOSAT JERD1 SAR	7
CLIRSEN ESTACION	
COTOPAXI	20
TOTAL IMAGENES EN DATA CARTRIDGE	45

Anexo 4

FORMULARIO DE USO DE RECURSOS –FUR–

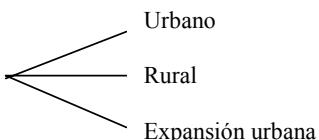
Sección I IDENTIFICACION DE LA EMPRESA Y DEL ESTABLECIMIENTO <table border="1"> <tr> <td>EMPRESA</td> <td>ESTABLECIMIENTO</td> <td>RESPONSABLE DE LA INFORMACION</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Identificación de la empresa Localización geográfica Identificación del representante legal </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Identificación del establecimiento Localización georeferenciada Período de balance Frecuencia de operación Actividad económica Número de empleados </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Identificación Fecha de diligenciamiento del formulario </td> </tr> </table> <p>Si la empresa tiene dos o más establecimientos, debe diligenciar un Formulario de Uso de Recursos para cada uno de ellos. La información solicitada en el formulario es para el período de balance.</p>			EMPRESA	ESTABLECIMIENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACION	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de la empresa Localización geográfica Identificación del representante legal 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación del establecimiento Localización georeferenciada Período de balance Frecuencia de operación Actividad económica Número de empleados 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación Fecha de diligenciamiento del formulario
EMPRESA	ESTABLECIMIENTO	RESPONSABLE DE LA INFORMACION						
<ul style="list-style-type: none"> Identificación de la empresa Localización geográfica Identificación del representante legal 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación del establecimiento Localización georeferenciada Período de balance Frecuencia de operación Actividad económica Número de empleados 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación Fecha de diligenciamiento del formulario 						
Sección II TRAMITES AMBIENTALES DEL ESTABLECIMIENTO <table border="1"> <tr> <td>TRAMITE AMBIENTAL</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Licencia Ambiental Plan de Manejo Ambiental Permisos Autorizaciones </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Número de expediente Número de expediente Número de la resolución Actos administrativos que cursan Fechas de expedición y/o vencimiento Autoridad ambiental que otorga Asuntos en trámite </td> </tr> </table>			TRAMITE AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> Licencia Ambiental Plan de Manejo Ambiental Permisos Autorizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Número de expediente Número de expediente Número de la resolución Actos administrativos que cursan Fechas de expedición y/o vencimiento Autoridad ambiental que otorga Asuntos en trámite 			
TRAMITE AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> Licencia Ambiental Plan de Manejo Ambiental Permisos Autorizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Número de expediente Número de expediente Número de la resolución Actos administrativos que cursan Fechas de expedición y/o vencimiento Autoridad ambiental que otorga Asuntos en trámite 						
Sección III RECURSO AGUA <table border="1"> <tr> <td>ENTRADAS DE AGUA</td> <td>SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</td> <td>SALIDAS DE AGUA O VERTIMIENTOS LIQUIDOS</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre de la fuente Localización georeferenciada Volumen total captado Volumen de uso industrial Capacidad y volumen de almacenamiento Calidad del agua de entrada </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Pretratamiento Primario Secundario Terciario </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre del receptor Localización georeferenciada Tipo y tiempo de vertimiento Volumen vertido Calidad del vertimiento </td> </tr> </table>			ENTRADAS DE AGUA	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	SALIDAS DE AGUA O VERTIMIENTOS LIQUIDOS	<ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre de la fuente Localización georeferenciada Volumen total captado Volumen de uso industrial Capacidad y volumen de almacenamiento Calidad del agua de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> Pretratamiento Primario Secundario Terciario 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre del receptor Localización georeferenciada Tipo y tiempo de vertimiento Volumen vertido Calidad del vertimiento
ENTRADAS DE AGUA	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	SALIDAS DE AGUA O VERTIMIENTOS LIQUIDOS						
<ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre de la fuente Localización georeferenciada Volumen total captado Volumen de uso industrial Capacidad y volumen de almacenamiento Calidad del agua de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> Pretratamiento Primario Secundario Terciario 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo y nombre del receptor Localización georeferenciada Tipo y tiempo de vertimiento Volumen vertido Calidad del vertimiento 						
Sección IV ENERGIA <table border="1"> <tr> <td>ENERGIA ELECTRICA</td> <td colspan="2">FUENTES FIJAS DE EMISION ATMOSFERICA – COMBUSTIBLES</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Comprada Vendida Generada Consumida </td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> Fuente fija Tipo Capacidad Tiempo de operación Tipo y cantidad de combustibles utilizados </td> </tr> </table>			ENERGIA ELECTRICA	FUENTES FIJAS DE EMISION ATMOSFERICA – COMBUSTIBLES		<ul style="list-style-type: none"> Comprada Vendida Generada Consumida 	<ul style="list-style-type: none"> Fuente fija Tipo Capacidad Tiempo de operación Tipo y cantidad de combustibles utilizados 	
ENERGIA ELECTRICA	FUENTES FIJAS DE EMISION ATMOSFERICA – COMBUSTIBLES							
<ul style="list-style-type: none"> Comprada Vendida Generada Consumida 	<ul style="list-style-type: none"> Fuente fija Tipo Capacidad Tiempo de operación Tipo y cantidad de combustibles utilizados 							

Sección V**RECURSO AIRE: EMISIONES A LA ATMOSFERA****DESCARGA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA**

- Localización georeferenciada
- Altura, diámetro o dimensiones del ducto
- Calidad de las emisiones

EQUIPOS DE CONTROL

- Gases
- Partículas

Sección VI**USO DEL SUELO****CONCEPTO USO DEL SUELO****Sección VII****INFORMACION SOBRE MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y EMPAQUES CONSUMIDOS POR EL ESTABLECIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE BALANCE****MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y EMPAQUES**

- Clasificación
- Nombre
- Cantidad que se ingresa y se procesa
- Unidad de medida

Sección VIII**INFORMACION SOBRE LOS PRODUCTOS ELABORADOS POR EL ESTABLECIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE BALANCE****PRODUCTOS**

- Clasificación
- Nombre
- Cantidad producida y almacenada
- Unidad de Medida

Sección IX**RESIDUOS SOLIDOS****GENERACION**

- Tipo
- Sustancias tóxicas de interés
- Cantidad producida y almacenada

DISPOSICION DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO

- Localización georeferenciada
- Modo de disposición
- Cantidad

SERVICIO DE ASEO

Identificación de la empresa prestadora del servicio

Anexo 5

UNIDADES DE CLASIFICACION POR BIOMAS / SUBBIOMAS Y PAISAJES DEL MAPA DE ECOSISTEMAS

ID	TIPO DE BIOMA	BIOMA	PAISAJES	VEGETACION	USOS	No. POL	AREA (km ²)
1a	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD (1) de las terrazas antiguas de los grandes	<i>Gouphia-Inga-Oenocarpus</i>	Agricultura itinerante (SP1)	60	18.992
2a	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD Planicie sedimentaria lig. ond.	<i>Gouphia-Clathrotropis</i>	Agricultura itinerante (SP1)	69	72.978
3a	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD Planicie sedimentaria fuert. ond.	<i>Swartzia-Clathrotropis</i>	S.I.	41	78.229
2b	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD Planicie sedimentaria lig. ond. del	<i>Eschweilera-Matisia-Pseudolmedia</i>	Agricultura itinerante (SP1)	18	40.709
3b	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD Planicie sedimentaria fuert. ond.	<i>Eschweilera-Virola-Cedrelina</i>	S.I.	27	25.307
4	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BMD (1) de los planos estructurales arenosos	<i>Lauraceae-Phenakospermum</i>	Agricultura itinerante (SP1)	10	20.824
5a	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BMD de la planicie arenosa residual lig. ond. del oriente amazónico	<i>Eperua-Lauraceae</i>	Agricultura itinerante (SP1)	14	10.707
5b	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BMD de la planicie arenosa fuert. ond. del	<i>Eperua-Clathrotropis-Oenocarpus</i>	S.I.	7	9.384
6	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BMD de las planicies residuales arenosas	<i>Leopoldinia-Virola-Hevea-Qualea-Xylopia</i>	Extracción Fibra de Chiquichiquí Leopoldina piassaba (SE1)	27	5.440
2d	ZB-BHT	BT-Amaz/Ori	BAD Planicie del Piedemonte Llanero	<i>Manilkara-Hymenaea-Pseudolmedia</i>	Extracción de maderas (SE2)	1	1.457
2c	ZB-BHT	BT-Pacifico	BAD de las Terrazas y la Planicie sedimentaria lig. Ondulada	<i>Eschweilera-Cavallinesia-Prioria-Dacryodes</i>	Agricultura itinerante (SP1) - Extracción de maderas (SE2)	38	9.582
3c	ZB-BHT	BT-Pacifico	BAD Planicie sedimentaria fuert.	<i>Anacardium-Cavallinesia-Manilkara</i>	Extracción de maderas (SE2)	27	12.993
7	ZB-BHT	BT-Pacifico	BAD de las Colinas Altas	<i>Macrocheum-Castilla-Eschweilera</i>	S.I.	4	9.106
1m	ZB-BHT	BT-Magd Med	BAD de las Terrazas	<i>Anacardium-Ceiba-?</i>	Extracción de maderas (SE2)	6	113
3m	ZB-BHT	BT-Magd Med	BAD Planicie sedimentaria fuert.	<i>Hymenaea-Cariniana-Cochlospermum</i>	Extracción de maderas (SE2)	50	2.800
14	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Bosques Húmedos Sub-andinos	<i>Cedrela-Dendropanax</i>	Extracción de maderas (SE2)	54	30.229
15	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Bosques Secos y matorrales secund. Xerof. Sub-andinos de los valles	<i>Prosopis-Cercidium-Cactáceas</i>	Pastoreo extensivo de cabras (SP2)	11	11.112
16	Oro-ZB-BHT	Orob-And	BMD Húmedos Andinos	<i>Ocotea-Cinchona-Ceroxylum</i>	Extracción de leña y maderas (SE2)	74	24.374
17	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Matorrales xerófiticos Andinos y Alto-andinos (2)	<i>Dodonea-Opuntia-Caesalpinia</i>	Pastoreo extensivo de ovejas y cabras (SP2)	3	524
18a	Oro-ZB-BHT	Orob-And	BBD Alto-andinos Húmedos y de Niebla	<i>Weinmania-Ocotea-Hedyosmum-Brunelia</i>	Extracción de leña y maderas (SE2)	111	33.822
18b	Oro-ZB-BHT	Orob-And	BBD Alto-andinos secos	<i>Weinmania-Alnus-Ocotea-Clusia</i>	S.I.	10	390
19	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Páramos Húmedos	<i>Espeletia-Chusquea-Aragoa-Hypericum</i>	Pastoreo de bovinos y ovinos (SP2)	41	12.316
20	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Páramos Secos	<i>Espeletia-</i>	S.I.	10	852

SIAC - CONCEPTOS, DEFINICIONES E INSTRUMENTOS DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA

288

ID	TIPO DE BIOMA	BIOMA	PAISAJES	VEGETACION	USOS	No. POL	AREA (km ²)
21	Oro-ZB-BHT	Orob-And	Superpáramo	<i>Musgos-Líquenes-Draba-Senecio</i>	S.I.	6	628
22	Oro-ZB-BHT	Orob-Caribe	BBA secos y BBD de niebla de La Macuira		S.I.	2	439
23	Oro-ZB-BHT	Orob-Amaz	BMD de las serranías guayanescas	<i>Roucheria, Anacardiaceae,</i>	Mineria de oro (SE3)	42	13.405
24	Oro-ZB-BHT	Orob-Amaz	BAD Sub-Montanos de la Sierra de la Macarena	<i>Cariniana-Brosimum-Billia-Eschweilera</i>	Extracción de maderas (SE2)	2	919
25	Oro-ZB-BHT	Orob-Amaz	BMD Montanos de la Sierra de la Macarena		S.I.	1	774
26	Oro-ZB-BHT	Orob-Amaz	BBD de niebla de la Sierra de la Macarena		S.I.	1	180
18c	Pedo/Helo-ZB-BHT	Pedob-And	BMD Andinos y Alto-andinos de Roble	<i>Quercus-Billia-Myrsine-Clusia</i>	Extracción de leña y maderas (SE2)	24	3.480
27	Pedo/Helo-ZB-BHT	Pedob-And	Sabanas Intra-andinas >1500 m	<i>Trachypogon-Andropogon</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	6	329
28	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-And	Humedales del Altiplano Cundi-boyacense	<i>Juncus-Callitriches-Eichhornia-Salix</i>	S.I.	5	168
29	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Amaz	Sabanas Hiperestacionales de ciperáceas y rapatáceas	<i>Schoenocephalium-Annona-Borreria-Clusia-Ormosia</i>	Extracción de flores de Schoenocephalium (SE4)	54	5.073
30	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Amaz	BMD Caatingas Altas	<i>Micrandra-Eperua-Mauritia carana</i>	S.I.	18	20.273
31	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Amaz	BBA Caatingas Bajas	<i>Aspidosperma-Dimorphandra-</i>	S.I.	21	2.199
32	Pedo/Helo-ZB-BHT	Litob-Amaz	Sabanas casmófitas de cimas de las Serranías	<i>Vellozia-Andropogon-Epidendrum</i>	S.I.	25	3.011
33	Pedo/Helo-ZB-BHT	Litob-Amaz	Arbustales esclerófilos de cimas de las Serranías	<i>Clusia-Acantella-Rodognaphalopsis</i>	S.I.	34	5.784
34	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas de Altillanura Plana	<i>Trachypogon-Axonopus</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	24	26.599
35	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas de Altillanura muy disectada	<i>Paspalum-Bulbostylis</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	21	48.445
36	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas de la Altillanura Arenosa Guayanesa	<i>Trachypogon-Leptocoryphium-Bulbostylis</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	7	7.255
37	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas no inundables del piedemonte	<i>Trachypogon-Andropogon-Curatella</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	6	609
38	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas con arbustos de los médanos	<i>Paspalum-Andropogon-Byrsinima-Curatella</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	2	427
39	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Sabanas inundables de la llanura eólica	<i>Andropogon-Mesosetum</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	17	19.750
40	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Ori	Mosaico de sabanas inund. y bosques de la llanura de desborde	<i>Andropogon-Leersia-Manilkara-Hymenaea-Pseudolmedia</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	8	22.105
41	Pedo/Helo-ZB-BHT	Peinob-Caribe	Sabanas de las terrazas antiguas	<i>Trachypogon-Andropogon-Curatella-Byrsinima</i>	Ganadería extensiva de bovinos (SP2)	27	4.157
42	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Amaz	BAD de las llanuras de inundación de ríos andinos (aguas blancas)	<i>Theobroma-Oxandra-Iriartea-Mauritia</i>	Pesca comercial (SE5) - Extracción de maderas (SE2)	40	29.930
43	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Amaz	BAD de las varzeas amazónicas	<i>Bombax-Ceiba-Carapa-Cedrela-?</i>	Pesca comercial (SE5) - Extracción de maderas (SE2)	3	5.777
44	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Amaz	BMD y BBD de las llanuras de inundación de ríos amazónicos (aguas negras)	<i>Acosmium-Amanoa-Virola-Eschweilera-Dipterix</i>	Pesca Comercial de Peces ornamentales (SE5) - Minería de Oro	68	34.967
45	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Ori	BMD de los bosques de galería y morichales	<i>Mauritia-Caraipa-Protium-Tabebuia</i>	Pesca Comercial de Peces Ornamentales (SE5)	18	19.056
46	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Pac Atrato	BAD inundables de Catival	<i>Copaifera-Pterocarpus</i>	Extracción de maderas (SE2)	6	2.832

ID	TIPO DE BIOMA	BIOMA	PAISAJES	VEGETACION	USOS	No. POL	AREA (km ²)
47	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Pae Atrato	BMD y BBA inundables de Natal, Sajal y Naidizal	<i>Campnosperma-Otoba-Mora</i>	Extracción de maderas y palmito (SE2, SE1)	7	1.627
48a	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Pae Atrato	BMA aluviales y vegetación en pantanos y ciénagas	<i>Eichhornia-Erythrina-Pachira-Trichilia-Montrichardi</i>	Pesca artesanal y comercial (SE5)	5	3.064
48b	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Mompós	BMA aluviales y vegetación en pantanos y ciénagas	<i>Eichhornia-Erythrina-Pachira-Trichilla-Montrichardi</i>	Pesca artesanal y comercial (SE5)	2	3.114
49	Pedo/Helo-ZB-BHT	Helob-Guaj	BMA aluviales de los ríos de agua semi-permanentes		S.I.	16	2.237
50	Pedo/Helo-ZB-BHT	Halob	BAD de manglar hiperhúmedo (Pacífico)	<i>Laguncularia-Rhizophora-Pellicera</i>	Extracción de maderas (SE2)	49	3.705
51	Pedo/Helo-ZB-BHT	Halob	BBD de manglar en clima seco (Caribe)	<i>Rhizophora-Avicennia</i>	(SEC 5)	15	1.455
La	Pedo/Helo-ZB-BHT	Lag	Lagos y Lagunas espejos de agua	-	Pesca artesanal y comercial (SE5)	104	2.507
8	ZB-BST	BS-Caribe	BMD caducifolios de las planicies disectadas y colinas	<i>Trichilia-Capparis-Bauhinia-Machaetium</i>	S.I.	16	1.797
11	ZB-DT	Xerof-Guajira	AA subdésertico con suculentas	<i>Cactaceas-Capparis-Libidibia</i>	Pastoreo extensivo de cabras (SP2)	3	3.867
12	ZB-DT	Xerof-Guajira	Dunas con vegetación escasa	<i>Cereus-Castela</i>	Pastoreo extensivo de cabras (SP2)	5	789
13	ZB-DT	Xerof-Guajira	Vegetación dispersa del desierto de La Guajira	<i>Castela-Cercidium-Melocactus-Opontia</i>	Pastoreo extensivo de cabras (SP2)	12	653
A1	General	Intervenido	Agroecosistema de palma africana		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	12	364
A2	General	Intervenido	Agroecosistema bananero		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	7	1.123
A3	General	Intervenido	Agroecosistemas empresariales arroceros de riego		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	19	3.716
A4	General	Intervenido	Agroecosistemas empresariales de secano (Soya, sorgo, algodón)		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	78	6.848
A5	General	Intervenido	Agroecosistemas ganaderos semi-intensivos e intensivos		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	14	18.361
A6	General	Intervenido	Agroecosistemas colonos mixtos		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	102	73.923
B1	General	Intervenido	Agroecosistemas cañeros		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	5	1.782
C1	General	Intervenido	Agroecosistemas cafeteros		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	106	14.891
C2	General	Intervenido	Agroecosistemas cañeros (panela)		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	2	876
C3	General	Intervenido	Agroecosistemas campesinos mixtos		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	144	20.231
C4	General	Intervenido	Agroecosistemas lecheros (de altura)		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	7	1.681
C5	General	Intervenido	Bosques plantados (pino, eucalipto, ciprés)		S.I.	49	1.728
U	General	Intervenido	Areas urbanas		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	5	642
I	General	Intervenido	Areas rurales intervenidas no diferenciadas(20-50% de ecosistemas originales remanentes)		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	66	19.247
II	General	Intervenido	Areas rurales intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales remanentes)		No Aplica (referido a Agroecosistemas)	56	223.293
9/10	S.I.	S.I.	-		S.I.	6	1.671
10/11	S.I.	S.I.	-		S.I.	1	3.163
29/30	S.I.	S.I.	-		S.I.	6	10.770
TOTAL							1.139.942

Anexo 6

CENTROS DE DOCUMENTACION AMBIENTAL SIAC - SINA

ENTIDAD	NOMBRE	CARGO	DIRECCION	CIUDAD	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO / FAX	GRADO DE DESARROLLO				
							CD	ALTO	MEDIO	BAJO	NO TIENE
AREA 1 METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA	MIGUEL ANGEL ALVAREZ	COORDINADOR	Carrera 55 No. 40A - 20 MEDELLIN, ANTIOQUIA		ambiental@metropol.gov.co	2623324				x	
2 ASOCARS	AURAMELLA	COMUNICACIONES	Calle 70 No. 11A-24 Mercedes	BOGOTA D.C.	auranejia@yahoo.com cam98@coll.telecom.com.co	3172711 988765344				x	
3 CAM	CLARA INES ROMERO	COORDINADORA	Carrera 1 No. 60-79 Las NEIVA, HUILA		cand98@coll.telecom.com.co	3269000 Ext. 1107.1364.1331				x	
4 CAR	ADRIANA VALENZUELA	COORDINADORA	Carrera 7 No. 36-45	BOGOTA D.C.	cendoc@car.gov.co					x	
5 CADER	MARIA FANY TANGARIFE	COORDINADORA	Calle 24 No.7-29 Pereira, RISARALDA	PEREIRA, RISARALDA	carler@coll2.telecom.com.co	963354152				x	
6 CARDIQUE	MONICA DUGAND	COORDINADORA	Transversal 52 No. 16-190 Manzalillo	CARTAGENA, BOLIVAR	cardique2@ctgred.Net.co	6694262				x	
7 CARSUCRE	ADELINA RODRIGUEZ GIL)	COORDINADORA	Carrera 25 No. 22-29 Piso-3	SINGULERO, SUCRE	earsucre@col3.telecom.com.co	952840928 2810950				x	
8 CAS	LINA ROCIO BALAGUERA	COORDINADORA	Carrera 12 No. 4-92	SAN GIL, SANTANDER	compeas@col1.telecom.com.co	977240763				x	
9 CDA	VALERIE VIGOYA	COORDINADORA	Barrio Los Comuneros	PUERTO INIRIDA, GUAINIA		985656152				x	
10 CDMB	MERCEDES CARRASCO	COORDINADORA	Carrera 23 No. 37-63	BUCARAMANGA, SANTANDER	cdmb-ps@b-mangon.multinet.co	(097)6.346100				x	
11 CODECHOCO			Carrera 1 No.22-96	QUIBDO, CHOCO	codchoco@col2.telecom.com.co	946713783				x	
12 CORALINA	TATIANA LOPEZ	C. SISTEMAS	SAN LUIS Km 26	SAN ANDRES ISLA	tlopez@coralina.org	5120080				x	
13 CORANTIOQUIA	ISABEL MUÑOZ PARRA	COORDINADORA	Carrera 65 No. 44A-32	MEDELLIN, ANTIOQUIA	cia@corantioquia.gov.co- IMUNIZ@corantioquia.gov.co	4938800 / 88				x	
14 CORMAGARENA	MARIO NEL MARTINEZ	TECNICO ADMINISTRATIVO	GRANADA	GRANADA, META	Cormag@col1.telecom.net.co	6582158 / 1588				x	
15 CORMAGDALENA	OFELIA CASTRO PEREZ	SECRETARIA EJECUTIVA	Calle 49 No. Cra. 11 Piso 2	BARRANCABERMEJA, SANTANDER	comagda@col1.telecom.com.co	976214422				x	
16 CORNARE	SILVIA JARAMILLO	COORDINADORA	A.A. 18-5 RIONEGRO	RIONEGRO, ANTIOQUIA	sijaramillocornare.gov.co	546-16-16				x	
17 CORPAMAG	ELVIRA CORTEZ	COORDINADORA	Calle 22 No.3-54	SANTA MARTA, MAGDALENA	elvislisa4@hotmail.com	095-42111680				x	
18 CORPOAMAZONIA	ZENEYDA MARIN VARGAS	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	Cra. 17 No. 14-85 La Esmeralda	MOCOA, PUTUMAYO	Coramad@col1.telecom.com.co	098-4296641-2				x	
19 CORPOBOYACA	MARIA DEL PILAR PEREZ	SECRETERIA SUB. PLANEACION	Antigua Vía a Paipa No. 5-370	TUNJA, BOYACA	corpoboy@corpoboyaca.gov.co	7423996- 7407518 (Fax)				x	
20 CORPOCALDAS	IMELDA GEBALLOS	COORDINADORA	CALLE 21 No. 23-22 Piso 20	MANIZALES, CALDAS	Corpo kaldas@epm.co	884-9570				x	
21 CORPOCHIVOR	MARIA DEL PILAR MORA	BIBLIOTELOGA	Carrera 5 No. 10-125	GARAGOA, BOYACA	chivov@corpochivor.gov	7500661 7500771				x	
22 CORPOGUAMIRA	JUDITH ARAUJO HERNANDEZ	PROFESORA UNIVERSITARIO	Carrera 7a No. 3-08	RIOHACHA, GUAJIRA	corpoguia@col3.telecom	(095)7273652				x	
23 CORPOGUAVIO	SANDRA YANIRA MARTINEZ	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	Carrera 7a No. 1-52	GACHALA, CUNDINAMARCA	Corpoguavio@colomsat.net.com	0918538511-13- 34-				x	

ENTIDAD	NOMBRE	CARGO	DIRECCION	CIUDAD	CORREO ELECTRONICO	TELEFONO / FAX	GRADO DE DESARROLLO CID			
							ALTO	MEDIO	BAMO	NO TIENE
24 CORPOMOLANA	MARIA MARGARITA MONTIEL	SECRETARIA	Cra. 21 No. 21A-44	SAN MARCOS, SUCRE		(095) 29454869				x
25 CORPONARIÑO	ANDRES MOLINA	AUXILIAR	Calle 25 37E-84 Vía la Finca Lope carolina	PASTO, NARIÑO	Autonoma@col1.telecom.com	7309282-86 - 7309425 (Fax)				
26 CORPONOR	ROSA ISABEL BERNAL	SECRETARIA	Calle 13 No. 3E-278	CUCUTA, NORTE DE SANTANDER	isa115@latinmail.com	5730073 Ext 81				x
27 CORPORINOQUIA	WILLIAM VANEGAS	TECNICOLOGO DE SISTEMAS	Carrera 19 No. 21-34	YOPAL, CASANARE	Corquiza@col1.telecom.com	6347456- Fax: 6358588				x
28 CORPOURABA			Calle 92 No.98-39	APARTADO, ANTIOQUIA	corpooura@edatd.net.co	948281023				x
29 CORTOLIMA	DIANA MARCELA ARBOLEDA	COORDINADORA	Av. Ferrocarril Calle 44	IBAGUE, TOLIMA	Cortolima@tdinet.gov.co	098-2640407				x
30 CRA	DARWIN PEREZ	COORDINADOR	Calle 66 No. 54-43	BARRANQUILLA, ATLANTICO	autonoma@metrotel.net.co	953562826				x
31 CRC			Calle 5 por Carrera 6 Escuina GAM	POPOAYAN, CAUCA	crc@entel.net.co	928243040				x
32 CRQ	ANA MARIA RESTREPO	COORDINADORA	Calle 19 Norte No. 19-55	ARMENIA, QUINDIO	centrodoc@erq.gov.co	74606311 Fax: 7498021				x
33 CSB	JANET TORRECILLA VILLAOBOS	COORDINADORA	Avenida Colombia 10-27	MAGANGUE, BOLIVAR		956875016				x
34 CVC	ALBA OFELIA CASTILLO	COORDINADORA	Carrera 56 No. 11-36	CALI, VALLE	castilloao@cvc.gov.co	3396671 Ext 171	x			
35 CVS	DENIS MIGUEL VEGA	COORDINADOR	Calle 29 No. 2-43 Piso-8	MONTERIA, CORDOBA	cvsinu@ecol3.telecom.com.co	094-7524590				x
36 DAGMA	RAUL MARQUINEZ FERIA	PROFESIONAL ESPECIALIZADO	Calle 10 N No. 9N-07	CALI, VALLE	DagmaCalie@Hotmail.com	6605465-66-67 Ext. 1-22-1-30				x
37 DAMA	MARIA DEL CARMEN MORA	COORDINADORA	Kr. 6 No. 14-98	BOGOTA D.C.	dama01@latino.net.co	4441030				x
38 IDEAM	NIBILA TRASLAVINA COORDINADORA		Diag 97 No. 17-60 P. 8	BOGOTA D.C.	documentacion@decam.gov.co	6356180 - 6356119 (Fax)				x
39 IAP	ZAHILY DEL CARMEN SARRAZOLA	COORDINADORA	Carrera 2A No. 26A-68	QUIBDO, CHOCO	zahily.sarrazola@iap.org.co	094-6709127				x
40 INSTITUTO SINCHI	DIANA PATRICIA MORA RUIZ	BIBLIOTECOLOGIA	Calle 20 No. 5-44	BOGOTA D.C.	d-morita@starmedia.com	28267552 - 2827543				x
41 INVEMAR	MARTHA LUCIA COORDINADORA		A.A. 1016	SANTA MARTA, MAGDALENA	mrruz@invemar.org.co	4214774 Ext 1-38 - 4215181 (Fax)				x
42 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	HILDA DUGAND	COORDINADORA	Calle 37 No. 8-40	BOGOTA D.C.		3323400 Ext 394				x
43 MMA- UNIDAD DE PARQUES-DTCA	REBECA FRANKE	COORDINADORA	Calle 22 No. 2A-33	SANTA MARTA, MAGDALENA	caribe@elefantamarina.net.co	(095)4204505/6				x
44 UNIDAD DE PARQUES BOGOTA	MARCELO MORA CASTRO	AUXILIAR	Carrera 10 No. 20-30 P. 4	BOGOTA D.C.	Camion@parquesnacionales.gov.co	2 435027	x			

Anexo 7

SITIOS ECOTURISTICOS DE LA AGENCIA AMBIENTAL CASA DE LA NATURALEZA

DEPARTAMENTO	PRIVADOS	PUBLICOS	No. POR
			DEPARTAMENTO
AMAZONAS	0	1	1
ANTIOQUIA	5	2	7
ATLANTICO	1	0	1
BOLIVAR	1	2	3
BOYACA	0	3	3
CAQUETA	0	4	4
CAUCA	0	4	4
CESAR	0	1	1
CHOCO	3	4	7
CORDOBA	1	0	1
CUNDINAMARCA	3	2	5
GUAINIA	0	1	1
GUAJIRA	0	2	2
GUAVIARE	0	1	1
HUILA	1	0	1
MAGDALENA	2	3	5
META	0	2	2
NARIÑO	0	3	3
NORTE DE SANTANDER	0	3	3
PUTUMAYO	0	1	1
QUINDIO	1	0	1
RISARALDA	0	2	2
SAN ANDRES Y PROVIDENCIA	1	1	2
SANTANDER	1	1	2
TOLIMA	0	1	1
VALLE DEL CAUCA	1	1	2
VICHADA	0	1	1
TOTAL	21	46	67

Anexo 8

PROYECTOS AMBIENTALES DE LA AGENCIA AMBIENTAL CASA DE LA NATURALEZA

ENTIDAD	NUMERO DE PROYECTOS	TEMAS GENERALES
TOTAL PROYECTOS	290	
CENSAT AGUA VIVA	35	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión socioambiental • Ecología • Asentamientos • Educación ambiental • Desarrollo sostenible
CIOH	1	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrología meteorología
ECOFONDO	186	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión socioambiental • Educación ambiental • Desarrollo sostenible • Ordenamiento territorial • Recursos naturales • Contaminación • Otros
Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales	5	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación y producción limpia
CONIF	11	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo sostenible • Gestión • Recursos naturales
Corporación Autónoma Regional del Cauca	23	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión • Contaminación • Recursos naturales • Desarrollo sostenible
Fundación Hábitat Colombia	4	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión • Recursos naturales • Participación
Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria –CIPAV–	1	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo sostenible
Fundación Natura	14	<ul style="list-style-type: none"> • Ecología • Recursos naturales • Gestión • Desarrollo
Fundación Omacha	4	<ul style="list-style-type: none"> • Ecología • Fauna
FUNDAMAZ	5	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo • Recursos naturales
INCIVA	1	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturales

No. DE ORDEN	TEMAS DE LOS PROYECTOS	CANTIDAD
	TOTAL PROYECTOS	290
1	Agua	-
2	Areas protegidas	2
3	Asentamientos humanos	3
4	Desarrollo sostenible	17
5	Ecología	22
6	Economía ambiental	6
7	Ecosistemas	-
8	Educación ambiental	24
9	Especies en vía de extinción	-
10	Fauna	3
11	Flora	1
12	Gestión ambiental	43
13	Gestión ambiental urbana	15
14	Gestión social	6
15	Gestión socioambiental	28
16	Hidrología y meteorología	1
17	Impactos ambientales	1
18	Manejo de residuos	2
19	Manejo de residuos sólidos	9
20	Ordenamiento territorial	5
21	Participación comunitaria	14
22	Planificación ambiental	29
23	Producción más limpia	6
24	Producción sostenible	48
25	Recursos naturales	2
26	Salud ambiental	2
27	Suelos	1