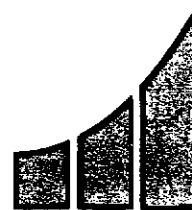


FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO



***DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES  
AMBIENTALES URBANOS PARA COLOMBIA***

***INFORME FINAL DE INVESTIGACION***

***Rafael Cubillos L.***

***Juan Mauricio Ramírez***

***FEDESARROLLO***

***Santafé de Bogotá, Agosto 15 de 1996***

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES URBANOS PARA COLOMBIA**

## **INFORME FINAL DE INVESTIGACION**

**Rafael Cubillos L.  
Juan Mauricio Ramírez**

**FEDESARROLLO**

**Santafé de Bogotá, Agosto 15 de 1996**

# **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES URBANOS PARA COLOMBIA<sup>1</sup>**

## **INTRODUCCION**

Este es el informe final de la investigación que adelantó Fedesarrollo para el diseño de un Sistema de Indicadores Ambientales Urbanos para la Dirección General de Asentamientos Humanos y Población del Ministerio del Medio Ambiente. El reporte incluye las siguientes secciones:

En la Sección I se hace un recuento de algunas experiencias de desarrollo de Sistemas de Información y de Indicadores Ambientales en América Latina. Sobre esta base se hace una reflexión sobre las principales enseñanzas que se pueden derivar de estas experiencias y que sirven de sustento a varios de los planteamientos que se hacen en la siguiente sección.

La Sección II contiene el Marco de Referencia para el diseño de un Sistema de Indicadores Ambientales Urbanos para Colombia. Mientras que una parte de dicho marco de referencia está basado en una versión ampliada del modelo de Presión-Estado-Respuesta, la especificidad de la aproximación que se hace en esta investigación es la conexión explícita entre diseño de indicadores y la gestión de política. En este sentido se concibe la construcción y diseño de indicadores como parte central de un marco general de política y de gestión dirigidos a aminorar y resolver problemas ambientales urbanos que se consideren prioritarios.

En esta sección se hace también una presentación y clasificación de los indicadores propuestos como eje del Sistema de Indicadores Ambientales Urbanos, en términos de las categorías desarrolladas en el marco conceptual. Este conjunto de indicadores incluye tanto aquellos con disponibilidad de información para su cálculo, como aquellos que deberían ser desarrollados en el futuro, la mayoría de los cuales están orientados hacia la evaluación de la gestión de la política. También se define un grupo de indicadores cuyo desarrollo se considera prioritario en razón a la problemática ambiental a la que se refieren y a las prioridades de la política ambiental.

La Sección III describe el Plan de Mediano y Largo Plazo para la Generación de Información Ambiental, y la especificación de la estructura institucional que apoyaría la aplicación de dicho Plan.

En la Sección IV se presentan las características principales de la base de datos ambiental urbana que se generó durante el proceso de la investigación, así como del Sistema de Indicadores que se construyó. En este orden de ideas se analizan en detalle diversos aspectos

---

<sup>1</sup> Se agradece la excelente asistencia de investigación de Liliana Nuñez, Carmenza Castiblanco y Sergio Iván Prada.

del tratamiento de la información presentando entre ellos la forma de organización del sistema, y se discuten los principales problemas de la información disponible. Luego se procede a hacer un inventario de la información recopilada, y de las principales fuentes de información.

Al final del documento se incluye un índice general para facilitar su consulta.

## ***I. SISTEMAS DE INDICADORES AMBIENTALES EN AMERICA LATINA***

Los conjuntos de indicadores son series de variables que poseen un significado sintético y permiten cubrir propósitos específicos. Por esta razón no existe un conjunto universal de indicadores ambientales sino que hay conjuntos de indicadores que responden a marcos de referencia y situaciones particulares. Esta característica de los sistemas de información y de indicadores en general (y no sólo ambientales) es evidente en la experiencia de los países latinoamericanos que se presenta a continuación. Se enfatiza especialmente, el tipo de estructuras e historias institucionales que han permitido el mayor o menor desarrollo de sistemas de indicadores ambientales en dichos países.

### **A. Cuba<sup>2</sup>**

Desde 1987 Cuba ha venido trabajando en el desarrollo de un Sistema de Información Ambiental y de Indicadores Ambientales. En una primera fase se desarrolló un conjunto selectivo de información ambiental como base para el *posterior* desarrollo de indicadores ambientales a nivel nacional. Dicha información corresponde al Sistema de Datos e Información sobre Medio Ambiente (SIMARNA), desarrollado por la que se llamaba entonces Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y el Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA), en coordinación con otros organismos de la Administración Central del Estado. La principal característica de este sistema es la de ser una *base de datos descriptiva* sobre los componentes naturales del Medio Ambiente, a la vez que contempla la información de índole económica, social y legal directamente relacionada con la gestión y manejo del medio ambiente y con el uso racional de los recursos naturales.

Este sistema se utilizó durante cinco años y permitió alcanzar los siguientes objetivos:

- Crear un registro de datos e información del medio ambiente.
- Identificar y compatibilizar los datos primarios provenientes de diferentes fuentes informativas.
- Crear los mecanismos de actualización del sistema.

---

<sup>2</sup> Figueroa, M. (1996), Cuba: Desarrollo, uso y aplicación de indicadores ambientales y de sustentabilidad, presentado en el *Taller Regional sobre Uso y Desarrollo de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad*, en Ciudad de Mexico 14-16 de febrero de 1996.

- Identificar los mecanismos institucionales que sostenían el sistema en términos de las principales fuentes informativas que debían alimentar al sistema, y las entidades y agentes que luego utilizarían sus salidas y reportes.

En este último caso por ejemplo, el Ministerio de Salud Pública generaba los datos de salud pública, la Oficina Nacional de Estadística generaba la información económica, el Instituto de Meteorología la información sobre clima y calidad del aire, el Centro de Biodiversidad la información sobre flora y fauna y las Unidades Ambientales Provinciales la información ambiental regional, entre otros. Estas últimas eran a su vez usuarios del Sistema, así como el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y el Instituto de Planificación Física.

Se debe destacar que hasta ese momento el Sistema no era en realidad un Sistema de Indicadores Ambientales, sino de información ambiental y económica consistente generada a través de un esquema inter-institucional. Con base en dicha información se hizo una primera aproximación para la identificación de las áreas nacionales prioritarias para el desarrollo de indicadores.

En 1994 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, cuyo Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental es el responsable de la gestión ambiental en las áreas de manejo de datos e información. Este Centro comenzó a impulsar, en coordinación con otras entidades estatales, el desarrollo de un Sistema de Información Ambiental basado en el uso de Indicadores Ambientales para apoyar la evaluación y toma de decisiones en la gestión ambiental.

Es importante señalar que como parte de este proceso se vió la necesidad de fortalecer la capacidad local, regional y nacional para recopilar y utilizar la información en el proceso de toma de decisiones. Se vislumbra, con razón, que sin dicha capacidad el Sistema se torna excesivamente vulnerable y se compromete su continuidad.

Con miras al desarrollo de esta segunda fase del Sistema de Información Ambiental se definieron cuatro etapas que son:

1. Perfeccionar el Módulo de Datos Nacionales del SIMARNA
2. Fortalecer la gestión local y regional.
3. Elaborar indicadores ambientales de alcance nacional
4. Elaborar el Sistema de Datos e Información sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

#### a) Perfeccionamiento del Módulo de Datos del Simarna

Básicamente se trató de hacer un rediseño del sistema en Microsoft Access para Windows, y de readecuar los mecanismos institucionales que sostenían el sistema en términos de los cambios institucionales implicados por la reorganización de la gestión ambiental.

## b) Fortalecimiento de la gestión local y regional

Esta fase tiene una gran importancia como lo indican los tres objetivos principales que se le asignaron:

- Rediseño del módulo provincial en función del nuevo ordenamiento institucional
- Identificación y actualización de las necesidades informativas locales y provinciales
- Desarrollar un sistema regional de información ambiental que le permitiera a las entidades de gestión local conocer el estado del medio ambiente local y actuar en consecuencia.

La idea es que cada nivel que se integra en el sistema de información nacional tenga su propio sistema de información y se mantenga actualizado.

Con el fin de lograr estos objetivos se diseñaron las siguientes acciones:

- Elaborar un diagnóstico de las necesidades informativas regionales y locales
- Establecimiento de la tecnología apropiada para el intercambio de información
- Definición del marco de referencia informacional (sistema de indicadores y sistema de información ambiental)
- Creación de las bases metodológicas para la compatibilización de los diferentes sistemas
- Desarrollo de la red nacional de intercambio de información. Desarrollo del nodo UPEPNET entre los centros que hacen parte del sistema y las unidades regionales de medio ambiente.

## c) Elaboración de Indicadores de Alcance Nacional

En esta fase se define el sistema de indicadores y se desarrolla una base metodológica que garantice la compatibilidad y transferencia de información. Las principales áreas para las cuales se han desarrollado indicadores son las siguientes:

- I. Territorio y Población
- II. Estadísticas Laborales
- III. Estadísticas Educativas
- IV. Estadísticas Vitales
- V. Estadísticas de Salud
- VI. Estadísticas de Comercio Exterior
- VII. Estadísticas de Crecimiento Económico
- VIII. Estadísticas de Finanzas Externas
- IX. Estadísticas sobre la Gestión de los Principales Recursos
- X. Informativas (Legislación Ambiental, Ciencia y Tecnología, Directorio de Instituciones Ambientales).

## **B.Chile<sup>3</sup>**

El desarrollo del Sistema Nacional de Información Ambiental en Chile (SINIA) se realizó en dos etapas:

### **1. Desarrollo de un Modelo de Selección y Uso de Indicadores.**

Durante el desarrollo de las primeras fases del proyecto se llega a la conclusión de que se requiere de un modelo, a manera de referencia general que permita seleccionar indicadores ambientales. Se propone el Modelo de Presión-Estado-Respuesta como el más útil en esta etapa. Sobre esta base se construyen los siguientes grupos de indicadores:

- a) Indicadores de presión ambiental (presiones de actividades económicas)
- b) Indicadores de condiciones ambientales (calidad ambiental y calidad y cantidad de recursos naturales), y
- c) Indicadores de respuesta social (a nivel sectorial, nacional e internacional)

Este conjunto de indicadores se utilizan para los siguientes fines:

- Integración de aspectos ambientales en las políticas sectoriales
- Evaluación del desempeño ambiental
- Integración de aspectos ambientales en las políticas económicas más generales
- Informes sobre el estado del medio ambiente

### **2. Talleres de definición de objetivos de indicadores ambientales para la gestión**

Una vez se completó la primera fase se organizaron una serie de talleres inter-institucionales con dos objetivos básicos:

- a) Definir las áreas ambientales de mayor prioridad que requieren indicadores para su gestión y establecer una estrategia para su desarrollo.
- b) Diseñar una propuesta de consenso de indicadores ambientales.

Con respecto al primer objetivo se definieron las siguientes áreas:

- Contaminación atmosférica
- Contaminación hídrica
- Disponibilidad de residuos sólidos domiciliarios e industriales

---

<sup>3</sup> Gross, P. (1996), Estado sobre el Desarrollo de los Indicadores Ambientales en Chile, presentado en el *Taller Regional sobre Uso y Desarrollo de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad*, en Ciudad de México 14-16 de febrero de 1996.

- Explotación de recursos naturales
- Estado de recursos naturales

Es interesante mencionar la forma como se desarrolló este proceso: en primer lugar se partió del conjunto de indicadores definidos en la Fase I, que como se indicó, clasificaban para cada área ambiental los indicadores de presión ambiental, los indicadores de condiciones del ambiente (estado) y los indicadores de respuesta.

Durante los talleres los expertos revisaron esta tabla de indicadores, eliminando, corrigiendo o agregando nuevos indicadores y estableciendo posibles cruces entre las variables con el fin de lograr una mejor descripción de la problemática ambiental correspondiente.

En una fase final (la cual todavía está en proceso), los talleres deben definir una propuesta realista de indicadores que permita lograr acuerdos entre las instituciones que producen y/o utilizan la información ambiental dentro de sus tareas de gestión. El aspecto más importante en este sentido, es el carácter consensual que finalmente debe tener el sistema de indicadores que se defina, el cual permite conferir validez y continuidad al sistema de indicadores. Se puede decir que de esta manera el sistema su vuelve “institucionalmente sostenible”<sup>4</sup>.

### **C. México<sup>5</sup>**

El Sistema de Indicadores Ambientales de México (SIDIA) está enfocado a apoyar la toma de decisiones de altos funcionarios de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en aspectos globales y estratégicos y mantener una mejor información sobre el panorama del medio ambiente. El sistema, examina y evalúa mediante la formación de indicadores, los distintos tópicos que son relevantes en materia ambiental y preservación de recursos, así como las políticas que se implementen para contrarrestar los efectos negativos que la actividad humana ejerce sobre el medio ambiente.

El SIDIA esta siendo diseñado en dos etapas. En la primera etapa se abordan los problemas ambientales y de recursos naturales de manera “independiente” (las comillas son nuestras), y en la segunda, aún en proyecto, se considerará un marco conceptual que interrelacione los

---

<sup>4</sup> Las literatura reciente sobre gestión ambiental ha señalado la importancia de la “sostenibilidad institucional” para el éxito de la política y de la gestión ambiental. Se encuentra que uno de los principales factores que explican el poco éxito de la gestión ambiental en general, ha sido la fragilidad institucional: las instituciones que han sido creadas para promover el desarrollo sostenible, son ellas mismas insostenibles. Este factor es perfectamente extendible al análisis de las posibilidades de éxito de un sistema de información ambiental. Pero al mismo tiempo, el desarrollo de una capacidad efectiva de medición y monitoreo de los cambios en el ambiente a través de sistemas de información y de sistemas de indicadores, es uno de los pilares básicos de la sostenibilidad institucional.

<sup>5</sup> Sánchez, J. (1996), Sistema de Indicadores Ambientales, presentado en el *Taller Regional sobre Uso y Desarrollo de Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad*, en Ciudad de Mexico 14-16 de febrero de 1996.



problemas ambientales con factores socioeconómicos con el fin de establecer un modelo de desarrollo sustentable<sup>6</sup>.

En esta segunda fase se quiere incorporar un modelo que permita valorar en términos económicos y patrimoniales el impacto que resulta de la explotación de los recursos naturales, con el fin de incluir en el esquema de cuentas nacionales un módulo ambiental que permita una comprensión global del impacto de las políticas económicas.

El SIDIA incluye un conjunto de facilidades de acceso propias de las fuentes bibliográficas como el acceso por referencias temporales, temáticas o geográficas o por cruces entre las referencias.

El esquema de trabajo con el cual se está desarrollando el sistema es el siguiente:

1. Definición del marco conceptual (P-E-R)
2. Entrevistas con especialistas, adecuación del marco y recolección de información existente.
3. Diagnóstico del estado actual de las fuentes de información
4. Primera versión del SIDIA
5. Presentación y enriquecimiento con los usuarios
6. Adecuaciones al Sistema
7. Definición del modelo de desarrollo sustentable
8. Segunda versión del SIDIA
9. Recolección de información complementaria, intercambio con los usuarios y adecuaciones al sistema.

La primera versión del Sistema incluye 40 indicadores y 12 tópicos ambientales de un total de 20 identificados como prioritarios.

Un resultado importante de esta experiencia es que del intercambio entre las diferentes entidades e instituciones vinculadas al sistema como aportantes de información y como usuarios se hará un Documento de Diagnóstico que permitirá describir y comparar las fuentes de información, bibliografía, grado de desarrollo de los sistemas de información, posible duplicidad en la asignación de funciones, conflictos en cuestiones conceptuales o

---

<sup>6</sup> En nuestra opinión, no es correcta la interpretación de que los problemas ambientales son tratados aislada o independientemente en el marco de análisis de la OECD. Por definición, los indicadores de presión están articulados a variables socio-económicas que no pueden ser omitidas del sistema.

calidad de la información, y necesidades de apoyo de las diferentes entidades para asegurarle continuidad al sistema.

#### **D. Venezuela**<sup>7</sup>

En 1977 se creó en Venezuela el Ministerio del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR). Desde su creación ha tenido la responsabilidad de la generación, recopilación, sistematización, análisis y divulgación de la información básica relativa al ambiente. Sólo hasta 1993, se estableció el Centro Nacional de Estadísticas Ambientales, encargado de disponer de información que permita caracterizar la problemática ambiental del país y el grado de éxito de la aplicación de políticas ambientales.

Para el establecimiento de este centro se desarrolló un programa en tres etapas:

1. Identificación de los problemas ambientales más relevantes de Venezuela, los cuales quedaron agrupados de la siguiente manera:

- Problemas vinculados a la contaminación (aire, agua y suelos)
- Problemas de afectación de recursos (vegetación, fauna y de suelos)
- Abastecimiento de agua potable para ciudades
- Deterioro de las condiciones ambientales y pérdida de recursos naturales por inadecuada ocupación del territorio
- Problemas ambientales urbanos
- Problemas derivados de fallas institucionales, administrativas y legislativas

2. En la segunda etapa se retoman los resultados obtenidos con el objeto de desagregarlos en sus principales causas y consecuencias. En esta etapa el MARNR desarrolla acciones para enfrentar cada uno de los problemas ambientales relevantes las cuales pueden en sí mismas ser objeto de la implantación de indicadores, que permitan la evaluación de su efectividad para mejorar una determinada situación o condición.

3. Finalmente, se adoptó un sistema de indicadores con base en una revisión de las experiencias internacionales y en discusiones al interior de equipos interdisciplinarios de técnicos y especialistas.

Como resultado de este proceso el MARNR publicó en 1995, el “Balance Ambiental de Venezuela”, el cual se quiere utilizar como el punto de partida de una serie de reportes que permitan una evaluación constante del medio ambiente y de los recursos naturales.

---

<sup>7</sup> MARNR (1995), Balance Ambiental de Venezuela 1994-1995, Carácas, Venezuela.

## **E. OECD**

Puesto que el modelo desarrollado por la OECD (Modelo Presión-Estado-Respuesta), es desarrollado con profundidad en la siguiente sección de este informe, aquí sólo se harán algunas referencias a su historia y principales objetivos.

En 1991, el Consejo de la OECD aprobó la Recomendación sobre Indicadores Ambientales e Información, dando instrucciones al Comité de Política Ambiental de la organización para desarrollar un conjunto de indicadores ambientales realizables, interpretables, medibles y políticamente relevantes. La Recomendación del Consejo hizo énfasis en el hecho de que en el desarrollo de los indicadores se colocara especial atención en tres propósitos fundamentales:

1. Indicadores para medir del desempeño del medio ambiente
2. Indicadores para integrar los hechos ambientales en las políticas sectoriales
3. Indicadores para integrar los hechos ambientales en las políticas económicas, en general, a través de la contabilidad ambiental.

Al sistema de indicadores en su conjunto se le asignan los siguientes objetivos (OECD, 1991):

- (i) Evaluar y monitorear el estado del ambiente detectar tendencias y cambios en las condiciones ambientales.
- (ii) Actuar como sistemas de alarma para prevenir riesgos ambientales.
- (iii) Medir el desempeño de las políticas de regulación y gestión ambiental.
- (iv) Servir para la definición de prioridades en la asignación de los recursos.
- (v) Facilitar la coordinación entre la planeación económica y la planeación ambiental.

Este conjunto de indicadores se publicó por primera vez en 1991, y tenía en cuenta los niveles absolutos de calidad ambiental y los contextos físico, humano y económico, de cada uno de los países miembros. En 1993, el Grupo sobre el Estado del Medio Ambiente condujo una serie de trabajos con miras a desarrollar un marco conceptual común y definió un conjunto central de indicadores. El uso potencial de este grupo de indicadores sin embargo, va más allá de la aplicación inmediata en evaluar el desempeño del medio ambiente. Por la forma en la cual estos indicadores se encuentran estructurados, es posible utilizarlos con el objetivo de evaluar la sostenibilidad del desarrollo.

## F. Costa Rica

Mientras que la mayor parte de las aplicaciones de Sistemas de Indicadores se basan de alguna manera en el Modelo P-E-R de la OECD, encontramos la aplicación de una aproximación metodológica muy diferente al caso de Costa Rica. Se trata del Índice Aproximado de Sostenibilidad (IAS) el cuál es planteado dentro del marco conceptual del desarrollo sostenible.

La base para la construcción del IAS es el reconocimiento de cuatro características básicas que permiten evaluar el grado de sostenibilidad de un agroecosistema. Estas cuatro características o propiedades son:

- *Productividad*: se refiere a la capacidad de la sociedad de usar y transformar en forma eficiente el sistema natural en bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas.
- *Equidad*: mide la capacidad de la sociedad para distribuir la riqueza (tangible y no tangible) entre los grupos sociales evitando grandes desequilibrios que comprometen la sostenibilidad del desarrollo.
- *Sostenibilidad*: Mide la capacidad de la sociedad para mantener su estructura (productividad y equidad ante shocks internos o externos. Esta propiedad es también llamada *resiliencia*.
- *Estabilidad*: se refiere a la capacidad de la sociedad para mantener, sin grandes variaciones, sus patrones de uso y transformación del sistema natural.

La metodología del IAS está basado en un conjunto de indicadores asociados a cada una de las anteriores propiedades, en donde cada indicador es calificado en una escala de cinco puntos - muy aceptable, aceptable, regular, inaceptable, totalmente inaceptable (+2, +1, 0, -1, -2) -.

La calificación ( $C_{kt}$ ) del atributo  $k$  ( $k=1,2,3,4$ ) se define como:

$$C_{kt} = \frac{1}{4I_{kt}} \left( \sum_{i=1}^{I_{kt}} V_{ikt} \right) + \frac{1}{2}$$

donde:

$I_{kt}$ : número de indicadores que estiman el atributo  $k$  en el año  $t$ .

$V_{ikt}$ : valor  $[-2,2]$  del  $i$ -ésimo indicador que estima a  $k$  para el año  $t$

La calificación del indicador varía de 0 (totalmente inaceptable) a 1 (muy aceptable). A su vez, el Índice Aproximado de Sostenibilidad está dado por:

$$IAS_t = \frac{\sum_{k=1}^4 C_{kt} I_{kt}}{\sum_{k=1}^4 I_{kt}}$$

Este índice, que varía también de 0 a 1, consiste como puede observarse en el promedio de las calificaciones individuales de cada parámetro ponderado por el número de indicadores que intervinieron en cada uno de calificador.

Una propiedad muy interesante de este índice es la posibilidad de comparabilidad que brinda entre países, regiones y otras unidades.

De otro lado, esta metodología podría verse como uno de los productos posibles de un sistema de indicadores. Cabe preguntarse sin embargo, la viabilidad de su extensión al análisis de la problemática urbana. Mientras que ciertamente sería muy deseable contar con una metodología que permitiera calcular un índice de desarrollo urbano sostenible (o “índice aproximado de sostenibilidad urbana”), sería necesario un detenido análisis (i.e., el desarrollo de un marco conceptual) que relevara las propiedades que caracterizan un desarrollo urbano sostenible. Mientras que las propiedades de productividad, equidad, resiliencia y estabilidad harían probablemente parte de este índice, sería necesario incorporar algunas otras referidas principalmente a la ocupación y distribución del espacio, dada la especificidad de la dinámica espacial que caracteriza al desarrollo urbano<sup>8</sup>.

## **G. Principales Lecciones para Colombia**

Las experiencia de otros países latinoamericanos en el desarrollo de sistemas de información e indicadores ambientales brinda algunos elementos de reflexión relevantes para Colombia. En primer lugar, es evidente que los sistemas de indicadores están vinculados a propósitos específicos. Por esta razón no existe un conjunto universal de indicadores ambientales sino que hay conjuntos de indicadores que responden a marcos de referencia y situaciones particulares.

La experiencia latinoamericana no es la excepción. Sin embargo, no obstante la especificidad de cada caso, es posible pensar en algunos patrones diferenciados de desarrollo de los sistemas de información e indicadores ambientales. En este sentido hablaríamos de tres patrones distintos:

El primero, que es el que ha aplicado Cuba (ver Diagrama 1) parte de construir una base de datos ambiental de carácter descriptivo que sirve como punto de partida para el desarrollo posterior de un sistema de indicadores. A este respecto, conviene destacar tres ideas:

---

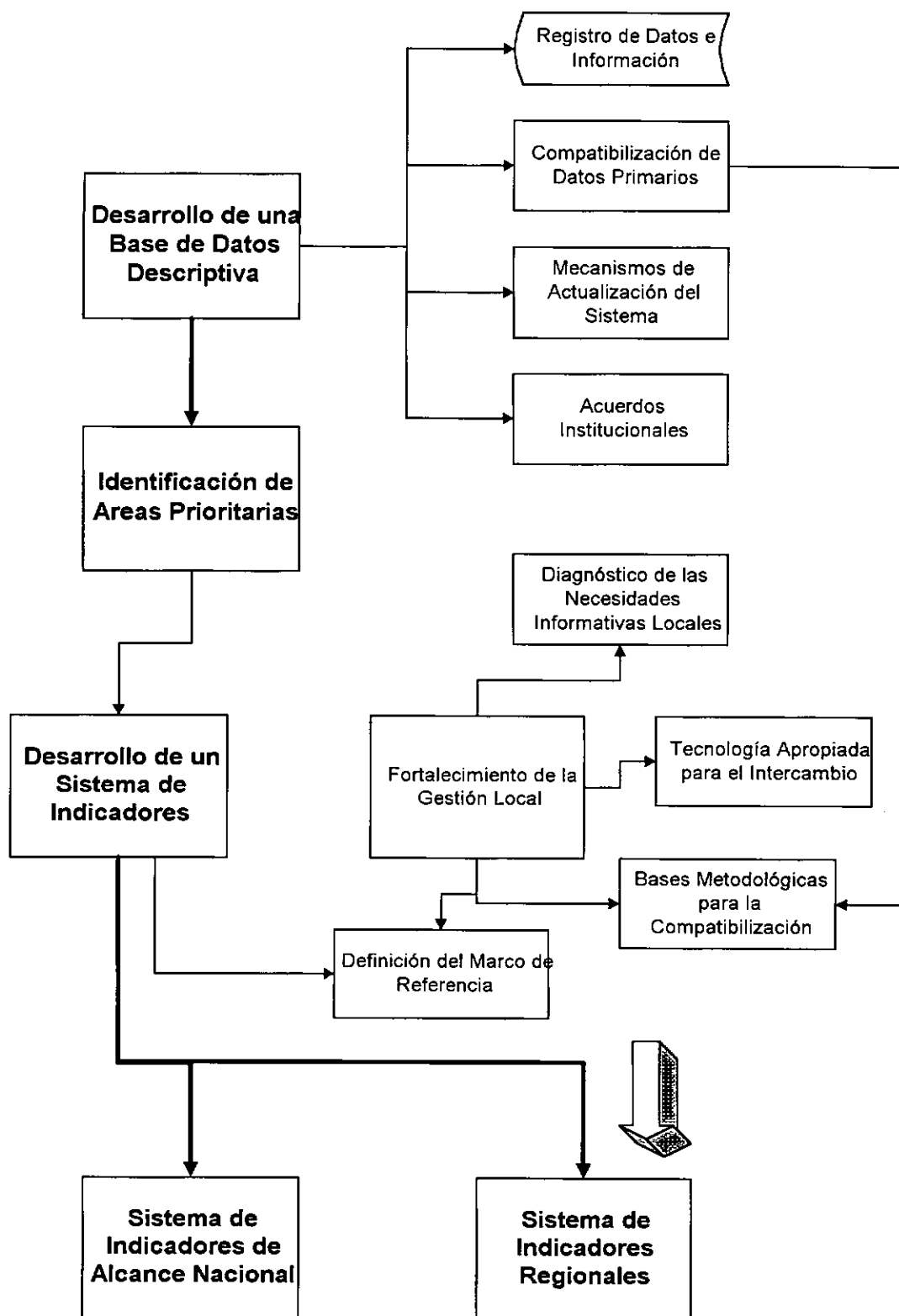
<sup>8</sup> Una revisión de la literatura nos permitió identificar la aplicación de un marco metodológico similar al del IAS a la problemática urbana pero en el contexto de los países isleños del Caribe, para los cuales la problemática ambiental urbana se entrelaza profundamente con la situación de los ecosistemas circundantes.

1. El proceso de construcción de la base de datos en sí misma genera una serie de ventajas como es la identificación y compatibilización de la información, el diseño de los mecanismos de actualización del sistema, y de los mecanismos institucionales que permiten la continuidad del mismo en términos de las fuentes que alimentan el sistema y que utilizan sus resultados.
2. El proceso de definición de los indicadores es altamente intensivo en esfuerzo institucional, no sólo a nivel de las entidades nacionales, sino de los agentes de gestión local. Como se señaló, sin el fortalecimiento de la capacidad local y regional (y por supuesto nacional) para recopilar y utilizar la información, el Sistema se torna excesivamente vulnerable y se compromete su continuidad.
3. Un aspecto que no aparece explícitamente señalado en ninguna de las otras experiencias es la elaboración del diagnóstico de las necesidades de información regionales y locales. Es igualmente interesante la propuesta de producir, como parte del proceso de construcción del Sistema de Indicadores, un sistema regional de información ambiental que apoye las funciones de gestión a dichos niveles.
4. La articulación entre el Sistema Nacional y el Sistema Regional de Indicadores e Información Ambiental permitiría de esta manera la suficiente flexibilidad, tanto a nivel de la generación de la información que alimenta el sistema, como a nivel de sus usuarios potenciales. Por decirlo de otra manera, se trata de dos “mercados” distintos, y la articulación de ambos tipos de indicadores y de sistemas de información permite aprovechar en mayor grado las ganancias que se pueden lograr en cada uno de ellos.

Un modelo diferente de desarrollo de un Sistema de Indicadores Ambientales está asociado a la experiencia chilena. Este modelo estaría probablemente más cercano a las condiciones colombianas. Más aún, el diseño de indicadores que se propone en esta investigación responde en buena medida, a este esquema.

DIAGRAMA 1

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES (CUBA)



En esta aproximación se parte de un modelo que permite la selección y uso de indicadores (Diagrama 2). En lugar de la simple acumulación de información ambiental (que de alguna manera corresponde a la primera fase de la experiencia cubana), se propone un marco de selección desde el inicio del proceso.

Como ya se indicó, Chile escogió el Modelo de Presión-Estado-Respuesta, el cuál ha sido también seleccionado para nuestra investigación, aunque modificado en otras direcciones tal como se explica en la Sección II. Con base en este modelo se obtiene una lista preliminar de indicadores que deben ser analizados en un contexto inter-institucional. *Es esta discusión inter-institucional la que permite enriquecer la propuesta inicial, la hace operativa y le brinda los canales adecuados para su desarrollo.*

Sin un carácter consensual que sólo puede ser alcanzado a través de un intenso proceso inter-institucional, el diseño preliminar del sistema, por más perfecto que sea, corre el riesgo de perderse por falta de una estructura institucional que le garantice su continuidad.

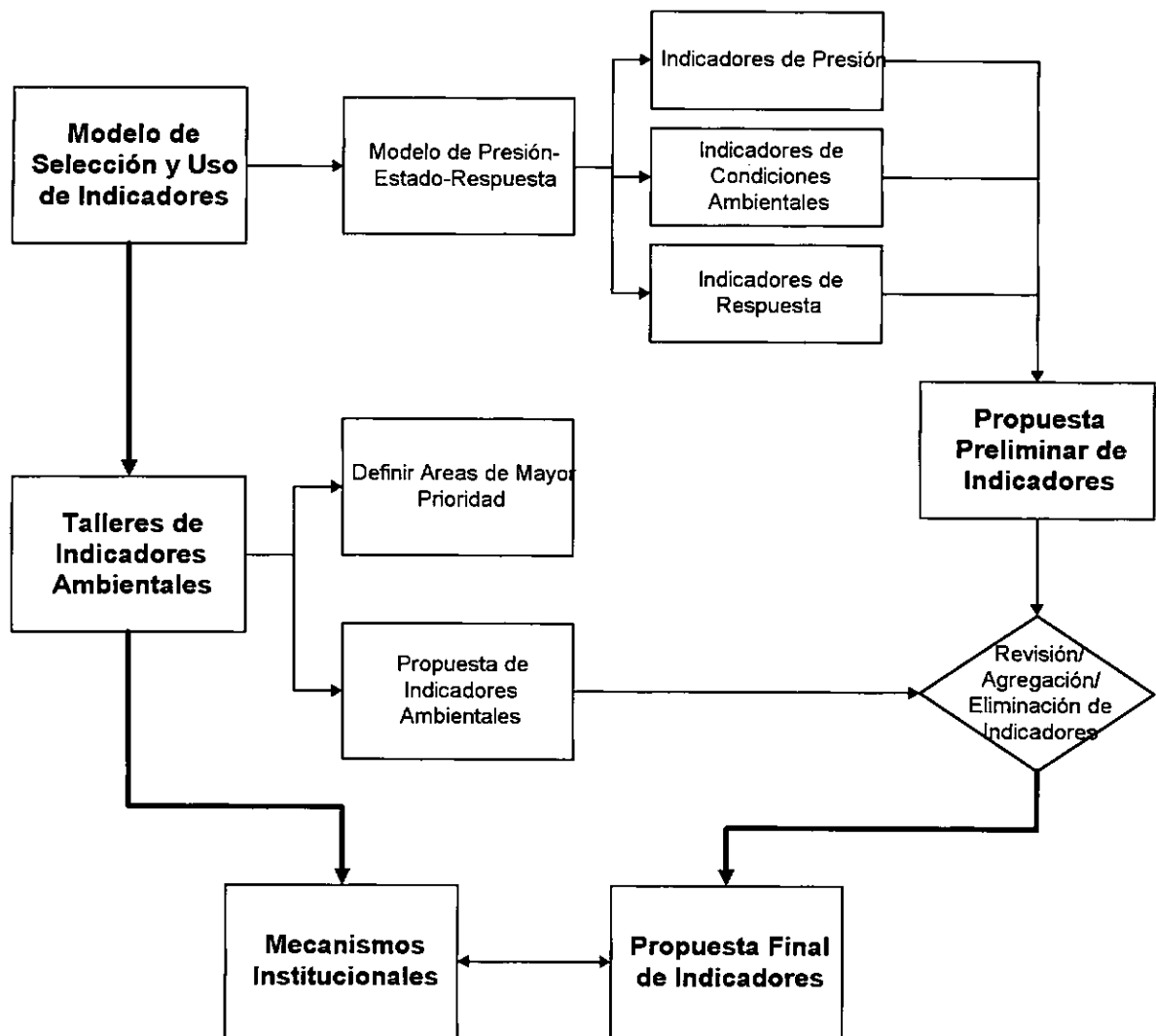
A nuestro juicio, el desarrollo de un Sistema de Indicadores en México, al contrario de Cuba y Chile, adolece de algunas carencias que se refieren en última instancia al hecho de ser un producto “construido” en buena parte al interior de la la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin un grado adecuado de articulación a otros niveles institucionales.

El esquema de desarrollo del sistema en México es quizás demasiado ambicioso al tratar de unir el diseño de indicadores con la construcción de cuentas ambientales satélite, y con modelos de evaluación de impactos ambientales. Se podría decir que está “sobredimensionado” desde el punto de vista de la información. Resulta mucho más efectivo concentrar los esfuerzos en el desarrollo de un núcleo central, que debe ser el Sistema de Indicadores, en torno al cual se pueda crear un consenso entre los agentes generadores y usuarios de la información, no sólo en cuanto a su definición, diseño y compatibilidad de la información sino también en términos de las responsabilidades institucionales en la actualización y mantenimiento del sistema.



DIAGRAMA 2

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES (CHILE)



## **II. MARCO CONCEPTUAL**

### **A. Diseño de Indicadores en un Marco de Política Ambiental Urbana**

#### ***1. Consideraciones generales***

Diferentes estudios han enfatizado la carencia de información como una de las más importantes restricciones que afectan la capacidad de las autoridades ambientales para tener un control efectivo sobre los recursos ambientales y el bienestar social. La carencia de bases de información ambiental y de sistemas de indicadores confiables y sistemáticos impiden la capacidad de monitoreo y de evaluación de las políticas, tanto de aquellas basadas en incentivos y otros instrumentos de mercado, como de las políticas regulatorias, y de la aplicación de estándares y normas.

La relación entre indicadores y política ambiental, de otro lado, debería también operar en la dirección inversa, es decir, en las implicaciones de las opciones de política implementadas sobre el desarrollo y especificidad de los sistemas de indicadores: la definición de indicadores no debe ser ajena a las acciones de política que se planeen seguir con el fin de alcanzar unas determinadas metas u objetivos.

En primer lugar, son precisamente estos indicadores los que contribuyen a un conocimiento o validación del diagnóstico de la problemática ambiental. En segundo término, los indicadores dan cuenta de los alcances de la política, por lo cual se deben enmarcar en el contexto de las metas y los objetivos de dicha política.

El diseño y desarrollo de indicadores debe concebirse por lo tanto, en un marco de políticas en donde ellos brinden una evaluación oportuna sobre la eficiencia y efectividad de las políticas a fin de introducir los cambios necesarios. En la medida en que una política, o un conjunto de políticas coherentes y articuladas constituyen un esfuerzo institucional (e inter-institucional) frente a un problema específico, la acción misma en torno al logro de los objetivos brindará el espacio y el apoyo institucional necesario, para que el diseño y uso de los indicadores articulados a dichas acciones de política genere resultados concretos y evaluables. Igual que con el diseño de instrumentos de política, la potencialidad de un sistema de indicadores es tanto mayor en cuanto estén más estrechamente articulados a un esquema de política, puesto que en estas condiciones, se constituyen en una demanda derivada de las propias necesidades de la gestión ambiental.

Por lo tanto es necesario hacer una referencia al diagnóstico y a algunas pautas de política para hacer frente a algunas de las problemáticas ambientales a nivel urbano.

El diseño de una política ambiental óptima debe partir de la identificación del problema ambiental objetivo, de la definición de un plan de prioridades asignando metas específicas al

cumplimiento de los objetivos ambientales, y del establecimiento de un marco de responsabilidades que especifique la acción de los diferentes niveles de la gestión ambiental (nacional, regional, y municipal). Es en este contexto en el cual se enmarca el proceso de diseño y escogencia de indicadores adecuados.

## ***2. La Aproximación de “Grupo-Objetivo” en la Política Ambiental***

El esquema de política que aquí se utiliza está basado en buena medida en la “Aproximación de Grupo Objetivo” (Target Group Approach) en la cual se formulan objetivos específicos con respecto a cada grupo objetivo que interviene en la problemática ambiental que se quiere mitigar o resolver (ver al respecto el reporte de BKH Consulting Engineers para el Ministerio del Medio Ambiente, p.25<sup>9</sup>). Se entiende como “grupo objetivo” un conjunto de actividades sociales con problemas ambientales similares (industria, sector residencial, transporte, sector eléctrico, etc.). Dependiendo del impacto específico de cada fuente o grupo objetivo sobre el ambiente, y de otras restricciones, se establecen metas ambientales específicas para cada grupo y un conjunto de instrumentos de política incluyendo instrumentos de comando y control, incentivos económicos, acuerdos voluntarios, etc.

Es importante resaltar las condiciones para un uso exitoso de esta aproximación de política:

- Existencia de un marco regulatorio y legal para la gestión ambiental.
- Existencia de objetivos y políticas ambientales claros.
- Posibilidades de cooperación entre el gobierno y el grupo objetivo, e interés de éste por participar en dicho proceso.
- El gobierno debe ser capaz de comunicarse con el grupo objetivo incluso en aspectos técnicos.
- Se requiere un conocimiento de los problemas ambientales asociados al grupo objetivo y de sus soluciones potenciales. Para poder tener dicho conocimiento se requiere un sistema adecuado de monitoreo.

Es con respecto a esta última condición, que el diseño de un sistema de indicadores tiene una gran importancia. La existencia de bases de información ambiental y de sistemas de indicadores confiables y sistemáticos incrementan la capacidad de monitoreo y de evaluación de las políticas, y le permiten a las autoridades ambientales tener un control efectivo sobre los recursos ambientales y el bienestar social.

Una consideración adicional que debe enfatizarse es que los esfuerzos de la política deben proceder gradualmente, partiendo de la definición de áreas de alta prioridad para la gestión ambiental, y concentrándose inicialmente en áreas en las cuales es más probable asegurar un

---

<sup>9</sup> Lo que sigue es una síntesis de esta aproximación con base en este documento.

grado aceptable de éxito a corto y mediano plazo. El esfuerzo institucional de construcción y desarrollo de sistemas de indicadores ambientales debería seguir de alguna manera una evolución similar, especialmente si las restricciones de recursos y las restricciones financieras para su desarrollo (de equipos, recursos humanos, y de recursos institucionales) son relevantes, como usualmente lo son.

### ***3. Definición del Marco de Referencia.***

El desarrollo de un sistema de indicadores debe hacerse dentro de un Marco de Referencia que está determinado por la definición del problema ambiental objetivo y de una caracterización de la política ambiental en términos del uso de diferentes instrumentos, cuantificación de metas ambientales y la posibilidad de utilizar dicho sistema de indicadores para cuantificar la contribución de dichas políticas al logro de las metas ambientales.

Es evidente que en muchos casos dicha cuantificación requeriría un soporte muy completo de información ambiental sobre la calidad del recurso afectado, los costos de control de los agentes involucrados, el efecto sobre la calidad del recurso de los gastos implementados con los recursos generados, y la contribución de otros instrumentos que hacen parte de la política global. Esta base de información no está actualmente disponible prácticamente en ningún caso, pero se relleva una vez más la importancia de desarrollar los mecanismos que permitan generar este tipo de información en el mediano plazo, sin la cual, la capacidad de diseño, evaluación y monitoreo de la gestión ambiental será incompleta.

### ***4. Competencias regionales y locales***

A nivel nacional, las directrices de la política ambiental fijan los derroteros de la misma basados en un diagnóstico de la problemática ambiental. El éxito de estas políticas se centra, de una parte, en su coherencia y articulación con las políticas macroeconómicas y sectoriales y, de otra, en su gestión nacional y local. Mientras que el Ministerio del Medio Ambiente es la institución base de la política ambiental, soportando igualmente esta gestión ambiental se encuentran dos agentes fundamentales, como son las entidades locales de gestión ambiental (Corporaciones Autónomas Regionales y Departamentos Administrativos del Medio Ambiente), y los gobiernos locales (municipales y departamentales). Si bien las CAR y DAMAS tienen a cargo el manejo ambiental regional y local, los municipios y otros entes departamentales deben entrar a formar parte directa o indirectamente de dichos esquemas de política, como lo declara la ley 99 en título XII, al referirse a la búsqueda de la armonía regional.

En este sentido, las políticas de los municipios y departamentos deberían considerar los derroteros en materia de política ambiental, pero a su vez, las autoridades ambientales (las corporaciones regionales o Damas para las grandes ciudades) deben actuar en consideración y concordancia con el desarrollo de los municipios y la región, es decir que las políticas ambientales no deben ser ajenas a las demás políticas de desarrollo regional o local.

La consideración de la gestión ambiental a nivel regional y local, y de los requerimientos de información que conlleva, plantea la relevancia de un esquema de desarrollo de indicadores regionales y locales articulados a un sistema nacional de indicadores ambientales, como el que se mencionó para el caso de Cuba. En efecto, sobre la base de un diagnóstico de las necesidades de información a nivel regional y local, puede ser muy productiva la posibilidad de generar, como parte del proceso de construcción del Sistema de Indicadores, un sistema regional de información ambiental que apoye las funciones de gestión a dichos niveles.

La articulación entre un Sistema Nacional y un Sistema Regional de Indicadores e Información Ambiental brindaría de esta manera la suficiente flexibilidad, tanto a nivel de la generación de la información que alimenta el sistema, como a nivel de sus usuarios potenciales.

### ***5. Control y gestión de la política***

Ya hemos señalado el papel que tendrían los indicadores para completar el diagnóstico de alguna problemática ambiental. Adicionalmente, la definición de indicadores en el área de control y gestión es fundamental pues es allí donde se puede evaluar la efectividad de la política. En otras palabras es necesario avanzar del diseño de la política hacia su seguimiento a fin de evaluar su efectividad y corregir diagnósticos o mecanismos de acción. En esta área ciertamente hay muy pocos desarrollos nacionales (y aún a nivel de otros países) a nivel de indicadores que permitan caracterizar el control y la gestión de las políticas. Los indicadores propuestos en este trabajo enfatizan en mayor grado este aspecto que aquellos relacionados con el diagnóstico ambiental.

De otro lado, los sistemas de indicadores deben servir para identificar la efectividad del uso de diversos instrumentos de política, en términos de su contribución al cumplimiento de las metas ambientales.

### ***6. Problemática ambiental urbana***

Hemos señalado que la definición de un diagnóstico local para un sitio y problema particular ayuda a identificar las estrategias e instrumentos de política a usar en aras de resolver o mitigar el problema. Sin embargo hay problemáticas que son de amplia difusión o conocimiento y que en esta parte solo mencionaremos, permitiéndonos referir a los estudios realizados sobre el particular para una mayor comprensión de tales problemáticas. Algunas de estas referencias se han consultado para el montaje de la base estadística y elaboración de indicadores.

Se han identificado dos áreas de sumo interés a nivel de la problemática ambiental nacional, cuales son la contaminación hídrica y la contaminación atmosférica. En cuanto a la contaminación hídrica, ésta es más distribuida a nivel de diferentes tamaños de centros

urbanos, aunque con una relevancia mayor para las grandes ciudades en razón de las importantes cargas contaminantes a nivel de hogares e industrias, donde los residuos domésticos dan cuenta del 62% del total de la carga que aportan las grandes ciudades a los recursos hídricos. La relevancia de esta problemática considera el impacto directo e indirecto sobre la salud de la población, su incidencia en los costos de producción agropecuaria, su impacto en la disponibilidad de agua potable a nivel de localidades que se sirven de este recurso y por ende su incidencia en los costos de tratamiento y potabilización del agua y de ahí en la extensión de este servicio.

Por su parte la contaminación atmosférica atañe más a los grandes centros urbanos pues allí se concentra gran parte del parque automotor y buena parte de la industria contaminante. Los primeros dan cuenta de cerca del 60% las emisiones de gases que afectan la calidad del aire en los espacios urbanos. Amen del efecto invernadero y de la lluvia ácida, producidas principalmente por la contaminación por CO<sub>2</sub> y óxidos de azufre, los demás contaminantes son de carácter local, es decir no se difunden a otras localidades. Esta característica de la contaminación atmosférica contrasta con la anotada para contaminación hídrica, pues ésta se extiende según las corrientes de agua.

Otras instancias de la problemática ambiental urbana, y que se han incluido en los indicadores, son la generación y manejo de basuras y residuos sólidos peligrosos, la contaminación por ruido, uso del suelo en particular el manejo de los humedales. Obedeciendo al diseño del modelo de indicadores, igualmente se ha incluido alguna información sobre los impactos que los problemas ambientales generan sobre la comunidad, en particular la incidencia de la contaminación hídrica y atmosférica. Entre los indicadores de presión se han incluido variables de pobreza, energía, crecimiento poblacional y económico, describiendo algunas características del aparato industrial en cuanto su productividad y eficiencia. Estos dos últimos aspectos tienen relevancia en el contexto de economía ambiental por cuanto descansan en el principio del balance termodinámico de la materia: a menor consumo de insumos, menor generación de materia final, donde se incluyen los desperdicios que van al medio ambiente.

Desde el punto de vista de la operacionalización de un Sistema de Indicadores Ambientales, se parte aquí de la misma premisa que en el caso de Chile y es que se requiere de un modelo, a manera de referencia general que permita seleccionar y escoger indicadores ambientales. En concordancia con lo que se ha expuesto en esta sección, dicho modelo debe ser suficientemente flexible como para permitir definir y evaluar un marco de gestión de política, y no simplemente un conjunto descriptivo de interacciones entre la sociedad y el medio ambiente.

En la sección siguiente se plantea dicho Marco de Referencia que corresponde al Modelo de Presión-Estado-Respuesta modificado para incorporar la evaluación de la gestión y de las políticas ambientales.

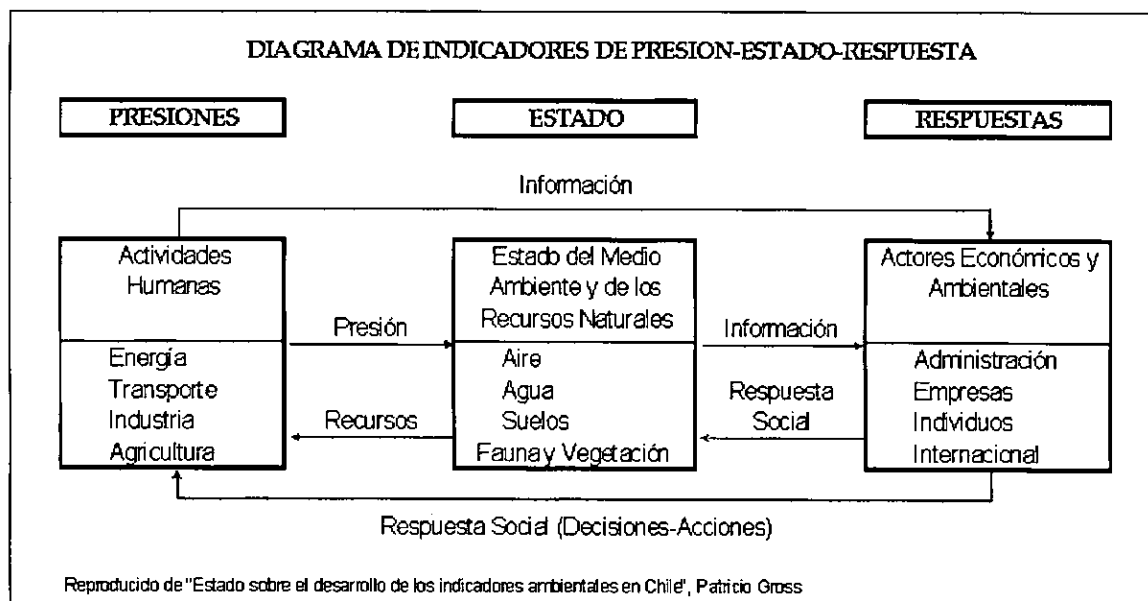
## **B. Marco de Referencia para el Diseño de Indicadores**

Los sistemas de indicadores han evolucionado de un punto donde su definición descansaba sobre un sistema de base de datos ambientales a otra perspectiva mucho más compleja donde proveen información de interés para la toma de decisiones y el diseño de políticas, constituyéndose en algunos casos en un sistema dirigido a apoyar el *desarrollo sostenible*, y en otros casos con el objetivo menos ambicioso de informar sobre los procesos ambientales y sus interacciones con la sociedad a fin de dar pautas sobre las relaciones causas-efecto que se suceden en este entorno de procesos.

### ***1. Definición de un Modelo***

Tal vez el modelo de indicadores ambientales más aceptado o utilizado hoy en día es el desarrollado por la OCDE. Este es un modelo que enfatiza la relaciones causa-efecto y se distinguen tres componentes: PRESION-ESTADO-RESPUESTA (modelo PER). Donde la PRESION señala los agentes (ambientales y/o antropogénicos) que afectan el bienestar humano (incluyendo las funciones biológicas). El ESTADO se refiere al estado en el cual han quedado los elementos del sistema una vez afectados, esto es, la situación de poblaciones, recursos naturales y funciones biológicas después de recibir presiones de ciertos agentes. La RESPUESTA indica una acción humana tendiente a solucionar o prevenir un impacto (no deseable) sobre algunos de los elementos vulnerables del sistema.

**Diagrama 3**



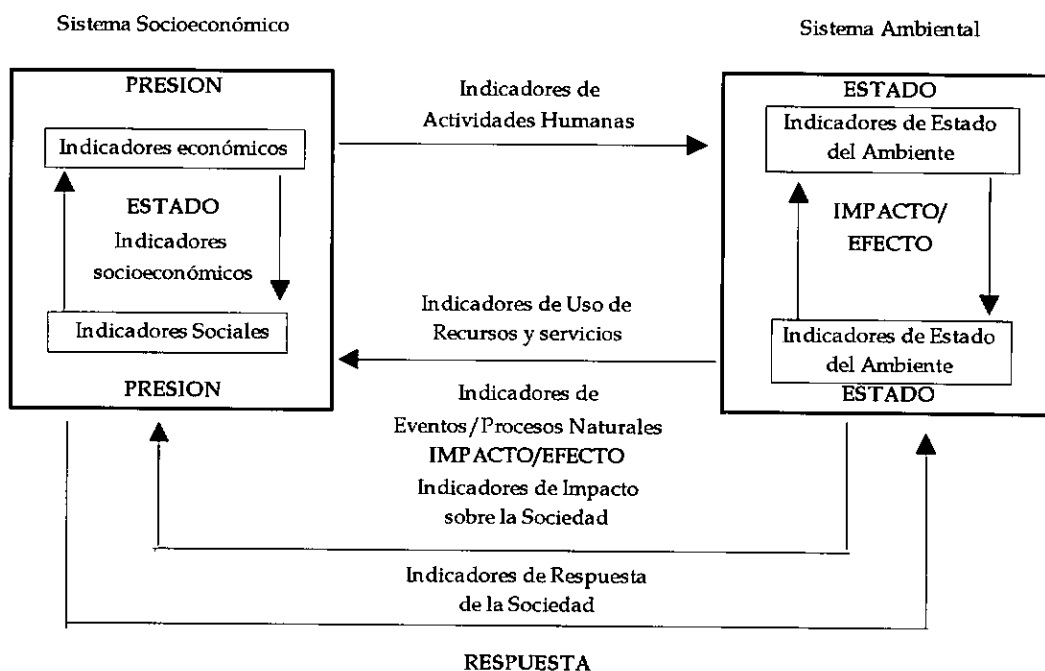
El Diagrama 3 ilustra las interrelaciones de los componentes señalados.

Dado el carácter dinámico e interrelacionado de los procesos, la *respuesta* contribuye a una modificación del *estado*, a través de la modificación en las *presiones*. No siempre es posible tener claridad sobre la categorización exclusiva de un indicador en uno de estos tres componentes. Así por ejemplo, las respuestas inducidas en determinado momento, pronto se convierten en presiones o, lo que en un mismo momento del tiempo es una presión en una región, en otra es ya una respuesta. En consideración de esta dinámica sinérgica, el modelo podría simplificarse en su forma esquemática a solo dos componentes como: PRESION-RESPUESTA.

En la dirección opuesta se orienta la propuesta de Winograd (1995) en donde se modifica el modelo P-E-R a uno definido como modelo Presión-Estado-Impacto/Efecto-Respuesta (P-E-I/E-R) -Diagrama 4-.

**Diagrama 4**

MODELO PRESION-ESTADO-IMPACTO/EFEECTO-RESPUESTA



Fuente: Winograd (1995)

En este modelo se elaboran cinco grupos de indicadores: el primer grupo se refiere a las *presiones* sobre el medio ambiente como resultado de las actividades humanas y de los propios procesos naturales. El segundo grupo se refiere a la *condición* o *estado* que ocurren como resultado de las presiones sobre el medio ambiente. En esta parte, la evaluación del



propone), en nuestro modelo la gestión institucional para el medio ambiente es considerada como uno de las componentes de la *Respuesta*.

En este Modelo que hemos denominado como Presión-Estado-Respuesta Ampliada, el conjunto de las actividades humanas y productivas ejerce un impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se traducen en una presión que afecta el estado de dichos recursos. Los cambios en dicho estado tienen un efecto sobre el bienestar que inducen determinadas respuestas por parte de los actores económicos y ambientales (gobierno, empresas, individuos y resto del mundo). La gestión de la política tiene un efecto mayor o menor sobre el estado de los recursos ambientales y naturales, lo cuál a su vez afecta el set de posibilidades y restricciones en las cuales se desenvuelven las actividades humanas y las actividades productivas.

Tal como lo señala el esquema, los impacto dentro del modelo son analizados en dos fases distintas: i) los impactos de las actividades humanas sobre el estado del medio ambiente, y ii) el impacto de los cambios en dicho estado sobre la población.

Es este el marco de referencia adoptado por el trabajo. En las siguientes secciones se operacionalizan estos conceptos a partir de la definición de un conjunto de indicadores ambientales urbanos y su caracterización en términos del marco de referencia que ha sido expuesto en esta sección.

Una aclaración final es que, como anota Winograd (1995), estos modelos sirven de marco conceptual para guiar de cierta manera la recolección de información y la elaboración de otros indicadores y no imponen de por sí una limitante al desarrollo de índices e indicadores.

## ***2. Espectro de la Información***

Dentro del concepto global de información, es necesario precisar algunas categorías a fin de brindar una mejor guía del trabajo. Se pueden diferenciar tres grupos: datos, índices e indicadores. En esto hay múltiples acepciones a estos conceptos; sin embargo aquí se definirán a fin de mantener claridad en la exposición.

El esquema básico señala que los datos de por sí no brindan información en cuanto que no tienen un referente, por lo que entendemos por *datos* a la unidad básica de información para generar otra, esa sí, mucho más enriquecida. Los *índices* representan la combinación de varias variables en un solo valor, o alternativamente referencia otros valores a una base. Para el término *indicadores* las concepciones son mucho más amplias y diversas, por lo que apuntando hacia los objetivos ambientales nos referiremos a la definición dada por Gallopin (citado por Winograd, 1995, p.46): es una variable que transmite 'información sobre la condición o tendencias de un atributo de un sistema'.

### ***3. Definición y alcance de los Indicadores***

Como se indicó la primera parte de esta sección, la definición de indicadores debe descansar sobre el establecimiento de unos propósitos bien sea para el monitoreo con metas y/o para la implementación de estrategias y políticas mitigantes del problema o de prevención (respuestas). No es claro que el sólo registro del deterioro ambiental sea parte de un esquema de desarrollo ambiental, puesto que debe ser también una base informativa para la identificación de problemas y la búsqueda de soluciones. Este derrotero en cuanto a la definición del ámbito de los indicadores debe ser competencia de las autoridades ambientales regionales y locales.

En este sentido, si bien en este trabajo la definición de políticas no es explícita en una forma que permita orientar la definición de indicadores, la información aquí consignada corresponde a algunos indicadores que son útiles para la toma de decisiones y para el diagnóstico de la situación ambiental urbana.

Es de aclarar que no se pretende de ninguna manera que lo aquí propuesto sea completo. De una parte, la definición de algunos indicadores es basada en información relativamente general y algunos tópicos demandan estudios más detallados, comprensivos e integrales (análisis de impactos). De otra parte, algunos indicadores no definidos aquí requieren del concurso de especialistas y de un levantamiento de información más detallada, para lo cual el soporte institucional es fundamental.

De otro lado, algunos sistemas de indicadores pretenden o tienen como objetivo ser guías para el desarrollo sostenible. En este sentido integran en su sistema tres componentes básicos: el social, el económico y el ambiental, a partir de los cuales conciben la producción de indicadores muy agregados que puedan informar sobre la sustentabilidad del desarrollo.

El sistema de indicadores que se desarrolla en este trabajo no pretende dar pautas sobre desarrollo sostenible pues solo se considera la problemática urbana, y por esa razón debe ser considerado como una aproximación inicial al problema ambiental.

### ***4. Caracterización de los Indicadores***

De acuerdo a las diferentes problemática ambientales y posibilidades de política ambiental descritas anteriormente, se hace una breve caracterización de los indicadores definidos y propuestos.

Los indicadores ambientales se han clasificado según la temática en cinco categorías:

- Indicadores de Calidad Ambiental
- Indicadores de Impacto/Costo Ambiental
- Indicadores de Gestión Ambiental
- Indicadores Socio-Económicos
- Indicadores Legales-Institucionales

Según las etapas del modelo adoptado los indicadores se han clasificado como:

- Indicadores de presión
- Indicadores de estado
- Indicadores de respuesta
- Indicadores de impacto
- Indicadores de gestión

Según el carácter de la información que aportan se han clasificado en:

- Calidad
- Usos
- Incidencia
- Intensidad
- Eficiencia
- Efectividad
- Gestión
- Política

Cada indicador se inscribe en cada una de estas categorías, y a su vez es representativo de alguna(s) de sus divisiones.

#### Calidad

Comprende indicadores que señalan la calidad de algún recurso medio ambiental. Normalmente son indicadores de *estado* de los recursos, aunque incluyen también otras categorías.

#### Usos

Las variables allí consideradas indican actividades de consumo que se relacionan directamente con la contaminación o con el bienestar.

#### Incidencia

Estos indicadores muestran el impacto de cierta actividad bien sobre las personas o sobre el medio natural.

#### Intensidad

Señalan intensidad en el uso de factores o densidades poblacionales. En términos del proceso productivo equivalen a los coeficientes técnicos.

#### Eficiencia

Estos indicadores señalan bien la eficiencia en los procesos productivos o en otras actividades antrópicas de consumo.

#### Efectividad

En general éstos comprenden los indicadores propuestos en cuanto la efectividad de las políticas. Indican progresos o retrocesos en la gestión sobre un recurso particular.

### Gestión y Política

En general éstos indican el resultado final de la política. Se incluyen aquí las consideraciones particulares en torno de las estrategias adoptadas para enfrentar los diferentes problemas de tipo ambiental.

En la Tabla 1 se hace una clasificación taxonómica de los indicadores, en la que se incluyen 58 indicadores-tipo con disponibilidad de información para su cálculo y 55 indicadores-tipo propuestos. La mayoría de estos últimos se orientan hacia la evaluación de la gestión de la política.

La siguiente sección contiene una descripción más detallada y analítica de los diferentes grupos de indicadores.

## **C. Definición y Uso de Indicadores**

En esta sección se describen los indicadores propuestos y algunos elaborados según su contenido y utilización. De los 112 indicadores-tipo<sup>10</sup> definidos, se explica en mayor detalle aquellos (59 indicadores-tipo propuestos) para los cuales no existe aún disponibilidad de información, ya que para los 53 indicadores-tipo con disponibilidad de información para su cálculo, la descripción misma del indicador señala su contenido. El desarrollo de esta parte sigue el orden presentado en la tabla de Clasificación Comprensiva de Información por Categorías. Conviene reiterar el contexto que se le ha querido dar a la definición de indicadores, cual es el monitoreo para la gestión y evaluación de la política ambiental en cada una de las problemáticas consideradas.

### ***1. Contaminación Hídrica***

***Corrientes superficiales.*** Considerando que este es una de las principales problemáticas ambientales, los indicadores que aquí se señalan consideran las principales fuentes de contaminación en términos de la *concentración* que presentan sus efluentes así como el aporte a la *carga* contaminante.

Si bien la cobertura del indicador no es completa, consideramos que la caracterización presentada en estos términos es suficiente para establecer un diagnóstico general sobre el estado de las principales arterias fluviales nacionales, con énfasis en los aportes a nivel de los grandes centros urbanos. Sin embargo es notoria la carencia de información para el sector agrícola y pecuario.

---

<sup>10</sup> Nos referimos a *Indicadores-tipo* como a aquellos indicadores definidos para una misma temática específica sin diferenciar posibles variaciones en su construcción originadas en su definición regional o sencillamente en definiciones cercanas. Algunos de estos *indicadores-tipo* agrupan otros indicadores más específicos.

Los cinco indicadores-tipo que se presentan elaborados en esta parte corresponden a más de 30 cuadros en la base de indicadores sobre contaminación hídrica.

Los dos indicadores propuestos complementan el diagnóstico sobre la disponibilidad de agua potable para consumo, información ciertamente necesaria en un mediano plazo. La *Población servida por plantas de tratamiento de aguas residuales* es indicativa de dos aspectos. En primer lugar refleja la escasez del recurso agua al tener que tratar aguas residuales para el consumo. En segundo término revela el estado de la gestión de las autoridades al cuantificar la población servida por estas aguas. Más adelante, bajo esta misma sección se presentan otros indicadores relativos a los servicios de acueducto a la población.

***Aguas superficiales.*** Los indicadores propuestos en esta área tratan de suplir una deficiencia latente y apuntan hacia el manejo sostenible de estos recursos. En particular el problema es evidente en Bogotá. Determinando la *capacidad o volumen* existente de dichos recursos y su tasa de crecimiento natural se puede determinar una política que regule *su extracción* a fin de procurar el uso sostenible de este recurso. La decisión sobre la regulación esta mediada, entre otros factores, por los *impactos* producidos por el agotamiento de estas fuentes de agua.

***Gestión de la política.*** En general los indicadores propuestos apuntan hacia la eficiencia en el uso de recursos en el proceso productivo, y hacia el diseño, la eficiencia y la efectividad de la política para enfrentar la contaminación hídrica.

El *Coefficiente de emisión [de contaminantes] por unidad de total insumos* mide la relación entre las descargas contaminantes y el total de insumos utilizados por los agentes contaminadores (v.g. industrias) en su proceso productivo. El *Coefficiente de emisión por unidad de tipo de insumo específico* es similar al anterior y pretende identificar los insumos que originan los principales elementos contaminantes. En ambos casos se revela los cambios operados en las empresas a fin de reducir su aporte a la contaminación bien sea por procesos de tratamiento de las descargas, por eficiencia en el uso de dichos insumos o por sustitución de los insumos contaminantes. Si los dos indicadores se mueven en la misma dirección y proporción, estaría operando una mejora en la eficiencia global. Si el indicador relativo al insumo contaminante específico se reduce más que proporcionalmente al de insumos totales se estaría indicando un proceso sustitutivo hacia ‘insumos más limpios’ o sencillamente un cambio hacia la eficiencia en el proceso productivo que se revela en la modificación de las relaciones técnicas de producción. Nótese que el primer indicador de tales relaciones técnicas permanecería relativamente estable, y solo se operaría un cambio global en la eficiencia en el uso de todos los recursos.

Estos indicadores pueden desarrollarse en dos versiones, cada una con una aplicación diferente. Dado que el objetivo es la calidad del recurso hídrico mismo, las descargas contaminantes son medidas en el punto de descarga al recurso hídrico bien sea que estas hayan tenido o no un tratamiento previo. En la segunda versión, las descargas pueden ser

medidas al ‘final del tubo’, es decir cuando los contaminantes salen del proceso productivo y antes de tratamiento. Dada la relevancia para la política y de cómo los agentes reaccionan a ésta, los indicadores sugeridos deberían focalizarse en la primera versión. La segunda versión es más indicativa de relaciones técnicas relativas al insumo y tecnologías de producción utilizadas, las cuales tienden a estandarizarse, no reflejando una dinámica.

La *Cantidad de insumos con potencial contaminante* al reflejar la masa de elementos contaminantes o con potencial de contaminación señala la presión que se ejerce sobre uno u otro recurso, estando de por medio la capacidad de asimilación del mismo recurso. Este indicador puede ser aproximado por las compras de insumos que hacen las empresas y que son encuestadas anualmente por el DANE.

*Capacidad de carga máxima (sectorial, municipal) para los ríos, Exceso de carga sobre capacidad de asimilación del recurso, Exceso de contaminación sobre normas de seguridad (salud), Exceso de contaminación sobre metas.* Estos cuatro indicadores se inscriben nuevamente en el marco de la utilización sostenible de un recurso. Si las cargas contaminantes se limitarían a la capacidad de asimilación del recurso (carga máxima) muy seguramente no habría necesidad de tratamiento (dependiendo naturalmente de la meta de calidad de agua propuesta), pero definitivamente los costos directos de tratamiento y los costos externos de los impactos serían mucho menores o aún nulos. Los indicadores propuestos ayudan a ordenar la política en términos de metas y logro de las mismas, sirviendo de guía para la sostenibilidad del recurso y la salud humana.

*Carga contaminante intra-urbana por zonas, Carga contaminante intra-urbana por empresas.* En general no existe un mapeo de la contaminación hídrica al interior de las ciudades que integre la contaminación producida por los diferentes agentes con sus actividades económica. La relevancia de este conocimiento es fundamental para la adopción de políticas, como por ejemplo el traslado a zonas industriales especiales, la canalización de contaminantes, la adopción de tratamientos específicos según contaminantes y el tratamiento diferencial que podrían tener los residuos líquidos industriales y residenciales. De esta manera los indicadores que aquí se proponen deben corresponderse con las actividades económicas que los agentes desarrollan, incluyendo entre otras variables la producción de los establecimientos, en particular aquella donde se genera la mayor carga de contaminación. Este indicador se complementa con aquellos que identifican los insumos de mayor capacidad contaminante.

*Porcentaje reducción contaminación grandes contaminadores, Porcentaje reducción contaminación municipal.* Estos dos indicadores presuponen la identificación de los grandes contaminadores a fin de hacerles un seguimiento sistemático. Igualmente como premisa de política está implícito el priorizar las acciones sobre los grandes contaminadores y muy seguramente relajar los controles sobre los más pequeños. La implicación de este esquema es que ante una limitante presupuestal por parte de las autoridades ambientales (como suele ser el caso), la asignación de los recursos encuentra una relación de costo-efectividad mayor si se concentran los esfuerzos en los grandes agentes. En sí mismos los indicadores pretenden señalar los logros de una política en tal sentido.

En su definición para el grupo objetivo se registran algunos parámetros de contaminación y/o calidad del agua (DBO, DQO, OD, y otros según se considere adecuado dependiendo del tipo de contaminación que emitan los agentes y que se quiera controlar) referenciados a una situación inicial. El porcentaje de reducción se referirá entonces a dicha situación inicial.

Los *Impuestos por contaminación* en caso de ser parte de la política general o local deben ser una fuente adicional de recursos para las actividades de descontaminación y recuperación de ríos y otras fuentes hídricas. La contraparte de este fuente de ingresos son los gastos efectuados en descontaminación y recuperación, los cuales se forman parte de un espectro mucho más amplio de gastos e inversión que se definen en el indicador *Gasto e inversión en descontaminación (Público-Privado)*.

Por su parte y como complemento al anterior, el *Gasto e inversión en descontaminación por unidad de reducción en contaminantes* pretende medir tanto la gestión, medida por los gastos administrativos y operativos, como los de inversión en términos de su efectividad para atacar un problema ambiental específico. Dos aspectos se pueden destacar en la utilidad de este indicador. Por una parte, da una referencia a cada ente ambiental sobre su propia gestión y, en segundo lugar, permite comparar la efectividad y eficiencia de distintas experiencias locales a fin de poder transmitir a los demás un mejor conocimiento en cuanto a las medidas y políticas para enfrentar una misma problemática.

Con el indicador de *Contribución de programas a la recuperación recursos* se pretende reflejar lo que una política comprensiva podría hacer para la recuperación de un recurso. En este sentido este indicador comprende diferentes estrategias conducentes a alcanzar un mismo fin, el recuperar un recurso hídrico específico (aunque solo sea en una zona o tramo determinados). Así este podría incluir la contribución de mecanismos de participación de las empresas, impuestos por contaminación, medidas de control, y multas, entre otras.

Otros indicadores de la gestión de política en cuanto a la contaminación hídrica se relacionan más con las repercusiones de algunas políticas sobre el bienestar de la población en cuanto se refiere al recurso hídrico. Los indicadores tradicionales de *Cobertura de alcantarillado y acueducto* señala el porcentaje de hogares o viviendas que son atendidos, de manera oficial, con estos servicios. Como complemento al indicador de *Metas de cobertura en alcantarillado y acueducto* programadas por el gobierno, se propone un indicador que señale sencillamente el porcentaje cumplido de tales metas para las ciudades que se quieran definir. Esto obliga no solo a guardar un registro de tales cumplimientos, sino que propende por mecanismos de gestión local.

Si bien existen varios *Criterios de calidad del agua* y cierta normatividad para vertimientos, es necesario generar información sobre la *calidad del agua consumida*, pues no basta que se amplíe la cobertura del acueducto sino que la prestación del servicio entregue un producto en condiciones óptimas. Paralelamente se debería propender por una certificación impresa en todos los envases de agua que se expenden, pues se ha encontrado que en el pasado algunos de estos productos no cumplían los requisitos de potabilidad para el consumo humano.

## 2. Contaminación Atmosférica

Al igual que para la contaminación hídrica, en materia de contaminación atmosférica se conoce en forma somera el estado de la calidad del aire y las principales fuentes de contaminación. Si bien hay carencia en la actualización y calidad de alguna información, la mayor carencia podría estar en la falta de políticas efectivas para su control. Dado este parámetro, buena parte de los indicadores propuestos pretende orientar ciertos lineamientos de política en este sentido, los cuales conjugan, por supuesto, los demás indicadores de estado y presión.

La consideración de la política debe focalizar sus acciones hacia las dos fuentes principales de contaminación del aire, las fuentes fijas (particularmente las industrias y térmicas de carbón) y las fuentes móviles o automotores. De manera general las primeras contribuyen con un 40% del problema, en tanto que las fuentes móviles llevan la mayor responsabilidad

**Fuentes fijas.** Como indicadores de la calidad del aire se han incluido la *concentración de varios contaminantes* así como una estimación de la cantidad de sus *emisiones* para el sector industrial discriminado por sectores emisores. Con vistas a la implementación de una política que pretenda controlar dichas emisiones es necesario mirar algunos aspectos económicos de las medidas de control y otros en cuanto a la eficiencia en el uso de combustibles a fin de concentrar esfuerzos en los menos eficientes y de mayor concentración. Con este objetivo se proponen dos indicadores, las *emisiones contaminantes por unidad de producto y por unidad de insumo (combustibles)*.

El indicador de *emisiones contaminantes por unidad de producto* señala dos aspectos. El primer aspecto es que el indicador permite comparar el aporte de contaminación por unidad de producto entre las diferentes unidades, es decir, se interpreta como la contribución a la contaminación por el disfrute o consumo de bienes. En el segundo aspecto se comparan productos similares de tal suerte que refleja la utilización de diferentes tecnologías y por ende da una idea de las mejoras tendientes hacia tecnologías de producción más eficientes y menos contaminantes. Por su parte, el indicador de *emisiones contaminantes por unidad de combustible* señala más específicamente la eficiencia en el uso del combustible y debe compararse entre industrias afines produciendo bienes similares; en el trasfondo está la diferencia de tecnologías y de procesos aplicados en la producción de un bien, junto con la utilización de combustibles menos contaminantes, bien sea por mejoras de los corrientemente utilizados o por sustitución hacia combustibles más limpios.

Con respecto a las fuentes móviles se proponen cinco indicadores que complementan el espectro de información no solo para tener un mayor conjunto de información con miras a la adopción de políticas sino también para el seguimiento de las mismas. *Total kilómetros recorridos por los vehículos*; este indicador por sí sólo señala la incidencia en el uso de vehículos sobre la población como quiera que existe una razón directa entre el recorrido y las emisiones. En la medida en que disminuya la utilización de vehículos (especialmente particulares) y se vuelva más eficiente el uso y prestación del servicio de los vehículos de transporte masivo, disminuirá el aporte de emisiones contaminantes al ambiente, más aún si



los automotores que salen de circulación utilizan tecnologías más antiguas o menos eficientes. Ciertamente esta es una estimación que podría basarse en la velocidad promedio de circulación en el área urbana y el consumo de combustible en la misma área. Este indicador se complementa con la *tasa de pasajeros transportados por tipo de transporte público* como recién se ha sugerido. La *tasa de vehículos por habitante* refleja el potencial de contaminación y la densidad de vehículos; a mayor tasa, mayor será la incidencia negativa sobre la calidad del ambiente. Por supuesto que esta tasa se puede cualificar según la edad de los vehículos.

Dos indicadores adicionales que ayudan a cuantificar las emisiones totales de los vehículos son los *coeficientes de emisión* de los vehículos a *diferentes alturas y condiciones climáticas*, tanto *según la edad del vehículo* como por su uso (*particular, comercial, o público*). Hasta ahora los estimativos de emisiones que se tienen son a nivel agregado y ciertamente se requiere una mayor precisión tal que la gestión de la política pueda ser adelantada y evaluada para cada segmento automotor. Estos parámetros deben ser contrastados con algunas mediciones que se hagan en las calles a fin de evaluar el estado de calibración de los vehículos y así proponer algunas medidas para su mejoramiento.

**Gestión de política.** La propuesta en esta parte comprende indicadores de impacto, de respuesta u de gestión. La consideración de un indicador que comprenda la *población expuesta a diferentes niveles de contaminación atmosférica (por gases y ruido)* da la pauta para adoptar diferentes medidas mitigantes o correctivas. Inclusive, dicho impacto brinda una base fundamental para la fijación de *impuestos por contaminación*, indicador que proponemos para relieves este posible instrumento de la política.

Se proponen también indicadores para medir la efectividad de las políticas emprendidas, así como su eficiencia económica. El *porcentaje de reducción en la contaminación industrial, tanto a nivel agregado como sectorial, y en la contaminación vehicular* descansa sobre unos niveles iniciales existentes en el momento de emprender una política. Es posible pensar en la desagregación de los logros obtenidos bajo cada uno de los instrumentos considerados en la política, pero por simplicidad aquí nos referimos al indicador agregado. La discriminación de estos logros permitiría reorientar los esfuerzos hacia aquellos mecanismos que resulten más efectivos y sean más eficientes económicamente (es decir, que sean costo-efectivos). Como complemento de estas mediciones físicas de la contaminación se propone establecer índices que señalen de una parte, *el exceso de contaminación sobre las normas de seguridad (normas de calidad)* y, de otra, *el exceso de contaminación sobre las metas fijadas en los programas ligados a la política*. El primero de estos alerta sobre posibles impactos negativos sobre la población. El segundo indica cuál ha sido la gestión de la política en términos de las metas. En este caso, se puede determinar si la gestión fue pobre o si por el contrario habría que replantear las metas.

Igualmente se proponen dos indicadores ligados a la parte económica. El *gasto e inversión en control de la contaminación, tanto público como privado*, refleja el esfuerzo y consideración en materia de ambiental y de bienestar. Por su parte el *gasto e inversión en descontaminación por unidad de reducción de contaminantes* apunta hacia la eficiencia (o

costo-efectividad) que tiene el gasto, pudiéndose de esta manera hacer comparaciones intra-regionales en áreas afines y aún internacionales. De manera anticipada se espera que estos resultados sigan una función decreciente (lineal o exponencial), mostrando que la limpieza de las primeras toneladas de contaminación es menos costosa que la limpieza de unidades adicionales. El encontrar mecanismos costo-efectivos puede brindar no solo viabilidad económica a las políticas sino permitir una mejora generalizada del bienestar en las localidades donde se puedan aplicar tales mecanismos.

**Otros índices.** El *índice agregado de calidad del aire* pretende establecer rangos, con base en las concentraciones de distintos contaminantes, de tal manera que se pueda conocer el nivel de riesgo que representa para la población un estado dado de la calidad del aire. Este índice se elabora en forma ponderada considerando diferentes contaminantes atmosféricos (material particulado, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono). Para Colombia, este se ha elaborado para Medellín y su área metropolitana, considerando únicamente el material particulado, en virtud de las deficiencias en la otra información. Su utilidad radica en que se podrían dar alarmas claras sobre la peligrosidad del ambiente en un determinado momento. Detrás de este índice está la adecuación de los niveles críticos (seis en total) definidos en el índice para cada ciudad según sus características atmosféricas.

Similarmente, se propone un indicador que mida no ya el nivel de concentraciones, sino de emisiones tóxicas (expresadas en unidades de toxicidad equivalente-UTE). Básicamente se trata de ponderar por su toxicidad las emisiones de contaminantes (expresadas en toneladas), de tal manera que lo que se obtiene es una percepción diferente del problema. Así por ejemplo, para ciudad de México se encontró que siendo el monóxido de carbono (CO) el de mayor importancia en cuanto a emisiones, este es el menos tóxico por unidad de masa. A su vez, los de mayor incidencia por su toxicidad resultaron ser los óxidos de nitrógeno (NOx), siendo el CO 38 veces más tolerable que el NOx.

Como una aproximación a las *emisiones de bióxido de carbono* (CO<sub>2</sub>), relevantes en el ámbito del calentamiento de la atmósfera más que como un problema de contaminación local, se ha incluido un estimativo de estas emisiones con base en las aproximaciones de la OECD y que incluye la generación según el tipo de combustible y según la fuente generadora (industria y transporte).

### **3. Residuos Sólidos**

**Residuos sólidos peligrosos.** Como se ha señalado, los indicadores de *producción de residuos sólidos* (peligrosos y no peligrosos) *industriales y domésticos* son en general estimaciones gruesas y en ocasiones basadas en parámetros de generación en naciones desarrolladas. Es necesario profundizar en estas metodologías de estimación a fin de brindar una mayor confiabilidad a esta información. Por lo pronto, con la información disponible se han elaborado otros índices de intensidad en la generación de residuos sólidos peligrosos

diferente al existente en las fuentes de información, cual es, en el caso de los sectores industriales, el *índice de residuos sólidos por empleado*. Si bien este índice resulta indicativo de la intensidad en forma comparativa entre sectores, no tiene mucho que ver con la fuente de generación de residuos. Para obviar lo anterior, se construyeron dos índices adicionales que pretenden ligar el problema a la tecnología prevaleciente en cada sector y al tipo de insumos que se utilizan. Es así como para cada sector de los seleccionados como generadores de residuos sólidos se calculó el *índice de generación de residuos sólidos peligrosos por unidad de producto y por unidad de insumos*. Se propone crear un índice más específico que determine (para el caso local, es decir considerando la eficiencia de los procesos locales) la *generación de residuos peligrosos por unidad de insumo que causa o causan tal residuo nocivo*. Este índice no solo ayudaría a comparar la eficiencia entre procesos, sino que ayudaría a identificar los insumos sobre los cuales se puede emprender alguna política para su control (como impuestos, sustitución por otros menos nocivos, e investigación tecnológica, entre otras).

Se han propuesto tres indicadores adicionales relativos al uso o disposición que se hace de tales insumos. En general en Colombia no existe regulación ni control estrictos sobre esta materia. Con el indicador de *disposición de residuos peligrosos* se pretende llevar un registro de los sitios oficiales (autorizados para tal disposición) y no oficiales y las cantidades de material y sustancias allí dispuestas. En particular para los sitios no autorizados se propone contabilizar en un nuevo indicador la *población expuesta e tales residuos*. Con ello se quiere, más que llevar un registro de tales casos, alertar a las autoridades sobre los riesgos allí presentes a fin de tomar las medidas necesarias. Si todos los sitios de disposición fueran adecuadamente dispuestos, entonces este indicador tendería a desaparecer, pues no existiría población expuesta. Paralelamente se propone llevar un registro de la *cantidad consumida por las industrias de insumos potencialmente peligrosos o que generan residuos nocivos*, con el objetivo de política de que su tasa de crecimiento no aumente, o de ser posible disminuya.

El último indicador en esta parte propone medir la *reducción de residuos peligrosos por unidad de producto*, lo cual señala la respuesta de la sociedad y del gobierno en particular, a este problema de producción y disposición de residuos sólidos. Este indicador debería guardar una relación directa con el *consumo de insumos con potencial nocivo*.

**Basuras.** La *producción de basuras* se mide fundamentalmente en los sitios de disposición. Sin embargo no se conoce cuánto de esta producción corresponde al sector empresarial y cuánto a los hogares, aunque se espera que buena parte de las basuras corresponda a los hogares, pues aparentemente mucha de la basura industrial se recolecta en el sitio de producción y entra en algún proceso del reciclaje. Como indicadores de la eficiencia en estos dos tipos de agentes generadores de basuras, se proponen 3 índices: la *producción de basuras por habitante, por unidad de producto industrial (y comercial) y por unidad de insumo en la misma industria*.

La *composición de las basuras* (donde se nota que para Bogotá el porcentaje de residuos orgánicos es inferior al promedio estimado para ciudades grandes) refleja, entre otras cosas,

la tendencia en ciertos comportamientos (eficiencia, reciclaje), y da la pauta para el manejo adecuado de estos residuos (de preferencia en rellenos sanitarios). Se propone un indicador que refleje el *porcentaje de utilización de los rellenos sanitarios*. Siendo este el principal medio de disposición de basuras, se debe contar con una planificación sobre la vida útil de éstos y la asignación con tiempo de nuevos espacios para nuevos rellenos, además que deben contar con el control adecuado (que por cierto hoy en día son muy pocos).

**Reciclaje.** La información sobre reciclaje de residuos se limita al *volumen o cantidad recolectado para reciclaje*, y en algunos casos se ha establecido una *tasa de reciclaje* la cual representa el porcentaje de material reciclado respecto del consumo aparente del respectivo material en cuestión (papel, cartón, vidrio). A fin de involucrar una de las fuertes razones para el éxito del reciclaje, se proponen dos indicadores: la *incidencia del reciclaje en los costos de producción*, y en segundo lugar, *en el ahorro de materiales y recursos*. En el caso del papel esta incidencia refleja una importante reducción de costos y ahorro de recursos (árboles y otros materiales). Por supuesto, la incidencia ha de ser medida respecto a una situación inicial que sirva de control.

**Indicador agregado de la calidad ambiental.** Este indicador que se propone de forma separada, pretende incluir tres de las más sentidas preocupaciones a nivel de grandes centros urbanos y en materia ambiental: la calidad hídrica, atmosférica y el control de las basuras. Existen varias alternativas para resumir estos tres aspectos en un solo indicador. Básicamente lo que se desea es establecer es un ponderador para cada uno de los índices que se definan en cada una de estas áreas; una alternativa para ello es considerar los efectos epidemiológicos de cada una de estas temáticas; una segunda es a través de una evaluación contingente sobre varios grupos afectados.

#### **4. Uso Del Suelo Urbano**

Si bien el propósito de una política racional en materia del espacio urbano debe tener el mismo objetivo que una política ambiental, esto es, el bienestar común, los indicadores propuestos en esta parte se orientan más hacia la necesidad de espacios cotidianos de esparcimiento (por corto tiempo) o comodidad que alivien en alguna medida el estrés diario en los sitios de trabajo y aún en los hogares.

La *densidad de zonas verdes* o la provisión de tales zonas debe descansar sobre la base de una efectiva utilización o de un claro beneficio escénico. En este sentido se distinguen dos tipos de zonas verdes: unas que podríamos denominar más urbanas (metidos en el casco urbano) y que sirvan para el esparcimiento en un intermedio de las jornadas laborales. Un segundo tipo de zonas verdes es aquel destinado a su utilización más prolongada (p.ej. fines de semana) y a su disfrute escénico. El *índice de utilización de zonas verdes* pretende alertar sobre un posible fracaso en el diseño de tales zonas ante una eventual subutilización. En tal sentido habría que estimar una densidad de ocupación y una frecuencia de visitas como metas tentativas.

Si limitamos el espacio público a los que son vías de circulación peatonal y vehicular, es interesante observar cómo *la densidad de población en estos espacios públicos* riñe con la *densidad de ocupación del mismo espacio por otros elementos extraños* (materas mal dispuestas, casetas, vendedores, etc.). Si es así, dicha política necesita correctivos; en otros términos, se quiere que donde haya gran demanda por espacio público para circulación, efectivamente se provea dicho espacio, a fin de evitar otras externalidades negativas que surgirían de presentarse el conflicto entre estos dos elementos (p.ej. congestión, irritabilidad y pérdida de tiempo).

### ***5. Impacto/Costo Ambiental***

En este aspecto se han presentado algunas estadísticas generales de morbilidad y mortalidad de enfermedades ligadas a problemas de contaminación atmosférica e hídrica, citando en específico un estudio sobre el impacto en salud de la contaminación en el río Bogotá. Dado que la determinación de la incidencia real de los episodios de contaminación es en general difícil de determinar, se deja el espacio abierto para que se documente esta sección con estudios de caso específicos. La relevancia de estos estudios radica en poder ejecutar políticas que aminoren o eliminen los impactos negativos cuando estos sobrepasen cierto umbral (el cual, en general, debe ser determinado por la sociedad en consideración de una multiplicidad de elementos).

### ***6. Gestion***

Ya hemos mencionado algunos indicadores relativos a la gestión de la política ambiental en general. En esta parte se dan algunas cifras agregadas sobre el mismo particular, aunque ciertamente no son muchas, ni muy precisas en términos de ejecución. Se espera que a medida que el gobierno vaya desarrollando sus estrategias para el seguimiento de planes y políticas, estas estadísticas mejoren.

*Inversión en saneamiento ambiental*, comprende lo que son gastos e inversión para la provisión de agua potable, y la disposición de excretas y basuras por parte de la población. La *inversión en programas ambientales y sus fuentes de financiación* cubren de manera general las intenciones de política en varios frentes. La intención aquí es destacar estos esfuerzos en materia de política ambiental, antes que hacer un seguimiento a la efectividad de las políticas. Sin embargo debe hacerse un esfuerzo para separar lo que son gastos administrativos, gastos directamente ligados a programas ambientales, y la inversión física en tales programas. Hasta ahora las cifras recogen una mezcla de estos tres componentes y aparentemente buena parte del presupuesto de la Nación se ha destinado a gastos administrativos (gastos operativos), con lo que la gestión ambiental, en cuanto procurar la recuperación o mantenimiento de ciertos recursos, o disminución de ciertos impactos, no se ve fielmente reflejada en estas cifras.

Por otro lado, se propone la elaboración de un *flujo de caja por programa*, que antes de ser un indicador de gestión, provee una herramienta fundamental en la viabilidad de los proyectos y la administración misma de los fondos.

En cuanto a la eficiencia en el gasto, se propone evaluar las *razones costo-efectividad de la diferentes opciones consideradas en la políticas*, en particular antes de emprender las acciones, sin que ello impida hacer evaluaciones a posteriori a fin de evaluar su real resultado (y no el esperado, como antes). En este mismo sentido es conveniente presentar las cifras de gasto ambiental ligadas a los logros de la misma política, es decir, es necesario evaluar *la eficiencia en el gasto ambiental*. Asimismo es conveniente que se tenga un *índice de cumplimiento de metas* para cada programa emprendido a fin de adecuar instrumentos y políticas. En muchos casos los indicadores no pueden ser fácilmente replicables a otros proyectos, por lo cual se requiere pensar en *indicadores para el seguimiento de programas específicos*. Este podría ser el caso donde la expresión de un mismo fenómeno de contaminación presenta respuestas diferentes o de distinta relevancia.

Finalmente, los restantes indicadores en materia de querellas legales o actos institucionales y los de ámbito general (población, pobreza, energía y economía) se limitan a la descripción misma de las tablas de indicadores por considerar que ellos mismos expresan su contenido y finalidad.

## **7. Prioridades**

Ya hemos señalado que los principales problemas que aquejan a los centros urbanos, en particular a las grandes ciudades, son la contaminación hídrica (con una gran externalidad negativa sobre un conjunto amplio de la población), la contaminación atmosférica (por gases y ruido) y el manejo de las basuras, teniendo estas dos últimas un carácter más local.

Antes de referirnos a las prioridades en materia de generación de indicadores, es bueno hacer mención a las prioridades mismas en el ámbito de la política ambiental. En general, muchos de los indicadores existentes dan una buena idea del problema. Tal vez el punto más débil es la política misma, pues ha faltado la definición e implementación de estrategias conducentes a atacar las distintas problemáticas de una manera comprensiva, participativa, y sistemática bajo la definición clara de objetivos e instrumentos que deben acompañar a la política. En cuanto a su carácter comprensivo la política debe considerar estrategias de acción sobre todos los agentes que originan el problema; en cuanto a su carácter participativo la política debería considerar la consulta y participación de los agentes involucrados a fin de prever acciones más efectivas. Una política sistemática debería considerar horizontes de corto y largo plazo, definiendo objetivos claros (aún tentativos) para cada una de estas instancias, adecuando los instrumentos y las mismas políticas según los logros y fracasos y según cambien las condiciones.

En cuanto a la definición de prioridades en materia de indicadores, éstas se pueden dividir en cuatro grupos, los cuales no son excluyentes:

- a- generación o disponibilidad de indicadores claves
- b- mejora en la información
- c- aumento de la cobertura
- d- definición del horizonte histórico

El primer grupo es el que marca la pauta para la definición de acciones prioritarias, pues estas comprenderían o bien la construcción del indicador o bien su mejora en cualquiera de los restantes tres grupos.

*a. Generación o disponibilidad de indicadores claves.*

Aquí es necesario distinguir dos grandes grupos de indicadores: a) aquellos que ayudan a establecer un *diagnóstico* del problema y, b) aquellos que contribuyen al monitoreo de las políticas o lo que hemos llamado *indicadores de gestión*. En tanto que muchos de los indicadores existentes contribuyen al diagnóstico, gran parte de los *indicadores propuestos o claves* contribuyen a evaluar la gestión de las políticas. Los indicadores prioritarios incluyen tanto los de diagnóstico como los de gestión. Para estos últimos queda abierto un espectro de posibilidades para definir nuevos indicadores de gestión según las particularidades de las políticas; por lo pronto hemos definido algunos indicadores que ayudarían a evaluar dicha gestión.

Como ya se mencionó, los restantes tres criterios de prioridades están subordinados a este primero, es decir, no todos los que necesiten mejoras en la información o en su cobertura, o requieran de una actualización de su evolución histórica serían objeto de alguna prioridad, sino solo aquellos que se incluyen en este primer grupo. En la tabla de indicadores, los que se consideran prioritarios según los criterios de este primer grupo, se han marcado con un signo de aprobación (✓) (aproximadamente 46 indicadores).

El esquema de construcción o mejora de indicadores requiere una buena dosis de levantamiento y generación de datos primarios, para lo cual es necesario contar con un arreglo institucional que soporte dichas acciones. Esta materia será tratada en una sección posterior.

*b. Mejora en la información.*

En la mayoría de los casos, la necesidad de mejorar la calidad de la información radica en que no se cuenta con información primaria sino con estimaciones, en algunos casos utilizando cifras muy agregadas o en otros utilizando parámetros de otros países, que podrían no ser muy adecuados para el caso colombiano. Particular atención merecerían aquellos indicadores seleccionados y que están marcados con “M” en la columna *calidad* del cuadro de indicadores.

*c. Ampliar la cobertura.*

**INDICADORES AMBIENTALES URBANOS**  
**CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS**

Prioridad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable Caracter	
Disponibilidad							
<b>CONTAMINACION HIDRICA</b>							
<b>Corrientes superficiales</b>							
✓ C	R	B	P		x	Calidad	Cargas contaminantes según carácter y tamaño de los sectores/empresas
✓ C	R	B	E			Calidad	Concentración de contaminantes orgánicos e inorgánicos, DBO, DQO, OD, coliformes, metales
✓ C	R	B	P			Calidad	Carga contaminante sectorial (industrial, otros)
✓ C	R	B	P			Calidad	Carga contaminante municipal
L			E	P		Uso agua	Población servida por plantas de tratamiento de aguas residuales
✓ C	R	B	G		x	Calidad	Perfil de los ríos (DBO, DQO, OD, SS, Ph)
<b>Aguas subterráneas</b>							
M			E	P		Uso agua	Capacidad de aguas subterráneas y acuíferos urbanos
M			P	P		Uso agua	Porcentaje de extracción de aguas de acuíferos
M			I	P		Uso agua	Eventos por pérdida de acuíferos (hundimientos del suelo)
<b>Gestión de la política</b>							
✓ C			E	P		Eficiencia	Coefficiente de emisión por unidad de total insumos
✓ M			E	P		Eficiencia	Coefficiente de emisión por unidad de tipo de insumo específico
M			P	P		Eficiencia	Cantidad de insumos con potencial contaminante
M	R	B	E		x	Calidad	Caudales de los ríos
✓ L			G	P	x	Calidad	Capacidad de carga máxima (sectorial, municipal) para los ríos
✓ L			E	P		Calidad	Exceso de carga sobre capacidad de asimilación del recurso
✓ M			I	P		Calidad	Exceso de contaminación sobre normas de seguridad (salud)
✓ M			G	P		Calidad	Exceso de contaminación sobre metas
✓ M			G	P		Calidad	Carga contaminante intra-urbana por zonas
✓ M	M	B	G			Calidad	Carga contaminante intra-urbana por empresas
✓ M			G	P		Efectividad	Porcentaje reducción contaminación grandes contaminadores
✓ M			G	P		Efectividad	Porcentaje reducción contaminación municipal
M			R	P		Política	Impuestos por contaminación
✓ M			R	P		Política	Gasto e inversión en descontaminación (Público-privado)
✓ M			R	P		Eficiencia	Gasto e inversión en descontaminación por unidad de reducción en contaminantes
L			G	P		Efectividad	Contribución de programas recuperación recursos
C	M	B?	R			Política	Cobertura de población con alcantarillado
C	M	B?	R			Política	Cobertura de población con acueducto



**INDICADORES AMBIENTALES URBANOS**  
**CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS**

Prioridad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable Caracter
Disponibilidad						
C	M	B?	G		X	Política
M			G	P		Metas de cobertura Plan de Agua
C	B	B?	G			Porcentaje cumplido de las metas
C	B	B	G			Coberturas acueducto y alcantarillado según nivel de urbanización
✓ C			I	P		Coberturas acueducto y alcantarillado según empresas prestatarías del servicio
✓ C	B	B	R		X	Calidad de agua para consumo
✓ C	B	B	R		X	Criterios calidad de agua
✓ C	R	R	E			Calidad
✓ C	R	R	P			Concentración de contaminantes industria: SO2, NOx, SP
✓ C			E	P		Emissiones contaminantes industria: SO2, NOx, SP
✓ M			I	P		Emissiones contaminantes industria por unidad de producto
						Emissiones contaminantes industria por unidad de insumo (combustibles)
<b>Fuentes móviles</b>						
✓ C	R	R	E			Calidad
✓ C	R	R	P			Concentración de contaminantes vehículos: CO, SO2, NOx, HC, SP, O3
M			P	P		Emissiones de contaminantes vehículos: CO, SO2, NOx, HC, SP, O3
C			E	P		Total recorridos (Km) vehículos (particulares y servicio público)
C			E	P		Intensidad
C			E	P		Tasa de vehículos por habitante
M			E	P		Tasa de pasajeros transportados por tipo de transporte público
✓ M			I	P		Intensidad
						Coeficiente de emisión por vehículo particular y servicio público
						Coeficiente de emisión según edad del vehículo
<b>Gestión de la política</b>						
L			I	P		Calidad
L			I	P		Incidencia
✓ L			G	P		Incendencia
✓ L			G	P		Población expuesta a la contaminación del aire
L			R	P		Incendencia
L			R	P		Población expuesta a la contaminación por ruido
✓ L			G	P		Efectividad
L			R	P		Porcentaje reducción contaminación industrial y sectorial
L			R	P		Porcentaje reducción contaminación vehicular
✓ L			G	P		Impuestos por contaminación
✓ L			G	P		Gasto e inversión en control de la contaminación (Público-privado)
✓ L			I	P		Gasto e inversión en descontaminación por unidad de reducción en contaminantes
✓ L			G	P		Exceso de contaminación sobre normas de seguridad (salud)
✓ L			G	P		Exceso de contaminación sobre metas

## INDICADORES AMBIENTALES URBANOS CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS

Prioridad	Disponibilidad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable	Caracter
-----------	----------------	-----------	---------	-----------	-----------	------	----------	----------

## Otros índices

✓ M	I	P	Calidad	Indice agregado de calidad del aire (según concentraciones en estaciones)	
✓ M	I	P	Incidencia	Emissiones ponderadas por toxicidad (todas las fuentes de contaminación)	
C	M	B	Incidenia	Emissiones de CO2	

## RESIDUOS SOLIDOS

## Residuos sólidos peligrosos

[illegible]

**Basura:**

✓	C	R	R	P	Producción de basuras
✓	C	R	R	P	Producción de basuras por habitante
✓	M	M	R	P	Producción de basuras por unidad de producto para la industria
✓	C	M	R	P	Producción de basuras por unidad de insumo para la industria
✓	C	M	R	P	Composición de las basuras
✓	C	M	R	P	Sitios de disposición de basuras
✓	C	M	R	P	Porcentaje de utilización de rellenos

## Reciclaaje

Usos	Reciclaie de basuras	Tasa de reciclaie (material reciclado / consumo aparente)
M	R	
M	R	
M	G	
R		
Poltica		

**INDICADORES AMBIENTALES URBANOS**  
**CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS**

Prioridad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable Caracter
Disponibilidad						

✓ M			R	P		Politica	Incidencia del reciclaje en costos de producción
✓ M			R	P		Politica	Incidencia del reciclaje en ahorro de materiales y recursos
L			E	P		Politica	Indicador agregado de calidad ambiental (agua, aire, basuras)

**INDICADORES DE USO DEL SUELO URBANO**

C	B	B	P			Migración	Población en áreas urbanas (agregado nacional)
L	M	R	E			Politica	Distribución del suelo urbano por actividad
M	M	R	R			Politica	Número de zonas verdes urbanas
M			R	P		Politica	Densidad de zonas verdes urbanas por habitante
L			R	P		Politica	Índice de utilización de zonas verdes
M			I	P		Politica	Densidad de ocupación del espacio público por elementos extraños
M			I	P		Politica	Densidad de población en el espacio público
M	M	R	I			Politica	Area de humedales
M	M	R	I			Politica	Area con desarrollo urbano ilegal en humedales
M	M	R	I			Politica	Area con desarrollo urbano legalizados en humedales
C	M	R	I			Politica	Inventario zonas subnormales
C	B	B	P			Politica	Tasa de crecimiento de la población urbana

**IMPACTO / COSTO AMBIENTAL**

M	R	R	I			Incidencia	Morbilidad y mortalidad asociada a contaminación hídrica
M	R	R	I			Incidencia	Morbilidad y mortalidad asociada a contaminación atmosférica

**GESTION**

C	B	R	G			Politica	Inversión en saneamiento ambiental
C	B	R	G			Politica	Inversión en programas ambientales

**INDICADORES AMBIENTALES URBANOS**  
**CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS**

Prioridad	Disponibilidad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable	Caracter
C	B	B	G	P			Política	Fuentes de financiación de los programas ambientales
✓ C			G	P			Política	Flujo de caja por programas
✓ C			G	P			Política	Costo-efectividad de las opciones comprendidas en la política
✓ C			G	P			Política	Eficiencia del gasto en gestión ambiental
✓ M			G	P			Política	Porcentaje de metas cumplidas
✓ M			G	P			Política	Indicadores para el seguimiento de programas específicos
<b>INDICADORES LEGALES E INSTITUCIONALES</b>								
C	R	B	R				Gestión	Utilización de mecanismos legales para la defensa del medio ambiente
C	R	B	I				Gestión	Evaluación de impacto ambiental
<b>INDICADORES GENERALES</b>								
<b>Población y pobreza</b>								
C	R	B	P				Incidencia	Nivel y extensión de la pobreza
C	B	B	P				Incidencia	Crecimiento de la población urbana
<b>Combustibles y energía</b>								
C	M	B	P				Usos	Consumo de combustibles
C	M	B	P				Usos	Consumo de energía
C	M	B	E				Eficiencia	Intensidad energética
C	M	B	E				Eficiencia	Eficiencia energética
C	M	B	E				Incidencia	Emissiones de CO2
<b>Indicadores económicos</b>								
C	B	B	E					Indicadores económicos por ciudad
C	B	B	E				Eficiencia	Uso y aprovechamiento de recursos

## INDICADORES AMBIENTALES URBANOS

### CLASIFICACION COMPRENSIVA DE INFORMACION POR CATEGORIAS

Prioridad	Cobertura	Calidad	Indicador	Propuesta	Info	Variable	Caracter
Disponibilidad							

Notas:

**Prioridad:** ✓ Indicadores prioritarios (ver texto)

**Disponibilidad:** Señala la oportunidad del indicador en cuanto su existencia:

- C: en el corto plazo. Indica que hay información suficiente para generarlo
- M: en el mediano plazo. Indica que hay información parcial 9en cantidad o calidad)
- L: largo plazo. Indicadores que requieren de gran elaboración o arreglo institucional importante

**Cobertura:** Indica la extensión del indicador a nivel de centros urbanos.

- B: Buena, que existe para las ciudades grandes y algunas medianas
- R: Regular. información disponible para las ciudades grandes
- M: Mala. Información muy puntual a nivel de alguna ciudad o un sitio particular.

**Calidad:** En general hace referencia a la forma de generar información en la fuente primaria.

- B: Buena, derivada de monitoreo y este a su vez de buena calidad (según referencias)
- R: Regular. Información estimada o monitoreada de regular calidad.
- M: Mala. Información con estimaciones muy gruesas o deseable su mejora.

**Indicador:** Señala la posición o servicio del indicador dentro del modelo de indicadores.

- P: indicadores de presión sobre el medio ambiente.
- E: indicadores de estado del medio ambiente.
- R: indicadores de respuesta (políticas y acciones)
- I: indicadores de impacto (efecto e incidencia sobre los recursos y sociedad)
- G: indicadores de gestión (particularmente de las políticas y acciones, mostrando eficiencia y efectividad de las mismas)

**Propuesta:** Indicador propuesto (P) y que no se encuentra calculado en el momento.

Su desarrollo depende de la disponibilidad de información y del soporte institucional

**Info:** Hace referencia a la información que soporta a otros indicadores, más que ser un indicador ambiental.

**Variable Caracter:** Clasificación que ubica a cada indicador en una categoría según el caracter al cual

Ciertamente no debe ser un propósito el tener todos los indicadores para todos los municipios en Colombia. De nuevo, la pauta sobre la necesidad de uno u otro conjunto de indicadores depende de la problemática local y la definición de la política para resolverla. En esta evaluación no solo debería considerarse dicha problemática en términos de su incidencia actual o pasada, sino en sus daños potenciales hacia adelante. En este sentido la definición de indicadores adquiere un enfoque de desarrollo sostenible y de prevención de accidentes ocasionados por un deterioro grave en las condiciones ambientales.

En general, es poca la información sobre diagnóstico que requiere ser ampliada a otras localidades. Sin embargo es necesario que cada vez los municipios mejoren en su interés por el manejo ambiental, con lo cual podrían iniciar la elaboración de indicadores. En el cuadro de indicadores bajo la columna *cobertura*, es de particular importancia mejorar la cobertura para los indicadores marcado con “M” y que fueron seleccionados prioritarios.

#### *d. Horizonte histórico.*

Es necesario definir la periodicidad de los indicadores y la necesidad de información histórica para efectos de la gestión de la política y no netamente con fines estadísticos. En este sentido nuestro parecer es que no es necesario levantar un registro histórico estricto de los indicadores a nivel mensual y en algunos casos anual. En particular, muchas de las problemáticas tienen una base estructural, la que difícilmente cambiaría en el muy corto plazo. Más aún la comparación intertemporal de dos o más situaciones de una misma problemática podría aportar elementos suficientes para un diagnóstico.

La periodicidad de un indicador esta mediada por las características del fenómeno (condiciones fisico-químicas, velocidad de cambio, impacto sobre salud), por la definición de metas a diferentes plazos y, por las restricciones financieras que pudieran existir.

Sin embargo y bajo la consideración de ciertas acciones prioritarias en la política y considerando un marco de recursos escasos, debe evaluarse la necesidad real de emprender la construcción de un indicador o la mejora de otros. Dicha evaluación debería hacerse en el contexto de una razón beneficio-costos del indicador; así por ejemplo, debería prescindirse del indicador si éste demanda una magnitud importante de recursos financieros y su utilidad no resulta ser tan crucial para adelantar una estrategia, bien sea a nivel local, regional o nacional.

### **III. PLAN DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES**

Como lo hemos mencionado en las referencias internacionales, existen múltiples aproximaciones para la concepción y construcción de un sistema de indicadores. En este sentido se afirma que no hay un conjunto universal de indicadores ambientales sino que se definen conjuntos de indicadores que responden a ciertos objetivos específicos y a condiciones locales particulares.

Para este proyecto de diseño de un sistema de indicadores ambientales urbanos se ha adoptado un marco de referencia propio y se han definido un conjunto preliminar y tentativo de indicadores, que sirven a unos lineamientos de política, como lo hemos explicado anteriormente. Sin embargo es necesario que el presente trabajo sea parte de un proyecto más amplio, el cual brinda la pauta para los lineamientos a seguir en el corto y mediano plazo. En otros términos, se trata de pasar de una primera etapa de *diseño* del sistema de indicadores a otras que pretenden fortalecer tanto el diseño como la gestión misma del sistema.

El siguiente esquema propone y explica las etapas que componen el proyecto de indicadores ambientales urbanos (ver Diagrama 5). El objetivo de este esquema es apuntar hacia el éxito del sistema de indicadores, según hemos definido los objetivos del sistema. Este éxito se entiende como la integración de dicho sistema al conjunto de políticas al menos en dos aspectos:

- servir de herramienta para el diagnóstico de la problemática ambiental urbana.
- servir de instrumento para el seguimiento de las políticas en cuanto al logro de metas.

Es necesario enfatizar que el sistema de indicadores se entiende como una herramienta de diagnóstico y monitoreo y no como un instrumento de la política, es decir, el éxito de la política depende de un conjunto de estrategias e instrumentos, cuyos logros pueden, en alguna medida, ser monitoreados a través del sistema de indicadores.

El desarrollo del Plan de Indicadores Ambientales Urbanos se realizaría en cuatro fases principales. En la Fase I, la cual corresponde a la actual investigación, se hace una **Propuesta Preliminar de Indicadores Ambientales Urbanos** para Colombia. En la Fase II se hará una **consulta y divulgación** de esta propuesta preliminar de indicadores al interior del Sistema de Información Nacional Ambiental (SINA). En la Fase III se realizarán un conjunto de **Talleres de Indicadores Ambientales Urbanos** con el fin de definir una Propuesta Final de Indicadores Ambientales Urbanos, y los mecanismos institucionales requeridos para garantizar su permanencia y continuidad. Finalmente, en la Fase IV se realizarán **Convenios Institucionales** que implementen los mecanismos discutidos en los talleres. La siguiente es una descripción detallada de cada fase:

#### *Fase I: Construcción y Definición de un Modelo de Selección y Uso de Indicadores*

Como se indicó, esta fase es la que se ha desarrollado en la actual investigación. En ella se ha adaptado y extendido el Modelo de Presión-Estado-Respuesta de la OECD para el caso colombiano en lo que se ha denominado el Modelo de Presión-Estado-Respuesta Ampliada. Como ya se explicó extensivamente, este sistema consiste de un conjunto de indicadores de presión, indicadores de condiciones ambientales, indicadores de respuesta e indicadores de gestión que constituyen la “Propuesta Preliminar de Indicadores Ambientales Urbanos”. Dentro de ellos se ha destacado un grupo de indicadores cuyo desarrollo en el corto y mediano plazo se considera prioritario.

## *Fase II: Consulta y Divulgación al Sistema de Información Ambiental*

Con base en los resultados de la Fase I, se elaboraría un documento de presentación del Sistema Preliminar de Indicadores Ambientales Urbanos para consulta y divulgación en las entidades que forman parte del Sistema de Información Nacional Ambiental (SINA). Dentro de dicho documento se debe hacer énfasis en los siguientes aspectos:

- Objetivos del Sistema: se debe insistir en el doble objetivo del Sistema Preliminar de Indicadores Ambientales que ha sido diseñado: a) Contribuir al diagnóstico de los problemas ambientales urbanos, y b) Contribuir a la evaluación y monitoreo de la gestión ambiental urbana.
- Lista de aspectos críticos para considerar con miras a los talleres (ver Fase III).
- Lista de oferentes y demandantes potenciales de la información.
- Convocatoria a los Talleres de Indicadores Ambientales Urbanos, y cronograma de los mismos.

En conjunto, este proceso de divulgación y consulta del Sistema Preliminar de Indicadores entre el SINA se debe considerar como una etapa preparatoria para la realización de los talleres en la Fase III. A este respecto, se considera importante que, con base en el Documento de Trabajo, las autoridades regionales y locales hagan un diagnóstico de las principales necesidades de información ambiental, incluyendo, por supuesto, requerimientos de información sobre la gestión ambiental a dichos niveles. Más aún, como se señaló en la evaluación de las experiencias internacionales, se debe considerar la propuesta de producir, como parte del proceso de construcción del Sistema de Indicadores, un sistema regional de información ambiental que apoye las funciones de gestión a dichos niveles. La articulación entre el Sistema Nacional y el Sistema Regional de Indicadores Ambientales Urbanos permitiría de esta manera la suficiente flexibilidad, tanto a nivel de la generación de la información que alimenta el sistema, como a nivel de sus usuarios potenciales.

## *Fase III: Talleres de Indicadores Ambientales Urbanos*

El primer aspecto central que se debe tener en cuenta en la estructuración de los Talleres de Indicadores Ambientales Urbanos es que el marco de análisis (con sus implicaciones desde el punto de vista de organización de los talleres) debe diferenciar entre la problemática ambiental y los requerimientos de información de las Grandes Ciudades, y los aspectos correspondientes a los Otros Centros Urbanos.



Los principales objetivos de los Talleres son los siguientes:

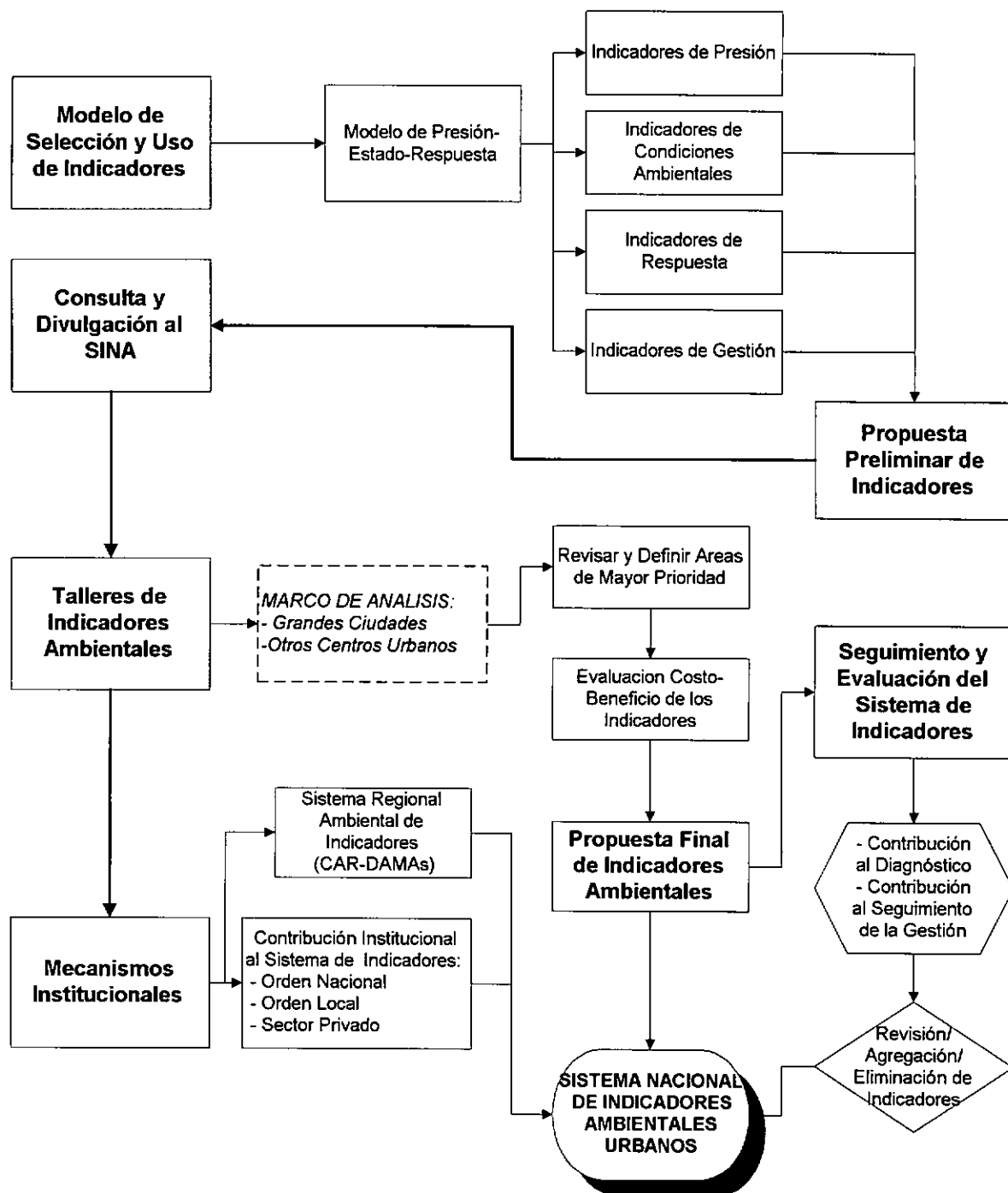
- Discutir y definir las áreas prioritarias para el desarrollo del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales Urbanos.
- Revisar la Propuesta Preliminar de Indicadores Ambientales Urbanos, y en particular, el Subsistema de Indicadores Prioritarios que fueron definidos en la Fase I. Este proceso conllevará la modificación, agregación o eliminación de algunos de los indicadores.
- Definir una Propuesta Final de Indicadores Ambientales Urbanos.
- Diseñar mecanismos de seguimiento y evaluación del Sistema de Indicadores que permitan hacer una evaluación permanente del Sistema, y optimizar, en cada momento, el uso de los recursos humanos, técnicos y financieros dedicados a su desarrollo y continuidad.
- Diseñar los mecanismos de actualización del Sistema.
- Resolver posibles problemas de identificación y compatibilización de la información.

La evaluación de la Propuesta Preliminar de Indicadores y de los Indicadores Prioritarios, y la evaluación de la Propuesta Final de Indicadores Ambientales, deben tener en cuenta dos aspectos principales:

- a) La contribución de cada indicador al objetivo general del sistema (contribuir al diagnóstico de la situación ambiental, y a la evaluación de la gestión ambiental).
- b) En relación con lo anterior, se deben definir los criterios de evaluación Costo-Beneficio para la definición de los indicadores prioritarios.

DIAGRAMA 5

PROYECTO DE INDICADORES AMBIENTALES URBANOS  
COLOMBIA



#### *Fase IV: Mecanismos Institucionales*

En esta fase se realizarán Convenios Institucionales que implementen los mecanismos institucionales discutidos en los talleres, requeridos para garantizar su permanencia y continuidad. Se debe resaltar la importancia de este proceso inter-institucional. Como ya se ha señalado, *es esta discusión inter-institucional la que permite enriquecer la propuesta inicial, la hace operativa y le brinda los canales adecuados para su desarrollo*. Sin un carácter consensual que sólo puede ser alcanzado a través de un intenso proceso inter-institucional, el diseño preliminar del sistema, por más perfecto que sea, corre el riesgo de perderse por falta de una estructura institucional que le garantice su continuidad.

Con los Convenios Institucionales se busca garantizar dicha continuidad. En este sentido, dichos convenios deben incluir las siguientes áreas:

- Convenios del Orden Nacional (Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Desarrollo, etc.).
- Convenios en el Orden Local / Regional (Corporaciones Autónomas Regionales y DAMAs, Empresas Públicas Municipales, Servicios Seccionales de Salud, etc.).
- Convenios con el Sector Privado: éstos incluyen por ejemplo, convenios con firmas especializadas para la prestación de servicios de laboratorio, medición, etc, convenios con Gremios y Fundaciones Empresariales, etc.).

### **IV. BASE DE INFORMACION E INDICADORES AMBIENTALES URBANOS**

#### **A. Tratamiento de la Información**

##### ***1. Organización en el Sistema***

Para lograr que el sistema de indicadores tenga realmente una utilidad como sistema, habría que imprimirle algunas de sus características, las cuales se pueden resumir diciendo que es necesario definir para el sistema unos objetivos (como los que ya se han señalado), diseñar una metodología clara que permita no solo su utilización sino su actualización y, que sea operativo o de fácil acceso.

Las siguientes dos subsecciones hacen referencia a este aspecto, en tanto que la última enfatiza algunas necesidades básicas para la supervivencia del sistema.

## **a) Notas Metodológicas**

### **División temática.**

En primer lugar el sistema de indicadores se ha dividido temáticamente según en ámbito del indicador. Asimismo la información (datos, índices e indicadores) se ha introducido en una de estas divisiones o categorías, así:

1. Indicadores de Calidad Ambiental
2. Indicadores de Impacto/Costo Ambiental
3. Indicadores de Gestión Ambiental
4. Indicadores Socio-Económicos
5. Indicadores Legales-Institucionales

### **Sobre la notación.**

La gestión operativa del sistema de indicadores se ha fundamentado en el manejo de cuadros donde están contenidos todos los indicadores y demás información. Para ello se ha bautizado cada cuadro con un nombre según se explica en la siguiente sección. Por su parte, no se dio ningún nombre a las variables, sino que se refieren con su descripción completa.

En cuanto a las diferentes unidades de medida de las variables se han adoptado las siguientes convenciones:

ABREVIATURAS Y UNIDADES UTILIZADAS		
Abreviatura	Significado	Unidades
Q	: Caudal	l/s : litros por segundo m <sup>3</sup> /s : metros cúbicos por segundo m <sup>3</sup> /día : metros cúbicos por día
C.P.D.	: caudal promedio diario	" "
C.M.P.	: carga máxima permisible	" "
	: caudal diario por concentración de control	" "
O.D.	: oxígeno disuelto	mg/l : miligramos por litro
DBO	: demanda bioquímica de oxígeno	Tn/día : toneladas por día
D BO5	: demanda bioquímica de oxígeno a 5 días	Kg/día : kilogramos por día
DQO	: demanda química de oxígeno	Kg/8h/día : kilogramos por ocho horas día.
SS	: sólidos suspendidos	" "
Ssed	: sólidos sedimentados	Kg/día : Kilogramos por día
SST	: sólidos suspendidos totales	Tn/año : toneladas al año
PH	: potencial de ión hidronio H <sup>+</sup>	unidades
T	: temperatura	°C : grados centígrados
NMP	: coliformes	totales : 1000 microorganismos en 100 mililitros fecales : 200 microorganismos en 100 mililitros
NH3	: amoníaco	mg/l : miligramos por litro
As	: arsénico	" "
Ba	: bario	" "
CN-	: cianuro	" "
Cl-	: cloruros	" "
Cu	: cobre	" "
Cr+6	: cromo	" "
Hg	: mercurio	" "
Ag	: plata	" "
Pb	: plomo	" "
SO4=	: sulfatos	" "
NO3-	: nitratos	" "
Nox	: óxidos de nitrógeno	" "
EOH	: enfermedades de origen hídrico	
ENERGÍA PRIMARIA		TCAL : un billón de calorías = 100 ton de petróleo.
HE	: hidroenergía	TCAL/GWH
GN	: gas natural	TCAL/10**6PC
PT	: petróleo	TCAL/10**3bBbl
CM	: carbón	TCAL/10**3TON
LE	: leña	TCAL/10**3TON
BZ	: bagazo	TCAL/10**3TON
RC	: recuperación	

ABREVIATURAS Y UNIDADES UTILIZADAS (continuación)		
Abreviatura	Significado	Unidades
<b>ENERGIA SECUNDARIA</b>		
EE	: electricidad	TCAL/GWH
GR	: gas de refinería	TCAL/10**3Bbl
GL	: gas licuado de petróleo	TCAL/10**3Bbl
GM	: gasolinas	TCAL/10**3Bbl
KJ	: kerosene	TCAL/10**3Bbl
DO	: diesel oil	TCAL/10**3Bbl
FO	: fuel oil	TCAL/10**3Bbl
EN	: no energéticos	TCAL/10**3Bbl
CO	: coque	TCAL/10**3Bbl
<i>Otras unidades</i>		
Tn/ha	: toneladas por hectárea	
Ha	: hectárea	
ppm	: partes por millón	
ppb	: partes por billón (billón americano: 1000 millones)	
ug/m3	: microgramos por metro cúbico	
ug/l	: microgramos por litro	
mg/Kg	: miligramos por kilogramo	
CL	: carbón de leña	
GL	: gases Industriales	
dB	: decibeles	

## b) Ambiente Operativo

### **El sistema utilizado.**

El conjunto de indicadores se ha recogido bajo el ambiente de Excel 5.0 (en Español) por considerar que este tipo de hojas permite ser flexible en la presentación y documentación de la información, a la vez que permite cierta familiaridad de los usuarios con el sistema. Es importante notar que el sistema no operaría bajo versiones anteriores de Excel, puesto que estas no consideran la estructura Libro-Hojas de la versión 5.0.

### **Operación del sistema.**

La operación del sistema descansa en un conjunto administrado de archivos de Excel 5.0 (o libros, según la terminología de Excel). Cada libro contiene diferentes carpetas, que el Excel denomina hojas. A fin de presentar en forma integrada los indicadores y a su vez se facilite la consulta, la administración de estas hojas se realiza a través de “macros”. El Diagrama 6 presenta una “vista” de la estructura principal del sistema en Excel.

## Estructura de la información.

Los indicadores se han agrupado bajo un directorio y seis subdirectorios de acuerdo a la temática tratada, así:

<b>IAMB</b>	<b>Indicadores ambientales</b>
CALIDAD	Indicadores de calidad ambiental
IMPACTO	Indicadores de impacto y costo ambiental
SOCIOEC	Indicadores Socio-Económicos
GESTION	Indicadores de Gestión Ambiental
LEGAL	Indicadores Legales-Institucionales

Cada subdirectorio contiene archivos con información sobre un tópico en particular, es decir, contiene un conjunto de indicadores para una problema específico. A su vez, cada archivo se compone de diferentes carpetas de trabajo (“libros” en la jerga del Excel), con el fin de ordenar la información por subtemas, los cuales son cubiertos con uno o varios cuadros de indicadores e información. Un primer libro dentro de cada hoja contiene un *índice de los cuadros* incluidos en el archivo. A modo de ejemplificación, se presenta el siguiente esquema:

<directorio>	IAMB
<subdirectorio>	CALIDAD
<archivo>	<b>SOLIDOS.xls</b>
<i>Índice de cuadros</i>	<i>Índice de cuadros</i>
<i>Libro con tema 1</i>	<i>HOSPITALARIOS</i>
<i>Cuadros</i>	<i>Cuadros</i>
<i>Libro con tema 2</i>	<i>INDUSTRIA ...</i>
<i>Cuadros</i>	<i>Cuadros</i>
<archivo>	<b>AIRE.xls</b>
...	...

## Nomenclatura de los cuadros.

Se ha querido que el título de los cuadros puedan reflejar de alguna manera la ruta de acceso al cuadro mismo. Esto además de permitir cierta flexibilidad en los nomencladores y una mayor agilidad en búsqueda de archivos, ayuda a la nemotécnia para familiarizarse con el sistema.

En consecuencia, y en general, para asignar un título a un cuadro se ha adoptado la siguiente pauta: **<daaall.#>** donde :

<b>d</b>	Primer caracter del <u>directorio</u> que contiene el archivo.
<b>aaa</b>	Tres primeros caracteres del nombre del <u>archivo</u> que contiene el cuadro.
<b>lll</b>	Tres primeros caracteres del nombre del <u>libro</u> que contiene el cuadro.

- . punto que separa lo genérico de la específico en la definición del nombre.
- # número consecutivo que identifica a cada cuadro dentro de un libro.

De esta manera, aunque existan libros con el mismo nombre, la procedencia de los cuadros se puede identificar plenamente con las raíces que le anteceden en el nombre. Esto tiene relevancia para poder acceder los cuadros de una manera directa y no problemática.

### **Notación numérica**

Se ha adoptado la notación americana para los números, esto es, las cifras decimales se separan con comas de la parte entera. A su vez para esta última se separa cada milenio con un punto o en algunos casos sencillamente no hay separación. En los casos que por consideración de las unidades que se este tratando, se presentarán los dígitos decimales que se estime conveniente.

### **Notas explicativas**

Las notas explicativas en cada cuadro se incluyen al pie de página del mismo pero de una manera oculta para que se pueda imprimir separadamente la información del cuadro de su documentación. La manera de identificar la existencia de una nota, es fijarse si existe un punto rojo en la esquina superior derecha de una celda. En general se ha tratado que esta celda (la que contiene la nota) sea la misma donde se anota la fuente del cuadro.

Para acceder la nota hay que seguir las instrucciones del Excel a este efecto. Una vez situados en la celda que contiene la nota se puede:

- Consultar o ver la información:  
desde la barra de auditoría seleccionar el icono de *consulta*
- Modificar su contenido:  
desde la barra de auditoría seleccionar el icono de *adicionar*  
o bien presionar conjuntamente las teclas <Alt> <F2>

### **Empalmes, ajustes y estimaciones.**

En los casos que se presente esta situación, siempre se explica el procedimiento seguido. Los empalmes de información se hacen siempre que haya compatibilidad entre los dos o más nodos de información disponible. Cuando se presenten cifras con diferente metodología o cubrimiento esto se indica en las notas, por lo que hay que estar atentos a su consulta.

Las estimaciones pretenden completar en alguna manera un indicador bien sea como serie temporal o bien como un suplemento a cierta estructura del mismo. En general se trata de hacer estimaciones donde es posible conseguir información relativamente periódica tal que pueda haber alguna continuidad del indicador en el tiempo.



## ***2. Problemas Generales de la Información***

### **a) Aspectos Institucionales**

La falta de información, es sin duda, una de las restricciones más severas para el análisis de la problemática ambiental. Su papel en este sentido es doble, por una parte sirve como elemento inicial de diagnóstico y por ende como punto de partida para la formulación de la políticas, de sus proyectos y programas; de igual forma, se hace indispensable, a la hora de realizar el seguimiento y monitoreo de la política ambiental.

A nivel urbano, Colombia presenta una serie de deficiencias de información que deben ser salvadas con prontitud. En particular, dentro del proceso de recolección de la información el primer problema que se enfrenta es la alta dispersión de la misma. La falta de instituciones dedicadas a la investigación ambiental dentro de la ciudad hace imposible la localización de la información en una unas pocas entidades. Los centros de documentación de algunas universidades o de proyectos en particular -v.gr. el CIRE de la Unidad de Soporte para el Control de la Contaminación- suplen de alguna manera este primer vacío institucional, pero debido a su carácter de receptores y al desconocimiento del tema ambiental por parte de los encargados, la búsqueda al interior de estos centros es igualmente compleja, tortuosa y en ocasiones infructuosa. En muchos de estos centros no se conoce el tipo de información que se posee.

La ausencia de una cultura de la información ha llevado a que la responsabilidad de la información no recaiga sobre ninguna entidad en especial. Aunado a lo anterior se encuentra la escasez de recursos financieros que los “encargados de la información” enfrentan, lo cual se traduce o en falta de equipos de computación con suficiente capacidad, o en excelentes equipos de sistemas subutilizados debido a que no pueden asignar personal exclusivamente a estas labores. Ambos hechos redundan en la falta de sistematización de la información.

Una dificultad constante es lo que podríamos denominar la “tramitología” de la información. Si tenemos en cuenta que las pocas entidades que generan información son en su gran mayoría públicas, y por lo tanto tal información es de dominio público, consideramos excesivo no sólo el número de manos por las cuales debe pasar la solicitud, sino también el tiempo que demora la respuesta.

Por último merece comentario aparte, una cierta falta de motivación y de espíritu de colaboración de algunas de las entidades con las cuales se han seguido todos los trámites y aún no responden la solicitud, máxime si tenemos en cuenta que la información en algunos de esos sitios si se encuentra sistematizada.

### **b) Otros Aspectos de la Información**

Uno de los principales problemas de la información ambiental es sin duda alguna la falta de homogeneidad de la misma, es decir, la inexistencia de observaciones comunes de comparación en el tiempo. La metodología de cálculo de la información no es usualmente publicada. Reflejo de esta falta homogeneidad, es el hecho de que para los mismos períodos de tiempo, los valores cambian radicalmente, de acuerdo a la fuente de donde se tomen - v.gr Contraloría y Empresas de Servicios de Aseo-.

La presentación misma de la información es problemática, en la medida que no aparecen claros los años y períodos de la muestra, las unidades en las que se expresan - algunas veces no corresponden al sistema de medidas y de nomenclatura internacional-, y no se menciona la fuente de la misma. En ocasiones la información es inconsistente - v. gr. "totales" que no corresponden a los valores que se presentan en los cuadros- y/o desfasada con la realidad. Son muy contados los casos para los cuales la información es levantada regularmente y consistentemente, como es el caso de las estadísticas de contaminación hídrica para algunas regiones.

La imposibilidad de tomar muestras directamente, por los costos y las limitaciones tecnológicas, obligan a muchos autores y entidades a calcular indicadores -como emisiones atmosféricas-, con índices y/o factores de países industrializados, los cuales no responden a las características ambientales de los países menos desarrollados.

Un detalle que merece resaltarse es la inconformidad presentada por los industriales en torno a los laboratorios de análisis físico-químico. Por ejemplo, El Dr. Gilchrist, Director Ejecutivo de la Fundación Mamonal, expresó en entrevista personal, su inconformidad con el hecho de que hasta el momento no existiera en Colombia un laboratorio de análisis debidamente acreditado para realizar estos análisis.

### ***3. Evaluación de la Información***

#### **a) Indicadores de Calidad**

##### **1) Aire**

Los datos referentes a la calidad del aire fueron tomados de documentos que recopilan la información generada por las Secretarías de Salud de ciudades como: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena. Dicha información no se encuentra sistematizada y presenta problemas de comparabilidad entre las diferentes ciudades, ya que a pesar de que las unidades en que se presentan los datos son homogéneas, las metodologías de cálculo difieren de acuerdo a la entidad que las realice. Además, gran parte de la información presentada en dichos estudios, corresponde a estimaciones sobre la base de mediciones puntuales que no han tenido ningún seguimiento, específicamente para las zonas de Cartagena y el Valle de Sogamoso se ha reportado que los resultados de las estimaciones no corresponden con la realidad, debido a la deficiente calidad de los equipos de monitoreo y a que las mediciones no corresponden a la misma estación. Solamente el área Medellín-Valle de Aburra cuenta

con un seguimiento adecuado y constante a través de "REDAIRE". Es también esta ciudad la única que ha contado con apoyo institucional para continuar las labores de monitoreo, y cuyas mediciones han sido empleadas para la construcción de un índice de calidad ambiental, sin embargo este índice y la mayoría de las estimaciones mencionadas, se han realizado a partir de factores internacionales como los de la EPA (Environmental Protection Agency), razón por la cual los resultados deben ser analizados con precaución.

## *2) Agua*

Sin duda alguna en nuestro país el recurso hídrico es el más estudiado en materia ambiental, y por este motivo existen innumerables planes para el manejo, uso y conservación de cuencas y microcuencas hidrográficas. En cuanto a la calidad del recurso, las Corporaciones Autónomas Regionales y los Departamentos Administrativos de Medio Ambiente son las entidades que han venido realizando programas de monitoreo para los ríos de las principales ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena), esta información corresponde a informes mensuales para cada una de las estaciones, en la mayoría de los casos esta información se encuentra sistematizada y por tal razón es de gran utilidad para toma de decisiones a nivel de las CAR's y las Empresas Publicas. Tal es el caso de la CVC y la EAAB quienes calculan el cobro tasas por uso del recurso tomando en cuenta el resultado de dichas mediciones. En general esta información es muy confiable ya que se han establecido lugares de monitoreo permanentes y de continua evaluación, que permiten establecer estrategias para la recuperación del recurso, así como la identificación tanto de los agentes responsables como de los afectados directamente por la contaminación.

En cuanto al suministro de agua potable y alcantarillado, esta información procede de entidades como el Ministerio de Salud, las empresas de Acueducto y Alcantarillado de las diferentes ciudades, el Departamento Nacional de Planeación y la Comisión Reguladora de Agua Potable, entidades que han suministrado datos por departamento y tamaño de los municipios, así como algunos indicadores, que permiten evaluar calidad y cobertura de dichos servicios a partir de los cuales se han establecido las metas para los próximos años.

## *3) Residuos Sólidos*

A nivel general la información acerca de producción, recolección y disposición de residuos sólidos en el país es escasa, y en su mayoría corresponde a estimaciones y proyecciones sobre la base de algunos estudios específicos.

Para el caso de los residuos sólidos industriales, no existe ninguna entidad ni oficial ni privada que se encargue de monitorear ni contabilizar la producción de sólidos y sólidos peligrosos, por lo tanto es imposible construir una serie a partir de datos reales y detectar cambios y tendencias en la producción de los mismos. Los documentos fuente de esta

información corresponden a investigaciones realizados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), junto con los trabajos del Programa de Investigación de Residuos Sólidos (PIRS) de la Universidad Nacional, quienes realizaron un muestreo en las principales industrias productoras de residuos sólidos para el área de Bogotá - Soacha en el año de 1988, y de acuerdo a esta información se estimó la producción de residuos sólidos peligrosos para las ciudades más importantes del país. Sin embargo, se encontraron inconsistencias en los valores presentados en dichos documentos, razón por la cual fue necesario recalcular la serie suponiendo que los índices de producción de residuos sólidos industriales se mantienen entre las diferentes ciudades y a través de los años. Dichas proyecciones fueron realizadas para el periodo 1987-1991 con ayuda de la información de la Encuesta de Hogares del DANE.

En cuanto a la producción de basuras, la información se obtuvo a partir de empresas que prestan el servicio de recolección y disposición de basuras en cada ciudad, y de algunos documentos del Ministerio del Medio Ambiente y la Contraloría General de la República. Es importante mencionar que este sistema de prestación de servicios de recolección y disposición de basuras en Colombia es nuevo, por lo tanto sólo es posible obtener cifras de los últimos cuatro años, y de acuerdo a ellas estimar la producción para años anteriores y otras ciudades. La información por lo general corresponde a datos mensuales y las unidades empleadas entre las diferentes entidades no son uniformes, y su conversión requeriría supuestos acerca de la densidad de las basuras. Además, a pesar de que los datos de cobertura de dichas entidades son muy altos, se conoce de la existencia de basureros satélites que reciben gran cantidad de desechos domésticos e industriales, información que no se encuentra registrada por ninguna entidad.

Los datos correspondiente al tema de reciclaje sólo son confiables para el caso de vidrio, papel y cartón, ya que la producción de grandes industrias depende en parte de esta actividad, y al interior de las mismas se realizan programas de inversión que implican un registro de la evolución en el uso de este tipo de material reutilizado. Sin embargo, los datos suministrados por Peldar para el periodo 82 - 95 en el caso del vidrio y por la ANDI para el periodo 88 - 94 en el caso de papel y cartón, corresponden a información a nivel de la industria y del gremio respectivamente, es decir que no se está contabilizando el reciclaje que realizan pequeños empresarios y numerosas familias que dependen de esta actividad. En cuanto al reciclaje de plástico y metales sólo existen datos aislados y la mayoría de ellos son aproximaciones.

Finalmente, el tema de los residuos sólidos hospitalarios es el más deficiente en cuanto a información, pues sólo se dispone de algunos datos a partir de una investigación realizada por la Universidad Javeriana para 5 establecimientos de Santafé de Bogotá, por tal razón a pesar de que esta información es confiable, es imposible tratar de establecer y cuantificar la producción de desechos sólidos provenientes de todos hospitales, así como los sitios de disposición final y por ende el grado de contaminación que estos generan.

#### *4) Contaminación por Ruido*

El ruido es uno de los temas menos estudiados en materia ambiental en nuestro país, solamente se encontró un documento que corresponde a una investigación adelantada por el DNP y el PNUD, en el que se presentan unos muestreos en espacios abiertos, realizados por la empresa Publik Informadores para las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Pereira, en el periodo 1990-1994. De dicha información fue posible establecer promedios anuales diurnos y nocturnos por ciudad. Es importante tener en cuenta que las mediciones de ruido en espacios abiertos están sujetas a diversos factores ocasionales que pueden alterar los niveles de ruido detectados. En cuanto a los espacios cerrados, el mismo documento presenta mediciones para el aeropuerto, industria y otras actividades en la ciudad de Bogotá para el año de 1992. Finalmente, dicho documento presenta una evaluación de los efectos que el ruido tiene sobre la salud en la ciudad de Bogotá en 1992.

#### *5) Uso del Suelo*

La información acerca del uso del suelo por ciudades es muy incipiente, la distribución de viviendas e industrias se encuentra referenciada a través de mapas, pero su cuantificación exacta no existe. Se encontraron algunos estudios de uso del suelo para zonas aledañas al metro de Medellín y algunas aproximaciones para la ciudad de Barranquilla. Sin embargo es imposible determinar los cambios en el uso del suelo.

Se obtuvo información acerca de las áreas y el estado de los humedales para la Sabana de Bogotá a través de un estudio realizado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital en 1995. También se consultó el Inventario de Zonas Subnormales del INURBE para 1991, obteniendo datos acerca de dichas zonas, así como sus coberturas de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica para las diez principales ciudades del país. Los datos tanto de humedales como de zonas subnormales, son sólo aproximaciones ya que resultaría demasiado costoso determinar exactamente cual es su área, condiciones actuales y evolución.

#### *b) Indicadores de Impacto*

La determinación del impacto de la contaminación así como su valoración todavía no se ha cuantificado en nuestro país. Sin embargo los efectos de la contaminación por aire y agua se reflejan en el estado de la salud, asociando las enfermedades diarreicas e intestinales con la calidad del agua y las respiratorias con la calidad del aire. Esta información fue tomada de un documento resumen proveniente del Ministerio de Salud en donde se presentan tasas de mortalidad y morbilidad para el periodo 1987-1991, discriminado por departamentos.

Otras fuentes de información en Salud han sido documentos del Ministerio del Medio Ambiente y la Organización Panamericana de la Salud, así como estadísticas sistematizadas

de la Secretaría Distrital de Salud de Santafé de Bogotá. Esta última es la única que posee este tipo de información a nivel regional, ya que en las ciudades visitadas no se encontró información adicional. La calidad de dicha información es buena ya que corresponde al reporte de los casos por consulta externa y muertes de acuerdo a cada enfermedad.

En cuanto a las enfermedades ocupacionales la OPS reporta un dato para 1988 a nivel nacional. Sin embargo este tipo de información no tiene ningún tipo de seguimiento ni evaluación.

Por otro lado, con respecto a la valoración de los impactos de la contaminación ambiental solo se encontró un documento publicado por EPAM Ltda, para el año 1993, en el cual se determina el impacto de la contaminación del río Bogotá y se realiza su valoración económica en el campo de la salud, la productividad agrícola, el recurso hídrico y la calidad de los suelos. Además se determina el valor que debería pagar tanto la industria como los hogares por la recuperación del río. La información reseñada en este documento es muy clara y confiable ya que muestra los procedimientos y supuestos empleados para la valoración.

#### c) Indicadores de Gestión

Los datos obtenidos acerca de el gasto institucional en manejo ambiental fueron suministrados por el DNP y tomados de los informes de la contraloría y del Ministerio de Salud. Esta información corresponde al período 1989-1993 e incluye gasto e inversión anual en saneamiento ambiental y agua potable a nivel departamental. También incluye presupuesto y ejecución presupuestal por entidades territoriales. Esta información es confiable ya que procede de las entidades que elaboran los presupuestos y de las encargadas de controlar la ejecución de los mismos.

Otra fuente fue el programa de “Salto Social” del presente gobierno en donde se presenta el presupuesto proyectado por entidades para el presente cuatrienio. Esta información no se encuentra actualizada debido a los continuos recortes presupuestales.

#### d) Indicadores Legales e Institucionales

La información para la elaboración de los indicadores legales se obtuvo a través de instituciones gubernamentales como la Corte Constitucional y FUNDEPUBLICO (Fundación para la Defensa del Interés Público), y del Consejo de Estado para las Acciones de Cumplimiento.

Los expedientes correspondientes a las Acciones de Tutela fueron suministrados en disquetes, constituyendo aproximadamente el 70 % del total de expedientes que llegan a la Corte. Dichos expedientes contienen una descripción de los procesos instaurados a nivel

nacional (incluye municipios y ciudades) para el periodo 1992- 1996. De otro lado, FUNDEPUBICO posee una publicación trimestral llamada "Razón Pública". De allí se obtuvo la información de las tutelas y acciones populares a nivel nacional, donde ellos actúan como apoderados o asesores jurídicos. La información de estas dos fuentes es completa, clara y confiable.

En cuanto a la información sobre Acciones de Cumplimiento obtenidas a través del Consejo de Estado, sólo se tuvo acceso a un listado que contiene aproximadamente a la tercera parte de los expedientes que llegan a dicha institución, ya que los demás no se encuentran sistematizados. Este listado es incompleto en cuanto a procedencia, descripción del proceso y detalles del fallo.

Finalmente, la información para los indicadores institucionales se obtuvo a través de ECOFONDO quien posee un directorio a nivel nacional de las Instituciones no gubernamentales inscritas en dicha entidad. Sin embargo esta información no es clara en cuanto a la actividad de dichas ONG's en el ámbito ambiental. Otra fuente de información fue el Ministerio del Medio Ambiente quien nos proporcionó un listado a nivel nacional de los expedientes que han ingresado a la oficina jurídica, para evaluación de impacto ambiental, plan de manejo, plan de contingencia, licencias ambientales y estudios ecológicos y ambientales. Esta información no permite conocer el resultado de dichas evaluaciones.

## **B. Inventario de Información**

El Cuadro Anexo presenta una lista completa de la información disponible en el sistema.

## **C. Fuentes de Información**

Como se ha señalado, la búsqueda de información para elaborar este sistema de indicadores ha demandado al consulta de muchas fuentes y la visita a instituciones a nivel regional. Las secciones siguientes se refieren brevemente al tipo de fuente consultada.

### ***1. Documental***

Una buena proporción de la información recolectada tuvo su origen en documentos y estudios realizados en el pasado, los que van desde los documentos descriptivos hasta estudios de impacto ambiental y económico de las perturbaciones ambientales. La referencia a estas fuentes se haya consignada en las notas a los cuadros (visibles como ocultas), donde se ha tratado de documentar las características (problemas y metodologías) de la información, cuando así se haya estimado conveniente y relevante.

## ***2. Institucional***

Otra fuente importante de información fue el sector institucional tanto de orden público como privado, las cuales, en su mayoría, son generadoras de información primaria, en tanto que algunas otras, son concentradoras de dicha información. Es importante recalcar que el apoyo brindado por muchas de estas entidades fue fundamental para el levantamiento de dicha información. Sin embargo, no hubo una interlocución profunda con éstas tal que como resultado de la misma pudiera surgir un mejor balance de indicadores y de cifras. Este es un aspecto que debe desarrollarse hacia el futuro con una programación específica.

A continuación se muestran las entidades consultadas, incluyendo algunos datos relevantes acerca de las mismas.



**PROYECTO DE INDICADORES AMBIENTALES  
GESTION INSTITUCIONAL**

CONTACTO	INFORMACION
<p>Entidad: DAGMA-(Cali)</p> <p>Persona: Dr. Margarita Londoño (Director)</p> <p>Tel/fax (92)Of 6 60 54 65/66 fax 6681042</p> <p>Acceso:</p> <p>Periodicidad:</p> <p>Cobertura:</p> <p>Observaciones</p>	<p>Contaminación hídrica</p>
<p>Entidad: CARDIQUE-(Cartagena)</p> <p>Persona: Cecilia Bermudez (Director)</p> <p>Tel/fax (956) 605704</p> <p>Acceso:</p> <p>Periodicidad:</p> <p>Cobertura:</p> <p>Observaciones</p>	<p>Vertimientos de residuos sólidos</p>
<p>Entidad: EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN</p> <p>Persona: John Fernando Jaramillo</p> <p>Tel/fax (94) con 2355111</p> <p>Acceso:</p> <p>Periodicidad:</p> <p>Cobertura:</p> <p>Observaciones</p>	<p>Río Medellín</p>
<p>Entidad: SERVICIO SECCIONAL DE SALUD (ANTIOQUIA)</p> <p>Persona: Carlos Julio Duran</p> <p>Tel/fax (94) con 3 85 78 08</p> <p>Acceso:</p> <p>Periodicidad:</p> <p>Cobertura:</p> <p>Observaciones</p>	<p>Calidad agua</p>

Entidad:	EMPRESAS VARIAS DE MEDELLIN	
Persona:	Gerencia de Aseo	
Tel/fax	(94) con 2670001	Residuos sólidos
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	E.A.A.B. (Bogotá)	
Persona:	Dr. Héctor Forero (Director Div. Operativa)	Calidad del servicio de acueducto y alcantarillado.
Tel/fax	Con 2697766 fax2695580	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	METROSALUD (Medellín)	
Persona:	Jorge Iván Zapata-(Div. Control Cont. Ambiental) Sergio Duran Garcia (Director General)	Contaminación atmosférica.
Tel/fax	Direct 3817474/ fax 3811997	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	CAR (Bogotá)	
Persona:	Ing. José Luis Rodríguez	Vertimientos industriales
Tel/fax	Con 2813111	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones	Inf. no agregada ni sistematizada	
Entidad:	EMCALI	
Persona:	Ing. Marquis Carvajal (Cont de los ríos).	Río Cali
Tel/fax	Con6671028/6682821 Fax 6682527	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	CVC (Cali)	
Persona:	Dr. José Antonio Sierra	Río Cali
Tel/fax		
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	DAMA - Asesor Parte Aire	
Persona:	Dr Camilo Luengas	Contaminación atmosférica
Tel/fax	Of 2325180/	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		

Entidad:	CORPOCALDAS	
Persona:		
Tel/fax	(968) Con 841409/841667	Vertimientos industriales
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	C.D.M.B. (Bucaramanga)	
Persona:	Joaquin Beltran Becerra (Director) Eliseo Osorio (Div. Normatización y Calidad Ambiente)	Vertimientos, perfiles, alcantarillado.
Tel/fax	Con 424219 / Fax 428611	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	CORNARE (Antioquia)	
Persona:	Luis Fernando Castro (Industria y permisos)	Vertimientos industriales
Tel/fax	(94) 5461616	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	DADIMA (Barranquilla)	
Persona:	Rodolfo Cepeda (Director)	Perfil ambiental de la ciudad
Tel/fax	(953) Con 418807/402548	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	C.R.A.	
Persona:	DIEGO FERNANDEZ (Director General)	Indicadores acueducto y alcantarillado.
Tel/fax	Tel: 6167962 fax 2 181546	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	CIAT (Palmira)	
Persona:	Manuel Winograd (Director)	Experto en el tema de indicadores
Tel/fax	Con 4450738	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		

Entidad:	DAMARENA (Cartagena)	Perfil ambiental Cartagena
Persona:	Rafael Vergara (Director)	
	Fco. Castillo (Jefe Div. Técnica)	
Tel/fax	Dir 6 644415 / Fax: 6 644445	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	CIOH (Cartagena)	Contaminación hídrica
Persona:	Jesus Garay (Dir. Contaminación Ambiental)	
Tel/fax		
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	FUNDACION MAMONAL (Cartagena)	Convenio de producción limpia.
Persona:	Dr. Bernard Gilchrist	
Tel/fax	con 6670949/6671104	
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		
Entidad:	PELDAR	
Persona:	María Manuela Uribe (Reciclaje)	
Tel/fax		
Acceso:		
Periodicidad:		
Cobertura:		
Observaciones		

<b>DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES URBANOS.....</b>	<b>1</b>
INTRODUCCION .....	2
I. SISTEMAS DE INDICADORES AMBIENTALES EN AMERICA LATINA .....	3
<i>A. Cuba.....</i>	<i>3</i>
<i>B. Chile.....</i>	<i>6</i>
<i>C. México.....</i>	<i>7</i>
<i>D. Venezuela.....</i>	<i>9</i>
<i>E. OECD.....</i>	<i>10</i>
<i>F. Costa Rica .....</i>	<i>11</i>
<i>G. Principales Lecciones para Colombia .....</i>	<i>12</i>
II. MARCO CONCEPTUAL.....	17
<i>A. Diseño de Indicadores en un Marco de Política Ambiental Urbana .....</i>	<i>17</i>
<i>B. Marco de Referencia para el Diseño de Indicadores.....</i>	<i>22</i>
<i>C. Definición y Uso de Indicadores.....</i>	<i>28</i>
III. PLAN DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES.....	40
IV. BASE DE INFORMACION E INDICADORES AMBIENTALES URBANOS .....	45
<i>A. Tratamiento de la Información.....</i>	<i>45</i>
<i>B. Inventario de Información.....</i>	<i>57</i>
<i>C. Fuentes de Información .....</i>	<i>57</i>

# **ANEXO**

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES

**CONTAMINACION HIDRICA**

RIO BOGOTA	Cuadro_CAGUBOG.1	DIAGNOSTICO CONTAMINACION INDUSTRIAL CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA (OCTUBRE
	Cuadro_CAGUBOG.2	DIAGNOSTICO CONTAMINACION INDUSTRIAL CUENCA BAJA RIO BOGOTA (OCTUBRE 1986
	Cuadro_CAGUBOG.3	CALIDAD DE AGUA DEL RIO BOGOTA 1990/91
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUBOG.4	CALIDAD DE AGUA DEL RIO BOGOTA 1986
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUBOG.5	CALIDAD DE AGUA DEL RIO BOGOTA 1981
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUBOG.6	CALIDAD DE AGUA DEL RIO BOGOTA 1971
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUBOG.7	CARGAS CONTAMINANTES DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO BOGOTA.
	Cuadro_CAGUBOG.8	DESCARGAS DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA DE BOGOT.
RIO CALI	Cuadro_CAGUCAL.1	VARIACION DE LA CALIDAD DE AGUA DEL RIO CALI
		Tramo Bocatoma- entrega al río Cauca 1994.
	Cuadro_CAGUCAL.2	PERFIL RIO CALI - 1993
	Cuadro_CAGUCAL.3	PERFIL RIO CALI - 1994
	Cuadro_CAGUCAL.4	PERFIL RIO CALI - 1995
RIO CAUCA	Cuadro_CAGUCAU.1	CAUDALES MINIMOS Y MEDIOS: RIO CAUCA
		Promedio multianual 1960- 1991.
	Cuadro_CAGUCAU.2	CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CAUCA a
		1989
	Cuadro_CAGUCAU.3	PERFIL RIO CALI - 1994
	Cuadro_CAGUCAU.4	CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CAUCA a
		1980
	Cuadro_CAGUCAU.5	CALIDAD DEL AGUA DEL RIO CAUCA a
		1990
	Cuadro_CAGUCAU.6	VERTIMIENTOS INDUSTRIALES AL RIO CAUCA . 1992-1995.
		(Carga combinada y carga toxica)
BARRANQUILLA	Cuadro_CAGUABAR.1	VERTIMIENTOS INDUSTRIALES DE BARRANQUILLA.
		1995
BAHIA DE CARTAGENA	Cuadro_CAGUBAH.1	CALIDAD DEL AGUA DE LA BAHIA DE CARTAGENA a
		1980
	Cuadro_CAGUBAH. 2	CARACTERISTICAS DE LOS VERTIMIENTOS LIQUIDOS INDUSTRIALES,1991.
	Cuadro_CAGUBAH. 3	CARGAS CONTAMINANTES DE LA BAHIA DE CARTAGENA 1991.
	Cuadro_CAGUBAH.4	CALIDAD DE AGUA BAHIA DE CARTAGENA
		ANALISIS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO (10 puntos de muestreo y 11 muestras
		Tomadas desde 25 de marzo 1995 hasta el 16 de diciembre 1995.
		(VALOR PROMEDIO)
	Cuadro_CAGUBAH.5	DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS URBANAS
		1993
	Cuadro_CAGUBAH.6	DESCARGAS DEL CANAL DIQUE 1994.
	Cuadro_CAGUBAH.7	VERTIMIENTOS LIQUIDOS INDUSTRIALES A LA BAHIA DE CARTAGENA
		CARACTERIZACIONES A 1994. (Kg/día)
MANIZALES	Cuadro_CAGUMAN.1	CARGAS CONTAMINANTES DEL AREA METROPOLITANA
		Manizales-Villamaria 1989.
RIO MEDELLIN	Cuadro_CAGUMED.1	CALIDAD PROMEDIO DEL AGUA EN EL RIO MEDELLIN a 1972
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUMED.2	CALIDAD PROMEDIO DEL AGUA EN EL RIO MEDELLIN 1981
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUMED.3	CALIDAD PROMEDIO DEL AGUA EN EL RIO MEDELLIN 1990
		(Perfil)
	Cuadro_CAGUMED.4	LISTADO INDUSTRIAL SIGNIFICANTE (PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES BEL
	Cuadro_CAGUMED 5	LISTADO INDUSTRIAL SIGNIFICANTE (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	Cuadro_CAGUMED.6	CARGAS CONTAMINANTES GENERADAS EN EL AREA METROPOLITANA,MEDELLIN, VALLE
	Cuadro_CAGUMED.7	CARGAS CONTAMINANTES GENERADAS EN EL AREA METROPOLITANA
		MEDELLIN- VALLE DE ABURRA 1991.
CONTAMINACION NACIONAL		
	Cuadro_CAGUCON.1	CARGA ORGANICA DBO(5), DQO, CAUDAL Y COLIFORMES FECALES DE VERTIMIENTOS
		DOMESTICOS E INDUSTRIALES
		( por áreas metropolitanas 1989/1990)
	Cuadro_CAGUCON.2	DIAGNOSTICO DE CONTAMINACION POR SECTORES INDUSTRIALES DEL PAIS 1989
		(Caudal vertido, DBO, DQO Y SS)

**LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES**

<b>RESIDUOS LIQUIDOS</b>	<b>Cuadro_CAGURES.1</b>	<b>CONTAMINACION POR RESIDUOS LIQUIDOS DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE COLOI 1989</b>
<b>ACUEDUCTO</b>	<b>Cuadro_CAGUACU.1</b>	<b>COBERTURAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.2</b>	<b>Nivel Departamental. 1990</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.3</b>	<b>DIAGNOSTICO NACIONAL DE CALIDAD DEL AGUA</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.4</b>	<b>Nivel Departamental. 1991.</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.5</b>	<b>DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DEMANDA DE ACUEDUCTO POR VOLUMEN DE CONS POR CIUDADES - 1994 (m3)</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.6</b>	<b>DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA DEMANDA DE ACUEDUCTO POR TIPO DE USUARIO POR CIUDADES - 1994</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.7</b>	<b>POBLACION SIN SERVICIO DE AGUA Y ALCANTARILLADO</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.8</b>	<b>Millones de habitantes</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.9</b>	<b>AGUA FACTURADA POR SECTORES DE CONSUMO EN BOGOTA.</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.10</b>	<b>(Promedio por vigencia anual) 1981-1994.</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.11</b>	<b>EVOLUCION DE LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI 1989-1995 (Porcentajes)</b>
	<b>Cuadro_CAGUACU.12</b>	<b>COBERTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR NIVEL DE URBANIZACION EN COL 1990.</b>
		<b>EVOLUCION DE COBERTURAS POR SERVICIO Y RANGO DE CIUDADES 1985 y 1993</b>
		<b>INDICADORES DE COBERTURA DE LAS EMPRESAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTRILLADO</b>
		<b>METAS DE COBERTURA DEL PLAN DE AGUA 1998</b>
		<b>INDICADORES DE COBERTURA , CONSUMO POR VIVIENDA Y PRECIO PROMEDIO Principales Ciudades . 1992 - 1995</b>
<b>CRITERIOS DE CALIDAD</b>	<b>Cuadro_CAGUCRI.1</b>	<b>CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA DE MATERIALES TÓXICOS</b>
	<b>Cuadro_CAGUCRI.2</b>	<b>NORMAS PARA VERTIMIENTOS A LA RED DE ALCANTARILLADO</b>
	<b>Cuadro_CAGUCRI.3</b>	<b>CONCENTRACIONES DE CONTROL DE CARGA DE VERTIMIENTOS</b>
	<b>Cuadro_CAGUCRI.4</b>	<b>NORMAS PARA VERTIMIENTOS A CUERPOS DE AGUA</b>
	<b>Cuadro_CAGUCRI.5</b>	<b>CRITERIOS DE DECISION PARA LA CALIDAD DEL AGUA EN EL VALLE DE ABURRA (Expresado en mg/l)</b>
<b>INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE</b>		
<b>BOGOTA</b>	<b>Cuadro_CAIRBOG.1</b>	<b>CAMBIO ANUAL DE CONCENTRACION SO<sub>2</sub> 1983-1988</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.2</b>	<b>(Por estaciones de la ciudad, estudio JICA)</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.3</b>	<b>CAMBIO ANUAL DE CONCENTRACION NO<sub>x</sub> 1983-1988</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.4</b>	<b>(Por estaciones de la ciudad, estudio JICA)</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.5</b>	<b>CAMBIO ANUAL DE CONCENTRACION SP 1983-1989</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.6</b>	<b>(Por estaciones de la ciudad, estudio JICA)</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.7</b>	<b>RESUMEN DE MEDICIONES EN LAS ESTACIONES DE MONITOREO</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.8</b>	<b>(Promedio por indicador, Nov/90-Ago/91)</b>
	<b>Cuadro_CAIRBOG.9</b>	<b>EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS POR TIPO DE INDUSTRIA</b>
		<b>(En toneladas por año, resultados del periodo de estudio del JICA Nov/90-Ago/91)</b>
		<b>CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1991</b>
		<b>(Para fuentes fijas, por actividad industrial, corredor Bogotá-Soacha)</b>
		<b>CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS 1983-1986</b>
		<b>(promedio geométrico, microgramos/m3)</b>
		<b>CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS</b>
		<b>(procesos Industriales(Tn/año).1992.</b>
		<b>CONCENTRACION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS Y PORCENTAJE DE EXCESO DE LA NORMA PARA BOGOTA D.E. 1983-1989</b>
<b>BARRANQUILLA-SOLEDA</b>	<b>Cuadro_CAIRBAR.1</b>	<b>CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1990</b>
	<b>Cuadro_CAIRBAR.2</b>	<b>(Para fuentes fijas, por actividad industrial)</b>
	<b>Cuadro_CAIRBAR.3</b>	<b>CONTAMINACION ATMOSFERICA POR PARTICULAS BARRANQUILLA 1990</b>
		<b>(Por estaciones)</b>
		<b>CONTAMINACION ATMOSFERICA DE ORIGEN INDUSTRIAL BARRANQUILLA</b>
		<b>(Por actividad Industrial-1992)</b>
<b>BUCARAMANGA</b>	<b>Cuadro_CAIRBUC.1</b>	<b>CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1992.</b>
		<b>(Para fuente fijas por actividad Industrial)</b>
<b>CALI-YUMBO</b>		



**LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES**

	Cuadro_CAIRCAL.1	CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1991 (Para fuentes fijas, por actividad industrial)
	Cuadro_CAIRCAL.2	CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS (1987-1989, microgramos /m3)
	Cuadro_CAIRCAL.3	CONTAMINACION ATMOSFERICA DE ORIGEN INDUSTRIAL CALI Y YUMBO.
	Cuadro_CAIRCAL.4	CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS EN SUSPENSION 1993-1995 Promedio geométrico por mes.
<b>CARTAGENA-MAMONAL</b>		
	Cuadro_CAIRCAR.1	CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1990 (Para fuentes fijas, por actividad industrial)
	Cuadro_CAIRCAR.2	CONTAMINACION DEL AIRE-PARTICULAS 1986-1991 (Por estaciones)
<b>MANIZALES</b>		
	Cuadro_CAIRMAN.1	CONTAMINACION ATMOSFERICA POR DIOXIDO DE AZUFRE (Promedio Aritmético 1991.)
	Cuadro_CAIRMAN.2	CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS (Para fuentes fijas por Actividad Industrial Ton/año).
<b>MEDELLIN-VALLE DE ABURRA</b>		
	Cuadro_CAIRMED.1	CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1989 (Para fuentes fijas, por actividad industrial)
	Cuadro_CAIRMED.2	CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS-MEDELLIN (1987 y 1992) (Por estaciones)
	Cuadro_CAIRMED.3	CONTAMINACION DEL AIRE POR SO <sub>2</sub> -MEDELLIN (1987 y 1992) (Por estaciones)
	Cuadro_CAIRMED.4	CONTAMINACION DEL AIRE POR NO <sub>2</sub> -MEDELLIN (1987 y 1992) (Por estaciones)
	Cuadro_CAIRMED.5	CONTAMINACION POR PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSION (1985-1989) Promedio geométrico microgramos/m3
	Cuadro_CAIRMED.6	CONTAMINACION POR ANHIDRIDO SULFUROSO (1985-1989) Promedio geométrico microgramos/m3
	Cuadro_CAIRMED.7	VARIACION DE INDICES DE CALIDAD DEL AIRE II SEM 1993-I SEM 1994 (Valores promedios)
<b>VALLE DE SOGAMOSO</b>		
	Cuadro_CAIRSOG.1	CUANTIFICACION DE LAS EMISIONES ATMOSFERICAS ORIGINADAS 1989 (Para fuentes fijas, por actividad industrial)
	Cuadro_CAIRSOG.2	CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS-VALLE DE SOGAMOSO 1986-1990 Concentración ug/m3.
<b>NACIONAL</b>		
	CUADRO_CAIRNAL.1	ORDENAMIENTO INDUSTRIAL POR APORTES DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS 1989
<b>FUENTES MOVILES</b>		
	Cuadro_CAIRFUE.1	Distribución de Contaminantes según tipo de vehiculo Colombia 1991.
	Cuadro_CAIRFUE.2	INVENTARIO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE BARRANQUILLA HASTA 1995.
	Cuadro_CAIRFUE.3	INFORME ESTADISTICO DE VEHICULOS MATRICULADOS EN MEDELLIN HASTA 1995.
	Cuadro_CAIRFUE.4	INFORME ESTADISTICO DE VEHICULOS REGISTRADOS EN MEDELLIN HASTA 1995
	Cuadro_CAIRFUE.5	ESTADISTICAS DEL PARQUE AUTOMOTOR EN BOGOTA
	Cuadro_CAIRFUE.6	ESTADISTICAS DEL PARQUE AUTOMOTOR EN CALI
<b>CRITERIOS DE CALIDAD</b>		
	Cuadro_CAIR.1	ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE PARA ALGUNAS CIUDADES
<b>INDICADORES DE CONTAMINACION POR RUIDO</b>		
<b>ESPACIOS CERRADOS</b>		
	Cuadro_CRUICER.1	EVALUACION DE RUIDO AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA Y OTRAS ACTIVIDADES Bogotá. Enero - Julio. 1981
	Cuadro_CRUICER.2	NIVELES DE RUIDO AREA DE MANTENIMIENTO DE CATAM 1983
<b>ESPACIOS ABIERTOS</b>		
	Cuadro_CRUIABI.1	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN LAS CALLES DE BOGOTA 1990
	Cuadro_CRUIABI.2	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN BOGOTA 1990-1992

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES

Cuadro_CRUIABI.3	RUIDO RESIDENCIAL Y COMERCIAL EN CALI 1997
Cuadro_CRUIABI.4	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN CALI 1990-1992
Cuadro_CRUIABI.5	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN BARRANQUILLA 1989-1992
Cuadro_CRUIABI.6	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN MEDELLIN 1989-1992
Cuadro_CRUIABI.7	NIVELES DE POLUCION DE RUIDO EN PEREIRA 1992
Cuadro_CRUIABI.8	LOS RUIDOSOS DE 1992 Cali, Pereira y Medellin

AFECCIONES

Cuadro_CRUIAFE.1	PERDIDA AUDITIVA CAUSADA POR RUIDO Bogotá. Abril 1992
Cuadro_CRUIAFE.2	EFFECTOS EXTRA-AUDITIVOS DE LA EXPOSICION AL RUIDO Bogotá. Abril 1992

NORMAS

Cuadro_CRUINOR.1	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES PARA ZONAS RECEPTORAS
Cuadro_CRUINOR.2	NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES PARA TIPOS DE VEHICULOS
Cuadro_CRUINOR.3	NIVELES MAXIMOS DE EXPOSICION AL RUIDO

INDICADORES DE GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS

PRODUCCION

Cuadro_CSOLPRO.1	RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS A NIVEL NACIONAL Distribución por áreas metropolitanas. 1997
Cuadro_CSOLPRO.2	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS Producción por Departamento. 1985 y 1991
Cuadro_CSOLPRO.3	INDICES DE PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS DEL CULTIVO DE FLORES Generación Anual en el País. 1991
Cuadro_CSOLPRO.4	PRODUCCION ANUAL DE RESIDUOS SOLIDOS DEL CULTIVO DE FLORES Generación Anual en el País. 1991
Cuadro_CSOLPRO.5	INDICE DE CONTROL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL CULTIVO DE FLORES EN EL PAIS 1991

INDUSTRIA

Cuadro_CSOLIND.1	ESTIMATIVO DE LA PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS POR AGRUPACION Bogotá - Soacha. 1988
Cuadro_CSOLIND.2	INDICES DE PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS SEGUN AGRUPACIONES Bogotá - Soacha. 1988
Cuadro_CSOLIND.3	ESTIMACION DE LA PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS POR AGRUPACION Principales Ciudades. Kg / Año. 1987 -1991
Cuadro_CSOLIND.4	COEFICIENTE DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA PRODUCCION Principales Ciudades. Kg / Año. 1987 -1991

BASURAS

Cuadro_CSOLBAS.1	PRODUCCION RECOLECCION Y DISPOSICION DE BASURAS Distribución por ciudades. 1997
Cuadro_CSOLBAS.2	SITIOS DE DISPOSICION FINAL DE BASURAS Bogotá u Medellin
Cuadro_CSOLBAS.3	SITIOS CLANDESTINOS DE DISPOSICION FINAL Bogotá

**LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES**

	Cuadro_CSOLBAS.4	RELLENOS PARA RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES Algunas Industrias
	Cuadro_CSOLBAS.5	COMPOSICION ANUAL DE BASURAS Según tipo de municipio
	Cuadro_CSOLBAS.6	COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS Principales Ciudades. 1994
	Cuadro_CSOLBAS.7	RECOLECCION DE BASURAS Principales Ciudades. 1988 - 1995
	Cuadro_CSOLBAS.8	COMPOSICION FISICA DE LA BASURA DEL RELLENO SANITARIO DOÑA JUANA Bogotá. 1995
RECICLAJE		
	Cuadro_CSOLREC.1	PRODUCTOS RECUPERADOS Bogotá. 1993
	Cuadro_CSOLREC.2	RECICLAJE Y PRODUCCION DE PAPEL Y CARTON Industria de papel y cartón en Colombia. 1988-1992
	Cuadro_CSOLREC.3	EL RECICLAJE DE VIDRIO EN LA DECADA DE LOS 80 Industria del Vidrio en Colombia. 1982 y 1989
	Cuadro_CSOLREC.4	RECICLAJE DE VIDRIO Peldar. 1992 - 1994
	Cuadro_CSOLREC.5	RECICLAJE DE EMPAQUES Y ENVASES Total Nacional. 1989
	Cuadro_CSOLREC.6	RECUPERACION DE VIDRIO PLASTICO Y METALES 1987 - 1990
	Cuadro_CSOLREC.7	RECUPERADORES ASOCIADOS DE BOGOTA 1993
HOSPITALARIOS		
	Cuadro_CSOLHOS.1	PRODUCCION Y DESTINO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS 5 establecimientos de Santa Fé de Bogotá. 1992
<b>INDICADORES DE USO DEL SUELO URBANO</b>		
AREA URBANA		
	Cuadro_CSUEARE.1	CRECIMIENTO POBLACIONAL Y URBANIZACION Colombia
	Cuadro_CSUEARE.2	USO DEL SUELO AREA METROPOLITANA DE MEDELLIN AL LADO DEL METRO 1986
	Cuadro_CSUEARE.3	USO DEL SUELO BARRANQUILLA 1996
HUMEDALES		
	Cuadro_CSUEHUM.1	HUMEDALES SABANA DE BOGOTA
SUBNORMALES		
	Cuadro_CSUESUB.1	INVENTARIO DE ZONAS SUBNORMALES 1991
<b>INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL EN SALUD</b>		
MORBILIDAD		
	Cuadro_ISALMOB.1	CAUSAS DE MORBILIDAD CONSULTA EXTERNA Bogotá. 1992 - 1994
	Cuadro_ISALMOB.2	ENFERMEDADES OCUPACIONALES 1988. Colombia
	Cuadro_ISALMOB.3	PROBLEMAS DE SALUD Y SUS FACTORES CONDICIONANTES DEL MEDIO AMBIENTE FISICO
	Cuadro_ISALMOB.4	IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES EN LAS ENFERMEDADES
	Cuadro_ISALMOB.5	ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO RELACIONADAS CON LA CONTAMINACION DEL RIO 1992

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES

	Cuadro_ISALMOB.6	MORBILIDAD INFECCION RESPIRATORIA AGUDA Nivel Departamental. 1985 y 1992	
	Cuadro_ISALMOB.7	MORBILIDAD DIARREAS Y ENTERITIS Nivel Departamental. 1985 y 1992	
	Cuadro_ISALRES.1	MORBILIDAD POR CONSULTA ENFERMEADES RESPIRATORIAS POR GRUPOS DE EDAD TOTAL BOGOTA D.C. 1985-1994	
MORTALIDAD	Cuadro_ISALMOT.1	CAUSAS DE MORTALIDAD POR GRUPO DE EDAD	1988
	Cuadro_ISALMOT.2	CAUSAS DE MORTALIDAD CONSULTA EXTERNA Bogotá. 1992 - 1994	
	Cuadro_ISALMOT.3	MORTALIDAD ENFERMEADES INTESTINALES Nivel Departamental. 1985 y 1992	
	Cuadro_ISALMOT.4	MORTALIDAD NEUMONIAS Nivel Departamental. 1985 y 1992	
	Cuadro_ISALMOT.5	MORTALIDAD ENFERMEADES RESPIRATORIAS Nivel Departamental. 1985 y 1992	
	Cuadro_ISALRES.2	MORTALIDAD GENERAL ENFERMEADES RESPIRATORIAS POR GRUPOS DE EDAD TOTAL BOGOTA D.C. 1987-1994	
INDICADORES DE IMPACTO RIO BOGOTA			
ALIMENTOS	CUADRO_IRBOALI.1	NIVELES DE CONTAMINACION EN LECHE PRODUCIDA CON AGUA DEL R. BOGOTA 1984 y 1987	
	CUADRO_IRBOALI.2	NIVELES DE MICROORGANISMOS EN APIO Y LECHUGA CULTIVADOS CERCA AL RIO BOGO 1983	
RECURSO HIDRICO	CUADRO_IRBORHI.1	IMPACTO DEL RIO BOGOTA EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL MAGDALENA 1991. Mg / l	
SUELOS	CUADRO_IRBOSUE.1	CONTAMINACION DE SUELOS EN LA REGION DE BOSA	
VALORACION	CUADRO_IRBOVAL.1	VALOR ANUAL DEL AGUA DEL RIO BOGOTA	
	CUADRO_IRBOVAL.2	INCREMENTO DE INGRESOS AGROPECUARIOS POR VENTA DE PRODUCTOS NO CONTAM Miles de pesos 1993	
	CUADRO_IRBOVAL.3	COSTO APROX. DE LOS DAÑOS POR CONTAMINACION SOBRE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA REGION	
	CUADRO_IRBOVAL.4	COSTO ECONOMICO DE MORBILIDAD DEBIDA A CONTAMINACION DEL R. BOGOTA 1990. pesos de 1993	
	CUADRO_IRBOVAL.5	PERJUICIOS ECONOMICOS DE LA CONTAMINACION DEL R.BOGOTA SOBRE LA PESCA Pesos de 1993	
	CUADRO_IRBOVAL.6	VALOR MONETARIO DE LOS IMPACTOS DE LA CONTAMINACION DEL R.BOGOTA	1993
	CUADRO_IRBOVAL.7	FUENTES DE FINANCIACION PARA EL SANEAMIENTO DEL RIO BOGOTA	1993
	CUADRO_IRBOVAL.8	DISTRIBUCION DE LOS COSTOS DE SERVICIO DE LA DEUDA Y DE OPERACION Y MANTENII Miles de millones de pesos constantes de 1993	
	CUADRO_IRBOVAL.9	IMPACTO DEL PAGO EN EL VALOR AGREGADO INDUSTRIAL Miles de millones de pesos constantes de 1993	
	CUADRO_IRBOVAL.10	DISTRIBUCION DE LA CONTRIBUCION POR AGRUPACIONES INDUSTRIALES	

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES

1993. Miles de millones de pesos

CUADRO_IRBOVAL.11	IMPACTO DEL PAGO EN EL SECTOR RESIDENCIAL Pesos constantes de 1993
CUADRO_IRBOVAL.12	DISTRIBUCION DE LA COFINANCIACION POR TRANSFERENCIAS Miles de millones de pesos constantes de 1993

INDICADORES DE GESTION

AGUA Y SANEAMIENTO

CUADRO_GGASAGU.1	INVERSION DEPARTAMENTAL EN MANEJO AMBIENTAL Nivel Departamental. 1990 - 1993
CUADRO_GGASAGU.2	GASTO SANEAMIENTO AMBIENTAL Millones de pesos. 1990 - 1993
CUADRO_GGASAGU.3	INVERSIONES SECTOR AGUA POTABLE Y SANAMIENTO Millones de pesos. 1989 - 1991
CUADRO_GGASAGU.4	RECURSOS APROBADOS DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANAMIENTO BASICO Millones de pesos de 1994.
CUADRO_GGASAGU.5	PLAN FINANCIERO DE AGUA 1995 - 1998. Millones de pesos de 1994.

PLAN DE INVERSIONES

CUADRO_GGASPLA.1	PLAN DE INVERSIONES POR PROGRAMAS Millones de pesos 1994. 1995-1998
CUADRO_GGASPLA.2	PLAN DE AGUAS AMPLIACION DE COBERTURAS Y CALIDAD DEL SERVICIO Millones de pesos 1994. 1995-1998
CUADRO_GGASPLA.3	PLAN DE AGUAS AMPLIACION DE COBERTURAS Y CALIDAD DEL SERVICIO Millones de pesos 1994. 1995-1998
CUADRO_GGASPLA.4	COBERTURAS DE AGUA, PLAN Y EVOLUCION

ENTIDADES

CUADRO_GGASENT.1	PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL POR ENTIDADES Ejecución Presupuestal
CUADRO_GGASENT.2	GASTO SECCIONALES DEPARTAMENTALES DE SALUD 1985 Y 1990
CUADRO_GGASENT.3	RENTAS ADMINISTRADAS POR ENTIDAD. SECTOR MEDIO AMBIENTE 1995-1996 Desagregadas por funcionamiento e inversión. 1995 - 1996. Millones de pesos 1996.
CUADRO_GGASENT.4	INVERSION POR FUENTES. SECTOR DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES REI 1994 - 1998. Millones de pesos de 1994

INDICADORES DE POBREZA

BOGOTA

Cuadro_SPOBBOG.1	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS SANTAFE DE BOGOTA - 1993
Cuadro_SPOBBOG.2	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS: INDICADORES SIMPLES SANTAFE DE BOGOTA - 1993
Cuadro_SPOBBOG.3	HOGARES SIN SERVICIOS PUBLICOS SANTAFE DE BOGOTA - 1993
Cuadro_SPOBBOG.4	HOGARES SIN SERVICIOS COMUNITARIOS SANTAFE DE BOGOTA - 1993
Cuadro_SPOBBOG.5	HOGARES CON PROBLEMAS CERCA DE LA VIVIENDA SANTAFE DE BOGOTA - 1993
Cuadro_SPOBBOG.6	TIPO PRINCIPAL DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA COCINAR SANTAFE DE BOGOTA - 1993

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES

MEDELLIN Y AREA METROPOLITANA

Cuadro_SPOBMED.1	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS MEDELLIN - 1993
Cuadro_SPOBMED.2	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS: INDICADORES SIMPLES MEDELLIN - 1993
Cuadro_SPOBMED.3	HOGARES SIN SERVICIOS PUBLICOS MEDELLIN - 1993
Cuadro_SPOBMED.4	HOGARES SIN SERVICIOS COMUNITARIOS MEDELLIN - 1993
Cuadro_SPOBMED.5	HOGARES CON PROBLEMAS CERCA DE LA VIVIENDA MEDELLIN - 1993
Cuadro_SPOBMED.6	TIPO PRINCIPAL DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA COCINAR MEDELLIN - 1993

CALI - YUMBO

Cuadro_SPOBCAL.1	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS CALI Y YUMBO - 1993
Cuadro_SPOBCAL.2	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS: INDICADORES SIMPLES CALI Y YUMBO - 1993
Cuadro_SPOBCAL.3	HOGARES SIN SERVICIOS PUBLICOS CALI - 1993
Cuadro_SPOBCAL.4	HOGARES SIN SERVICIOS COMUNITARIOS CALI - 1993
Cuadro_SPOBCAL.5	HOGARES CON PROBLEMAS CERCA DE LA VIVIENDA CALI - 1993
Cuadro_SPOBCAL.6	TIPO PRINCIPAL DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA COCINAR CALI - 1993

BARRANQUILLA

Cuadro_SPOBBAR.1	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS BARRANQUILLA Y SOLEDAD - 1993
Cuadro_SPOBBAR.2	NBI POR HOGAR Y POR PERSONAS: INDICADORES SIMPLES BARRANQUILLA Y SOLEDAD - 1993
Cuadro_SPOBBAR.3	HOGARES SIN SERVICIOS PUBLICOS BARRANQUILLA Y SOLEDAD- 1993
Cuadro_SPOBBAR.4	HOGARES SIN SERVICIOS COMUNITARIOS BARRANQUILLA Y SOLEDAD - 1993
Cuadro_SPOBBAR.5	HOGARES CON PROBLEMAS CERCA DE LA VIVIENDA BARRANQUILLA - 1993
Cuadro_SPOBBAR.6	TIPO PRINCIPAL DE COMBUSTIBLE UTILIZADO PARA COCINAR BARRANQUILLA - 1993

LINEA DE POBREZA

Cuadro_SPOBLPH.1	PORCENTAJE DE HOGARES BAJO LINEA DE POBREZA 7 CIUDADES 1986-1993
Cuadro_SPOBLPP.1	PORCENTAJE DE POBLACION BAJO LINEA DE POBREZA 7 CIUDADES 1986-1993

POBREZA URBANA TOTAL

Cuadro_SPOBNAL.1	INDICADOR DE POBREZA TOTAL NACIONAL URBANA 1984 (Sep) (Para siete ciudades)
Cuadro_SPOBNAL.2	INDICADOR DE POBREZA NACIONAL URBANA TOTAL 1991 (Dic) (Para siete ciudades)

**LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES**

Cuadro_SPOBNAL.3	INDICADOR DE POBREZA TOTAL NACIONAL URBANA 1993 (Sep) (Para siete ciudades)
Cuadro_SPOBNAL.4	INDICADOR DE POBREZA TOTAL NACIONAL URBANA 1994 (Sep) (Para siete ciudades)

**COBERTURAS ENEGIA**

Cuadro_SPOBCME.1	CUADRO MENSUAL DE ENERGIA PARA LA COCINA EN LOS HOGARES DE BAJOS INGRESO:
Cuadro_SPOBCOB.1	COBERTURA DE ELECTRICIDAD POR ESTRATO DE INGRESOS, 1970, 1974 Y 1992

**INDICADORES DE ENERGIA**

**CONSUMO**

Cuadro_SENECFC.1	CONSUMO FINAL DE COMBUSTIBLES 1991-1994 (Barriles por día Calendario)
Cuadro_SENECFG.1	CONSUMO FINAL DE GAS NATURAL POR USUARIO 1991-1994 (Millones de pies cúbicos)
Cuadro_SENECCA.1	CONSUMO DE CARBON SEGUN SECTORES Y SUBSECTORES ECONOMICOS 1991-1994 (Miles de Toneladas)
Cuadro_SENECFE.1	CONSUMO FINAL DE ENERGIA -1994 (Teracalorías)
Cuadro_SENECON.1	CONSUMO FINAL DE ENERGETICOS SEGUN BALANCE ENERGETICO - 1994 (Teracalorías)
Cuadro_SENECRE.1	CONSUMO RESIDENCIAL DE ENERGIA (Teracalorías)

**INTENSIDAD Y EFICIENCIA**

Cuadro_SENEINT.1	INDICADORES E INTENSIDAD ENERGETICA 1991-1994
Cuadro_SENEEFI.1	EFICIENCIA ENERGETICA OBSERVADA (Teracalorías)
Cuadro_SENECO2.1	EMISIONES DE CO2 ESTIMADAS SEGUN CONSUMO ENERGETICO-1994 (Millones de toneladas de carbón)

**INDICADORES ECONOMICOS**

Cuadro_SECOCAR.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA DE CARTAGENA
Cuadro_SECOPER.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA PEREIRA-DOS QU
Cuadro_SECOBUC.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA BUCARAMANGA-F
Cuadro_SECOBAR.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA DE BARRANQUILL
Cuadro_SECOMAN.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA MANIZALES-VILLA
Cuadro_SECOMED.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA MEDELLIN-VALLE
Cuadro_SECOCAL.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA CALI-YUMBO
Cuadro_SECOBOG.1	PRINCIPALES INDICADORES ECONOMICOS DEL AREA METROPOLITANA BOGOTA-SOACHA
CUADRO SECORES.1	RESUMEN COMPARATIVO DE INDICADORES DE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSO

**INDICADORES DE POBLACION**

CUADRO_SPOBMUN	POBLACION POR MUNICIPIOS Y AREAS METROPOLITANAS 1985-2000
----------------	---

**INDICADORES LEGALES / INSTITUCIONALES**

**ACCIONES LEGALES**

Cuadro_LACC.1	ACCIONES DE TUTELA Y POPULARES INTERPUESTAS POR DAÑOS AMBIENTALES (A nivel nacional 1988-1996)
Cuadro_LACC.2	ACCIONES DE CUMPLIMIENTO (A nivel nacional 1990-1996)
Cuadro_LACC.3	COMPARACION DEL ESTADO DE LAS INDUSTRIAS EN CUANTO A

LISTA DE CUADROS  
INDICADORES AMBIENTALES  
LICENCIAS Y PLANES DE CUMPLIMIENTO.

INSTITUCIONALES

Cuadro_LINS.1	NUMERO DE PROYECTOS QUE HAN INGRESADO A LA OFICINA JURIDICA DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE PARA EVALUACION AMBIENTAL (Por sectores productivos ) 1993 - 1996
Cuadro_LINS.2	NUMERO DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADOS A ALGUNAS ENTIDADES GUBERNAMENTALES (1992).
Cuadro_LINS.3	NUMERO DE ONG'S DEDICADAS A LA GESTION AMBIENTAL (por departamentos)





# FEDESARROLLO

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO

FEDESARROLLO es una entidad colombiana, sin ánimo de lucro dedicada a promover el adelanto científico y cultural y la educación superior, orientándolos hacia el desarrollo económico y social del país.

Para el cumplimiento de sus objetivos, adelantará directamente o con la colaboración de universidades y centros académicos, proyectos de investigación sobre problemas de interés nacional.

Entre los temas de investigación que han sido considerados de alta prioridad están la planeación económica y social, el diseño de una política industrial para Colombia, las implicaciones del crecimiento demográfico, el proceso de integración latinoamericana, el desarrollo urbano y la formulación de una política petrolera para el país.

FEDESARROLLO se propone además crear una conciencia dentro de la comunidad acerca de la necesidad de apoyar a las Universidades colombianas con el fin de elevar su nivel académico y permitirles desempeñar el papel que les corresponde en la modernización de nuestra sociedad.