

Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente

MIGUEL-ÁLVARO AGUIRRE ROYUELA

Consultor Ambiental. Punto Focal Nacional de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Subdirección General de Calidad Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente.
miguel.aguirre@sgca.mma.es

RESUMEN

La presente comunicación pretende ofrecer una visión general del papel de los indicadores ambientales como herramientas básicas en el suministro de información ambiental y su utilización en el seguimiento y evaluación de las políticas de integración. Esta información se complementa, además, con unas nociones muy generales sobre los indicadores ambientales, pasando finalmente a describir el sistema de indicadores del Ministerio de Medio Ambiente desde su concepción inicial hasta los últimos desarrollos realizados.

En el primer capítulo se destaca la relevancia de los indicadores y su papel al servicio de la evaluación y seguimiento de la integración del medio ambiente en las políticas sectoriales.

El capítulo 2, contiene una aproximación a los indicadores ambientales analizando algunas de las principales definiciones existentes sobre indicadores, índices y sistemas de indicadores. También revisa los principales marcos de presentación de los sistemas de indicadores más habituales desarrollados por organismos internacionales de amplia trayectoria en el trabajo con indicadores.

En el capítulo 3 se presenta el sistema de indicadores ambientales desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente analizando el proceso que ha permitido su constitución.

Además se establece una comparativa entre los indicadores propuestos en el informe preliminar y los adoptados en el sistema tras los desarrollos posteriores de las distintas áreas ambientales contempladas.

Por último, el capítulo 4 recoge las líneas generales de la última propuesta desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente sobre indicadores y que da continuidad a la descrita en el capítulo anterior. Esta nueva propuesta da un giro en su planteamiento motivada por la corriente actual de elaboración de informes sintéticos sobre el estado del medio ambiente y de seguimiento de las actuaciones adoptadas con vistas a la integración de criterios ambientales en las políticas sectoriales.

1. INTRODUCCIÓN

Una máxima, ya ampliamente aceptada sobre los indicadores ambientales acerca de su utilidad principal, es la derivada de haber alcanzado un papel especial como herramientas básicas de información para la elaboración de informes sobre el estado del medio ambiente. Sobre todo, en relación con el proceso de seguimiento de la evolución de las políticas ambientales y de la integración de aspectos ambientales en las diferentes políticas sectoriales. Este papel facilita realizar la revisión regular de los progresos realizados en relación con los objetivos establecidos y difundir los resultados tanto a los responsables de dichas políticas como al público en general.

Para este fin, son muchas las iniciativas realizadas por distintos organismos internacionales. Entre otros, destacan: la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Comisión de la Unión Europea y su Oficina Estadística y la Agencia Europea de Medio Ambiente. A estos organismos se deberían añadir una serie de instituciones específicas de otros tantos países.

En este sentido, puede ser muy interesante reseñar las tendencias de la política actual de la UE que iene desarrollándose de un tiempo a esta parte. En concreto, en las conclusiones de los Consejos Europeos¹ celebrados en los últimos años se destaca la idoneidad de los indicadores como herramientas para suministro y producción de información en relación con el seguimiento de las políticas de integración que se desarrollen. Así:

En el Consejo Europeo de Cardiff (junio de 1998) se reafirmó la necesidad de la integración del medio ambiente en el resto de las políticas sectoriales. Entre sus conclusiones más importantes, se puede destacar:

- *Los miembros del Consejo deben establecer sus propias estrategias para dar efecto a la integración medioambiental y al desarrollo. Los progresos realizados deben analizarse teniendo en cuenta las orientaciones de la Comisión y determinando indicadores. Se invitó a los Consejos de Ministros de Transporte, de Energía y de Agricultura a que iniciasen este proceso.*

En esta misma línea, en el Consejo Europeo de Viena (diciembre de 1998), se establecieron, entre otras, las siguientes conclusiones:

- *Los Consejos de Transportes, Energía y Agricultura deben proseguir su labor con vistas a presentar al Consejo Europeo de Helsinki estrategias globales para esos sectores, incluyendo un calendario de medidas adicionales y una serie de indicadores.*
- *Entre otros temas, el Consejo Europeo debería revisar, en su sesión de Helsinki, tal y como ya se ha dicho, el informe coordinado sobre indicadores presentado por la Comisión*

En el Consejo Europeo celebrado en Helsinki (diciembre 1999), se puso de manifiesto la necesidad de *avanzar en el proceso de integración*, invitándose formalmente a la

¹ El Consejo Europeo se encarga de definir las grandes orientaciones políticas de la Unión Europea y aborda, en el marco de la cooperación política europea, los problemas de actualidad internacional. Reúne a los Jefes de Estado y de Gobierno de la Unión y al Presidente de la Comisión, de forma bianual.

Comisión a que preparara una propuesta a largo plazo que integrara las políticas para el desarrollo sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico.

Por último, en el **Consejo Europeo de Gotemburgo** (junio de 2001) se acordó la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE. Dicha estrategia añade una dimensión *ambiental* a los aspectos *sociales* y *económicos* del desarrollo sostenible definidos en el **Consejo Europeo de Estocolmo** (marzo de 2001) que partían del compromiso adquirido con arreglo **Proceso de Lisboa** (Consejo Europeo extraordinario de Lisboa de marzo de 2000).

La Comisión deberá evaluar la aplicación de la estrategia en su informe de síntesis anual, sobre la base de una serie de **indicadores principales** que el Consejo deberá tener definidos con antelación al Consejo Europeo de primavera del 2002 que se celebrará en Barcelona.

Esta secuencia de actuaciones y compromisos, deja claro el interés manifestado por las instituciones europeas para el desarrollo de sistemas de indicadores ambientales así como el reconocimiento al papel que éstos desarrollan en la definición y seguimiento, de la aplicación de las políticas de integración.

2. INDICADORES AMBIENTALES: ALGUNOS ASPECTOS DE INTERÉS

2.1. Concepto de Indicador Ambiental

Son muchas las definiciones sobre indicadores existentes. Sobre todo, teniendo en cuenta que la mayoría de los parámetros o variables estadísticas asociados a temas ambientales pueden ser considerados como indicadores siempre que aporten mensajes simples y claros sobre lo que está ocurriendo en el medio ambiente.

De las definiciones existentes, es muy importante la establecida por la OCDE que considera que un *indicador* es un parámetro, o valor derivado de otros parámetros, dirigido a proveer información y describir el estado de un fenómeno con un significado añadido mayor que el directamente asociado a su propio valor. A su vez, este organismo define el concepto de *índice* como un conjunto agregado o ponderado de parámetros o indicadores.

En esta misma línea, podemos destacar la definición propuesta en la publicación del Ministerio de Medio Ambiente *Indicadores ambientales. Una propuesta para España* y derivada de la anterior, en la que:

«Un indicador ambiental es una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones.»

En esta misma publicación se contempla el concepto de *índice*, que se puede identificar como la expresión numérica, de carácter adimensional, obtenida de la fusión de varias variables ambientales mediante criterios de ponderación específicamente definidos. Posee un carácter social más acentuado debido a la intencionalidad con que se establece el proceso de ponderación. Los índices, por tanto, puede hacer el papel de los indicadores.

Por último, podemos destacar que el Instituto francés de Medio Ambiente (IFEN) define los indicadores como:

«...Un dato que ha sido seleccionado a partir de un conjunto estadístico más amplio por poseer una significación y una representatividad particulares. Los indicadores condensan la información y simplifican el acercamiento a los fenómenos medioambientales, a menudo complejos, lo que les hace muy útiles para la comunicación...»

De entre todas las características o criterios para selección de los indicadores ambientales, se pueden destacar los siguientes:

- **Relevantes** a escala nacional (aunque pueden ser utilizados a escalas regionales o locales, si fuera pertinente).
- **Pertinentes** frente a los objetivos de desarrollo sostenible u otros que se persigan.
- **Comprensibles, claros, simples y no ambiguos.**
- **Realizables** dentro de los límites del sistema estadístico nacional y disponibles con el menor coste posible.
- **Limitados en número**, pero amparados con un criterio de enriquecimiento.
- **Representativos**, en la medida de lo posible de un consenso (internacional y nacional).

Respecto a su utilidad, los indicadores ambientales presentan las funciones principales siguientes:

- Proveer información sobre los problemas ambientales.
- Apoyar el desarrollo de políticas y el establecimiento de prioridades, identificando los factores clave de presión sobre el medio ambiente.
- Contribuir al seguimiento de las políticas de respuesta y especialmente sobre las de integración.
- Ser una herramienta para difusión de información en todos los niveles, tanto para responsables políticos, expertos o científicos y público general.

Así mismo, en un sistema de indicadores ambientales la definición de indicadores se debe ajustar a unos criterios básicos que se refieren a la necesidad de:

- Establecer indicadores cuya *compresión sea sencilla* y accesible a los no especialistas.
- Que cada indicador constituya una *expresión clara de estado y tendencia*, generalizable al área temática de referencia (es decir, el indicador se interpreta en el contexto de referencia para el que ha sido definido).
- Que el conjunto de indicadores definidos sea *compreensivo de la realidad ambiental* a la que se refiere.

La creación de un sistema de Indicadores persigue los siguientes objetivos:

- Facilitar la evaluación de la situación ambiental de un territorio o de una problemática específica.
- Proporcionar datos equivalentes entre sí en las diferentes regiones y países, de forma que puedan también agruparse para obtener datos globales (nacionales e internacionales).
- Proporcionar información sistematizada y de fácil comprensión para el público no experto en la materia sobre la situación ambiental en el ámbito que se contemple.

En definitiva, los indicadores ambientales se refieren siempre a problemas ambientales socialmente relevantes y deben comunicar y orientar la interpretación de un dato de tal modo que puedan ser útiles a los procesos de toma de decisiones y, en general, constituyan una buena base de consulta, completa y asequible, para un público amplio y no necesariamente experto. En resumen:

Por tanto, los indicadores condensan la información, simplifican la aproximación a los problemas medioambientales —a menudo muy complejos— y sirven de instrumento útil para la comunicación de los mismos.

2.2. Marco de presentación de los sistemas de Indicadores Ambientales

Existen distintos esquemas de presentación de los sistemas de indicadores que también se utilizan para clasificación de los indicadores que los constituyen. Aunque en la actualidad son varios los modelos existentes, los que presentan una mayor proyección son los siguientes

1. Modelo Presión-Estado-Respuesta
2. Modelo Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta

El modelo de **presión-estado-respuesta (PER)**, establecido por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) obedece a una lógica según la cual las actividades humanas ejercen presiones sobre el entorno y los recursos ambientales y naturales, alterando, en mayor o menor medida, su estado inicial. La sociedad en su conjunto identifica estas variaciones y puede decidir (objetivos de política) la adopción de medidas (respuestas) que tratarían de corregir las tendencias negativas detectadas. Estas medidas se dirigen con carácter cautelar, contra los mismos mecanismos de presión, o bien, con carácter corrector, directamente sobre los factores afectados del medio.

Como consecuencia de estas actuaciones se supone, o espera, una mejoría del estado del medio ambiente.

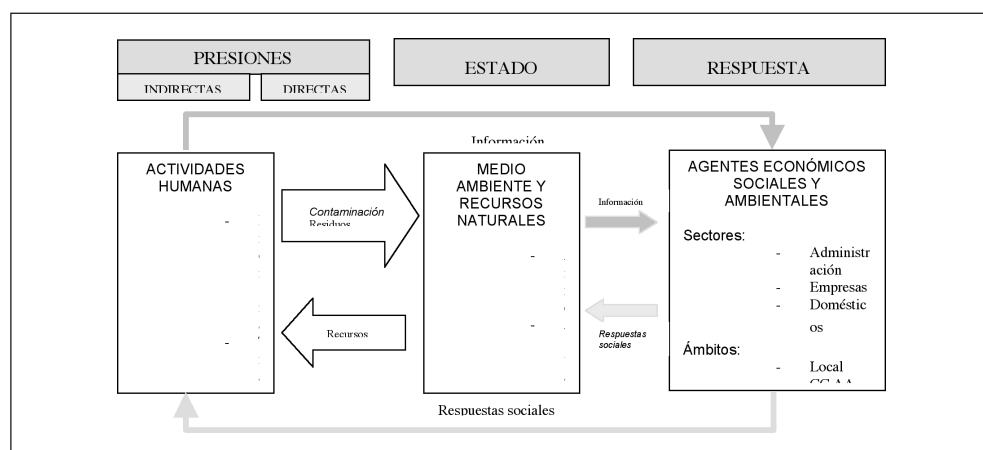


Figura 1. Modelo Presión-Estado-Respuesta.

Otro marco de análisis en apariencia más complejo que el modelo PER de la OCDE, ha sido desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Se trata del modelo FPEIR: Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta.

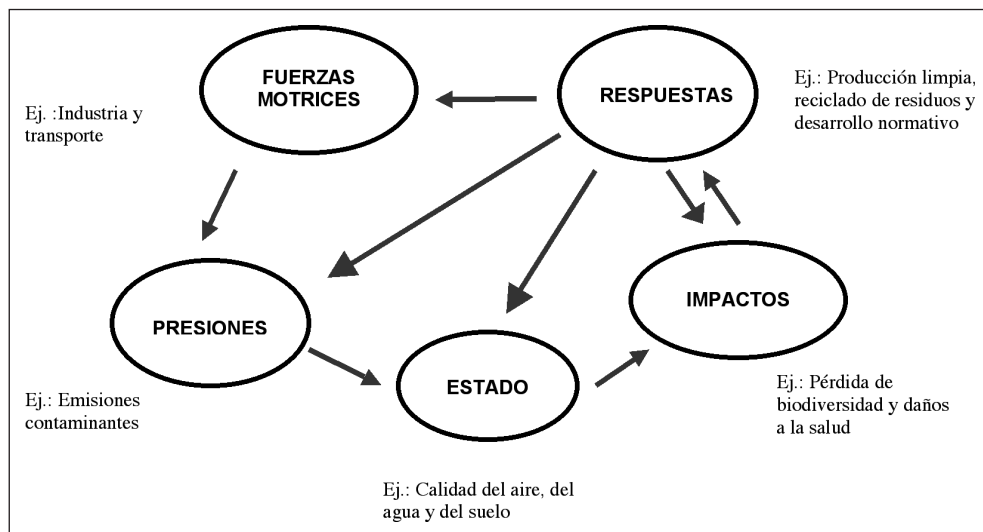


Figura 2. Modelo FPEIR.

El modelo se fundamenta en una evolución secuencial en la que el desarrollo social y económico origina Presiones en el medio, que dan lugar a una serie de cambios en el Estado del medio ambiente. Consecuencia de estos cambios es la aparición de Impactos sobre la salud, la disponibilidad de recursos, los ecosistemas naturales, etc. Motivado por esto, se producen una serie de Respuestas por parte de los agentes sociales y los poderes públicos destinadas a mejorar la gestión económica y social, a eliminar o reducir esas presiones, a restaurar y recuperar el estado del medio y las alteraciones derivadas de los impactos.

Como puede observarse, este modelo incorpora al anterior de P-E-R las tendencias sectoriales sociales y económicas ambientalmente relevantes que son responsables de la situación (fuerzas motrices), así como los efectos adversos de los cambios de estado detectados en la salud y comportamiento humanos, el medio ambiente, la economía y la sociedad (*impactos*).

Estos modelos permiten plantear sistemas de indicadores coherentes que contemplen de forma íntegra la problemática ambiental analizada con todas las vinculaciones e interrelaciones entre el origen de los problemas y sus consecuencias.

2.3. Presentación y contenido de la información

El formato de presentación del contenido de los indicadores es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta ya que el éxito y el «grado de comunicación» que

se pretende con ellos depende de la información que se suministre y de cómo se organice la misma. No hay que olvidar que la función principal del indicador es la de informar de forma clara y eficaz.

Por tanto, se hace necesario establecer un contenido mínimo indispensable para presentar los indicadores, ya que éstos son sometidos habitualmente a foros de discusión de diversa índole, tanto para procesos de selección de los propios indicadores como para el análisis y validación de la información que contienen. Esto exige disponer de información muy concreta y concisa sobre los mismos, con el fin de evitar ambigüedades en su interpretación.

Existe gran variedad de posibles formatos de presentación de los indicadores, modificándose su contenido en función de la información que se pretende ofrecer. A su vez, distintos organismos tienen establecidos formatos y contenidos distintos basados en las características y tipos de informes que desarrollan. Así, la Agencia Europea de Medio Ambiente, la OCDE, Eurostat, la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, etc. son buenas referencias que ofrecen ejemplos interesantes para considerar.

No obstante, un contenido básico a desarrollar puede ser el que se presenta a continuación, y que, por supuesto, debe sufrir las modificaciones oportunas en función de las necesidades y disponibilidad de información.

Título del indicador

1. Descripción y ámbito del indicador

Definición del indicador.

Objetivo para el que se plantea el indicador.

Gráfico o diagrama que debe contener información sobre: años, unidades de medida, leyenda asociada, fuente de información y notas aclaratorias.

Mensaje clave describiendo sucintamente la conclusión que puede obtenerse del análisis de la información presentada en el gráfico y la tendencia ofrecida por el indicador.

Tipo de indicador, dentro del marco de referencia en el que se desarrolla el sistema al que pertenece.

Ámbito del indicador: cobertura geográfica y temporal.

2. *Análisis y evaluación de la información ofrecida por el indicador*

Definición del **problema ambiental** al que se refiere y relevancia del mismo para analizar el problema. Amplía el **objetivo** para el que se desarrolla el indicador presentado en punto 1.

Evaluación de la información ofrecida por el indicador en relación con el problema con el que se asocia.

3. *Datos base*

Presentación de la **tabla de datos** que permite la elaboración del gráfico inicial.

4. *Datos complementarios e información técnica*

Fuente de datos.
Descripción de los datos.
Cobertura geográfica y temporal de los datos básicos.
Metodología y frecuencia de captura de datos.
Metodología de tratamiento de datos.
Análisis de las metodologías empleadas y posibilidad de comparación (cuando sean distintas).

Trabajos pendientes o futuros desarrollos que mejorarían la información.

Marco legislativo o normativa vinculada al indicador con especificación de valores límite.

Notas aclaratorias, observaciones, etc.

5. *Indicadores complementarios y subindicadores*

Siempre que se considere necesario pueden *desarrollarse indicadores derivados o complementarios* al indicador principal con el fin de ampliar la información que este suministra o matizar aspectos específicos.

En este caso la estructura y contenido que deben presentar debe ser la básica (expuesta en este apartado) aunque sin repetir los campos que pudieran ser reiterativos. En cualquier caso, debe existir un campo descriptivo de la vinculación con el indicador principal o al que complementan y que sirva de nexo con el mismo.

3. EL SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

3.1. Presentación

La necesidad de disponer de información sintética sobre el estado y la evolución del medio ambiente, por encima de la mera recogida de datos y elaboración de estadísticas, ha derivado en el desarrollo de los indicadores ambientales como herramientas específicas de información. A ello ha contribuido también el hecho de que hoy en día, es relativamente sencillo disponer de abundante información y de datos estadísticos sobre temas ambientales, pero se detecta que, en muchas ocasiones se ha puesto un mayor esfuerzo en la recogida de la misma, que en su análisis y su adecuada presentación.

Además, la información presentada bajo la forma de indicadores permitirá completar los informes periódicos sobre el estado del medio ambiente, e incluso elaborarlos con una perspectiva totalmente diferente, contribuyendo así a la supervisión de los progresos registrados en política medioambiental y a la integración de las directrices ambientales en las políticas sectoriales. De igual forma, esto hará posible revisar de forma regular y sistemática el progreso tendente al cumplimiento de los objetivos políticos y a la comunicación de los resultados a los agentes interesados, incluyendo entre éstos al público en general.

Estas y otras razones más técnicas han contribuido a la necesidad de elaborar un conjunto de indicadores que, estructurados en áreas temáticas específicas y representativas de la problemática ambiental española, sean capaces de configurar un sistema coherente y dotado de la suficiente consistencia y lógica interna para asegurar su estabilidad.

El procedimiento seguido en la elaboración de la propuesta inicial del Sistema Español de Indicadores Ambientales, puede considerarse habitual en este tipo de trabajos y se caracteriza porque la selección de los indicadores se materializa en un foro de discusión multidisciplinar, con el fin de asegurar la mayor participación de los diversos agentes y contribuir a lograr un amplio consenso social. Esta condición garantiza una visión lo suficientemente amplia y relativamente objetiva sobre el conjunto de fenómenos analizados.

A grandes rasgos este modo de proceder se desarrolla en tres fases claramente diferenciadas:

Fase 1: *estudio de las iniciativas similares desarrolladas por otros organismos, tanto nacionales como internacionales.* De forma paralela, también debe realizarse una revisión de las obligaciones de suministro de información que, con base legal, están establecidas en nuestro país, ya que una de las condiciones de un buen indicador ambiental es la posibilidad real de cálculo.

Fase 2: *estudio de la problemática ambiental española, estableciendo las áreas clave relacionadas con el medio ambiente y analizando, para cada una de ellas, su estado general y los factores que lo condicionan, junto con las relaciones causa-efecto que se producen en cada ámbito.*

Fase 3: *elaboración de una propuesta inicial para ser sometida a discusión ante un grupo de expertos.* Este foro de discusión se configura teniendo en cuenta razones de experiencia profesional ya sea en el ámbito de la administración, la docencia, la investigación, etc. También es importante contar, en esta fase, con un enfoque territorial cuidando de la participación en el foro de expertos pertenecientes a los organismos de gestión de las Comunidades Autónomas con el fin de que puedan aportar su punto de vista sobre las características territoriales y, por tanto, ambientales, existentes entre ellas.

Esta tercera fase permite una primera aproximación al conocimiento del estado y de la problemática más significativa del medio ambiente, permitiendo así desarrollar una lista provisional de los indicadores que la describen. Una vez definidos éstos y comprobada la disponibilidad de información para su cálculo, se vuelve a recabar, en una segunda ronda de consultas, la opinión de los expertos, lo que permite desembocar en una lista de indicadores definitiva. Este proceso puede ampliarse, si fuese necesario, con otras reuniones específicas sobre aspectos concretos que, por su complejidad o falta de consenso, exijan desarrollar estudios posteriores hasta llegar a un acuerdo.

Además de este procedimiento de análisis y consenso, en la elaboración del Sistema Español de Indicadores Ambientales se han tenido en cuenta, como acabamos de señalar, no sólo las experiencias de otros países, sino también la metodología más difundida, contrastada y de mayor implantación en los organismos internacionales.

Respecto a la aportación internacional a la elaboración del Sistema, se ha llevado a cabo la revisión de las principales iniciativas existentes hasta la fecha. Entre ellas, destaca el estudio de los trabajos desarrollados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la Unión Europea y la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas (CEPE). También se ha contemplado algunas iniciativas de los principales países con experiencia en el desarrollo de sistemas de indicadores como Canadá, Suecia y los Países Bajos.

Desde el punto de vista metodológico, es necesario destacar que el marco de análisis elegido para la estructuración del sistema de indicadores es el denominado «Presión-Estado-Respuesta (PER)», adoptado por la OCDE y basado en el modelo de causalidad en el que las actividades humanas ejercen presiones sobre el medio cambiando la calidad y cantidad de los recursos naturales. A su vez, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, sectoriales y económicas, que inciden tanto en los factores de presión que originan la alteración como en el propio estado del medio con actuaciones de restauración de sus condiciones naturales.

La selección de los indicadores se ha realizado identificando, en primer lugar, los principales problemas o preocupaciones ambientales asociadas a cada una de las áreas ambientales contempladas. De esta forma, se dispone de una visión de la problemática del medio ambiente y de una forma de evaluación o seguimiento de la evolución de estos problemas mediante los indicadores adoptados.

Aunque una de las condiciones para elegir un indicador ambiental, es la disponibilidad de información para poder calcularlo, en muchas ocasiones la información con que se debería contar para este propósito no se encuentra disponible a corto o medio plazo.

Cuando esto ha sucedido se ha optado por incluirlo en el Sistema, considerando que de este modo se puede potenciar su desarrollo y elaboración en el futuro.

3.2. Primera propuesta de un sistema de indicadores y su desarrollo posterior

El Sistema inicial de Indicadores Ambientales

De resultas de este trabajo se obtuvo la primera propuesta de indicadores que sirvió de base para la versión inicial del sistema y que se plasmó en la publicación del Ministerio de Medio Ambiente *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*.

Esta obra establece un sistema de indicadores ambientales, clasificados por áreas temáticas, que presentan un especial interés para nuestro país. Además, contiene una revisión de los indicadores ambientales empleados por los principales Organismos Internacionales y por diversos países con amplia trayectoria en el desarrollo de sistemas de indicadores.

El sistema propuesto presenta un esquema sencillo, fácil de desarrollar en nuevas áreas y responde a una organización analítica coherente con un enfoque basado en el seguimiento de objetivos de sostenibilidad. El esquema propuesto consta de cuatro áreas principales, dividiéndose, a su vez, el área «Recursos naturales» en 6 subáreas:

1. Atmósfera
2. Residuos
3. Medio Urbano
4. Recursos Naturales
 - 4.1. Biodiversidad
 - 4.2. Bosques
 - 4.3. Costas
 - 4.4. Medio Marino
 - 4.5. Suelo
 - 4.6. Agua

Además de estas áreas ambientales propiamente dichas, la publicación contempla los principales sectores de actividad responsables de las presiones que se originan sobre el medio ambiente. De esta forma el sistema cuenta con información sintética sobre la integración de consideraciones ambientales en las políticas sectoriales, información que debería ser básica para la toma de decisiones relacionadas con la elaboración de dichas políticas.

Estos sectores de presión son los que originan las llamadas «*Fuerzas motrices*» adoptadas por la Agencia Europea de Medio Ambiente en su marco de desarrollo de los sistemas de indicadores.

Los sectores analizados en la publicación son el sector energético y el del transporte. También se contempla un capítulo con información sobre indicadores de inte-

gración de aspectos ambientales en la política económica, mediante la descripción de las cuentas de gasto público en medio ambiente, cuentas del agua y las cuentas ecológicas del transporte.

Los desarrollos específicos por áreas ambientales: primera revisión del sistema

En una segunda etapa, se inició la tarea de profundizar en las áreas ambientales establecidas en esa primera publicación, realizando una investigación a fondo sobre las mismas, y proporcionando información tanto cualitativa, como cuantitativa sobre los indicadores que se suponen deben constituirlos.

Siguiendo la misma metodología comentada, aunque ya partiendo del listado de indicadores consensuado, se comenzaron a realizar una serie de estudios particulares y específicos publicados en las siguientes monografías:

- *Biodiversidad y bosques* (publicado en 1996).
- *Suelo y agua* (publicado en 1998).
- *Atmósfera y residuos* (publicado en 1999).
- *Medio ambiente urbano* (publicado en 2000).
- *Costas y medio marino* (publicado en 2001).

Estos trabajos son el resultado de estudios individualizados en los que se ha contado con la participación de expertos destacados en las distintas materias. De resultados de estas colaboraciones y tras una serie de debates iniciados con la revisión de la estructura inicial y de los indicadores propuestos en la primera de las monografías, se configuró el conjunto de indicadores de cada una de las áreas y se procedió a su cálculo posterior.

El análisis comparativo de la evolución del sistema, tanto en lo que se refiere a las áreas en que se estructuraba como a los indicadores propuestos inicialmente, es el que se presenta a continuación en la tabla 1. La última columna es la que contiene los indicadores finalmente adoptados y calculados en los desarrollos específicos de cada una de las áreas.

Con la publicación de las monografías correspondientes a las distintas áreas y subáreas ambientales, pueden darse por terminados los desarrollos individualizados de las 9 áreas y subáreas en el que se estructuraba el planteamiento inicial del Sistema.

Cabe señalar, sin embargo, que las características dinámicas propias de cualquier sistema de información exigen la continua actualización de las series de datos contenidas, así como la revisión de la estructura organizativa del sistema y de sus contenidos. Se hace por ello necesario plantear una nueva etapa del sistema en la que se revisen estos aspectos y se configure una actualización del mismo.

Tabla 1. Evolución del sistema de indicadores: propuesta inicial y desarrollos

Propuesta inicial			Desarrollos específicos	
Áreas ambientales	Ti-po	Indicadores propuestos	Ti-po	Indicadores seleccionados
1. Atmósfera	E	Espesor de la capa de ozono	E	Concentración global de CO ₂
	E	Concentración de gases de efecto invernadero	E	Variación de la temperatura hemisférica
	E	Cambio de temperatura media de España	E	Espesor medio de la capa de ozono
	E	PH en precipitación	E	Índice medio anual de radiación ultravioleta B
	E	Concentración de ozono troposférico en entorno periurbano	E	PH medio anual en precipitación
	P	Producción y consumo de CFC's y halones	E	Concentración media anual de SO ₂
	P	Emisiones de CO ₂	E	Concentración media anual de NO ₂
	P	Emisiones de CH ₄	P	Emisiones anuales de CO ₂ por sector
	P	Índice de potencial de calentamiento global	P	Emisiones totales de metano por sector
	P	Emisiones de SO ₂	P	Emisiones de N ₂ O por sector
	P	Emisiones de NO ₂	P	Producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono
	p	Inmisión de NO ₂ en medio urbano	P	Emisiones de SO ₂ en fuentes fijas y móviles
	R	Recuperación de CFC's y halones	P	Emisiones de NO _x en fuentes fijas y móviles
	R	Intensidad energética	P	Emisiones de NH ₃
	R	Participación de energías renovables en energía primaria	P	Emisiones de COV no metánicos
	R	Capacidad de instalaciones de tratamiento de SO ₂ en fuentes fijas	R	Intensidad energética
	R	% del parque de vehículos dotado con catalizador	R	Participación de las energías renovables y la cogeneración
			R	Tasa de reducción de CFCs
			R	Esfuerzo en descontaminación en fuentes fijas
2. Residuos	P	Producción neta de residuos tóxicos y peligroso	P	Producción de residuos peligrosos
	P	Residuos radiactivos acumulados	P	Producción de residuos urbanos per capita
	P	Producción de residuos sólidos urbanos per capita	P	Residuos totales producidos por sector
	P	Residuos tóxicos y peligrosos incontrolados	P	Consumo de envases de vidrio y plástico
	P	Volumen de fangos generados en depuradoras	R	Tasa de recuperación de vidrio y papel-cartón
	R	Tasa de recuperación de papel y cartón	R	Tasa de reciclado de materia orgánica en residuos urbanos
	R	Tasa de compostaje de residuos sólidos urbanos	R	Destino de los residuos urbanos
	R	Residuos sólidos urbanos con tratamiento controlado	R	Tasa de gestión de aceites usados
			R	Tasa de eliminación de PCB y PCT
			R	Residuos peligroso importados y exportados

Tabla 1. *Continuación*

Propuesta inicial		Desarrollos específicos	
Áreas ambientales	Ti-po	Indicadores propuestos	Ti-po Indicadores seleccionados
3. Medio urbano	E	Inmisiones de SO ₂ respecto a valores legislados	E Niveles de concentración de ozono
	E	Inmisiones de NO ₂ respecto a valores legislados	E Niveles de inmisión de NO _x
	E	Inmisiones de partículas respecto a valores legislados	E Niveles de inmisión de PM10
	E	Población afectada por niveles de ruido superiores a 65 dB	E Superficie de suelo vacante urbano
	E	Superficie de zonas verdes por habitante	E % de viviendas según la superficie útil
	P	Emisiones de SO ₂	Nº de víctimas por accidentes de tráfico urbano
	P	Emisiones de NO ₂	Emisiones de NO _x
	P	Turismos por habitante	P Turismos por habitante
	P	Densidad de población	P Población urbana
	R	Gastos per capita en medio ambiente por los Ayuntamientos	P Suelo edificado por habitante
	R	% de población con Ordenanzas municipales de ruido	P Emisiones de COVNM
			P Gasto de los Ayuntamientos en protección del medio ambiente y en reducción del ruido
4. Recursos naturales			
4.1. Biodiversidad	E	Especies vulnerables y en peligro de extinción	E Especies amenazadas sobre el total de especies
	E	Índice de aislamiento	E Índice de fragmentación
	E	Especies de vertebrados introducidas	P Introducción de especies de vertebrados
	P	Índice de intensificación agrícola	P Incremento de carreteras por unidad de superficie
	P	Importación de madera tropical	R Espacios protegidos con Plan de Ordenación de Recursos Naturales
	R	Inversión en conservación	R Especies en peligro con Planes de recuperación
	R	Superficie protegida con planes de ordenación de recursos naturales	R Inversión en conservación
	R	Visitantes en parques nacionales	
	R	Especies en peligro con planes de recuperación	
	R	Número de especies y entradas en bancos de germoplasma	
4.2. Bosques	E	% de superficie forestal con daños	E Daños en los bosques
	E	Superficie arbolada	E Superficie arbolada
	P	Tasa de variación de la masa forestal	P Producción total de madera
	P	Superficie arbolada incendiada	P Superficie arbolada incendiada
	R	Repoblación con fines de conservación	R Repoblación forestal
	R	Superficie forestal protegida	R Superficie forestal protegida

Tabla 1. Continuación

Propuesta inicial		Desarrollos específicos	
Áreas ambientales	Ti-po	Indicadores propuestos	Ti-po Indicadores seleccionados
4.3. Costas	E	% de playas sin accesos	E Costa con problemas de erosión
	E	Contaminación de mejillones por E. Coli	E Contaminación en puntos críticos
	P	% de superficie de costa ocupada por construcciones	P Turistas extranjeros al año
	P	% de población sin tratamiento de aguas residuales	P Barcos de la flota Española en el caladero nacional
	R	% de costa protegida	P Superficie de costa desnaturalizada
4.4. Medio marino			P Población costera atendida por depuradoras
	E	Contaminación de mejillones por metales pesados e hidrocarburos	P Vertidos contaminantes desde las cuencas al mar
	P	N.º de puertos deportivos y amarres	P Incidentes de tráfico marítimo en aguas territoriales
	P	Capacidad de pesca en aguas jurisdiccionales	P Contaminación marina procedente de dragados
	P	Capacidad de pesca fuera de aguas jurisdiccionales	R Espacios marinos de interés pesquero protegidos
	R	Reservas marinas de interés pesquero	R Arrecifes artificiales
4.5. Suelo			R Costa deslindada
			R Regiones con Programas de Gestión Integrada de Zonas Costeras
			R Capacidad de recogida de residuos oleosos de barcos
	E	Suelos con grave riesgo de erosión	E Suelos afectados por la erosión
	E	Emplazamientos contaminados	E Número de emplazamientos contaminados
	P	Superficie total incendiada	E Superficie afectada por riesgo de desertificación
	R	Repoblación hidrológica forestal	P Superficie incendiada
	R	Inversión en lucha contra la erosión	P Plaguicidas utilizados
			R Superficie restaurada
			R Superficie de suelo protegido por acuerdos de conservación
4.6. Agua			R Gasto público en descontaminación de suelos
			R Gasto público en lucha contra la erosión
	E	Longitud de río con calidad de agua mala	E Acuíferos contaminados por nitratos
	E	Acuíferos contaminados por nitratos	E Acuíferos costeros salinizados por intrusión marina
	E	Acuíferos contaminados por cloruros	E Ríos con buena calidad según índices bióticos
	E	Superficie de embalses eutrofizados	E Ríos con buena calidad según ICG
	E	Sobreexplotación de acuíferos	

Tabla 1. *Continuación*

		Propuesta inicial		Desarrollos específicos	
Áreas ambientales	Ti-po	Indicadores propuestos	Ti-po	Indicadores seleccionados	
4.6. Agua	E	Superficie con balance hídrico deficitario	E	Embalse eutrofizado	
	P	Recursos disponibles por habitante	E	Especies piscícolas amenazadas o en extinción	
		Población sin tratamiento de aguas residuales	E	Sobreexplotación de acuíferos	
	P	Intensidad de uso del agua	E	Recursos hídricos por habitante	
	R	Inversiones públicas en descontaminación de aguas residuales	P	Intensidad de uso del agua	
	R	Tasa de reducción de pérdidas en conducciones	P	Población con tratamiento de aguas residuales	
	R	Tasa de variación del precio del agua	R	Gasto público en gestión de aguas residuales	
			R	Cauces deslindados	

Los Indicadores Ambientales del Sector Turístico Español

Como ya se ha señalado en párrafos anteriores, el carácter dinámico con el que se ha planteado el desarrollo del sistema permite contemplar, e incorporar al mismo, nuevos aspectos que se consideren de interés y que puedan encajar en sus presupuestos básicos.

En este sentido, la inquietud hacia la sostenibilidad del desarrollo económico que se ha puesto de manifiesto en el orden mundial, y que se ha plasmado de forma específica en las últimas tendencias políticas de la UE, ha dado lugar a una mayor integración de las consideraciones de tipo medioambiental en las políticas sectoriales.

Este planteamiento —que ya se contemplaba en la propuesta inicial del sistema español de indicadores— fue desarrollado anteriormente en relación con los sectores de la energía y del transporte, aunque de forma muy general. Siguiendo esta tendencia, el Ministerio de Medio Ambiente ha iniciado recientemente un estudio específico para la «*elaboración y aplicación de un sistema de indicadores ambientales en el sector turístico español*». Este trabajo tiene como objetivo básico conocer la incidencia de la actividad turística en el medio ambiente y —simultáneamente— difundir una metodología de recogida de datos y de evaluación de los mismos que permita seguir su posterior desarrollo.

No es necesario recordar la importancia que tiene el turismo en nuestro país: en el año 1999 España ocupó el segundo lugar del mundo por el número de llegadas de turistas, situándose detrás de Francia y por delante de Estados Unidos, convirtiéndose así la actividad turística en uno de los principales motores de la economía española, tanto en creación de renta como de empleo, con una contribución media al PIB cercana al 11%. La actividad turística, que ocupa el lugar más importante dentro del sector servicios, afecta de manera horizontal al conjunto de todos los sectores productivos de un país o región, con incidencia en sus aspectos sociales, territoriales y ambientales.

El sector turístico —que ya fue considerado en el V Programa de Acción de Medio Ambiente de la UE como un sector de interés— es tratado en capítulo aparte en el último informe anual de indicadores ambientales producido por la Agencia Europea de Medio Ambiente (*Environmental Signals 2001*). También tiene un lugar de relieve en los programas de trabajo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), concretamente dentro de los grupos dedicados a información y prospectiva ambiental. El interés de estos organismos internacionales de conceder un lugar prioritario al turismo en su relación con el medio ambiente (junto con los sectores de la energía, transporte, industria, agricultura y pesca) reside en el hecho de que el turismo se está convirtiendo en una actividad generadora de fuertes presiones sobre el medio y los recursos naturales.

Aunque no se ponen en duda los efectos beneficiosos del turismo —entre los que cabe señalar la generación de empleo, la activación de la economía e incluso un mayor interés en la gestión y recuperación del medio natural— es necesario advertir sobre los impactos que provoca debido al consumo de recursos naturales (energía, agua, espacio y suelo), a la generación de residuos y a la contaminación del medio por emisiones a la atmósfera y vertidos al agua, todo lo cual conlleva la disminución de la calidad de vida en las ciudades y, en general, en los destinos turísticos. Tampoco hay que olvidar que el consumo de suelo y las edificaciones inadecuadas o poco integradas en el paisaje, puede producir un deterioro de los aspectos paisajísticos, precisamente uno de los mayores atractivos para los turistas a la hora de elegir su lugar de vacaciones.

Por todo ello, parecía necesario abordar, desde el Ministerio de Medio Ambiente, el desarrollo de los indicadores ambientales de turismo dentro del Sistema español de indicadores ambientales, desarrollo que se está llevando a cabo —siguiendo el esquema básico de trabajo— en estrecha colaboración con los agentes implicados y que se prevé presentar próximamente, en el año 2002, dentro del semestre de presidencia española de la Unión Europea.

4. HACIA UN NUEVO PLANTEAMIENTO EN EL USO DE LOS INDICADORES: EL TRONCO COMÚN DE INDICADORES AMBIENTALES

El Tratado de Amsterdam puso de relieve la integración de la protección del medio ambiente en las políticas comunitarias, con el objeto de lograr un desarrollo sostenible.

Esta consideración sentó las bases de un nuevo planteamiento de la política europea actual en materia de medio ambiente. Sin duda fue en la Cumbre Europea de Cardiff (15 y 16 de junio de 1998) en donde realmente se inició el proceso de integración de las variables ambientales en las políticas sectoriales y productivas. En las conclusiones de los Consejos Europeos celebrados posteriormente (Viena, Colonia, Helsinki y Santa María da Feira), este planteamiento se ha consolidado como una de las principales preocupaciones y a formado parte de las agendas de los mismos. En concreto, este proceso ha permitido que en el Consejo Europeo de Gotemburgo (15 y 16 de junio de 2001) haya sido aprobada la Estrategia de Desarrollo Sostenible para la Unión Europea.

Desde entonces, uno de los aspectos que se han puesto de manifiesto en estos Consejos Europeos y en las demás reuniones celebradas, establece que para realizar el seguimiento de los avances que se produzcan, es necesario disponer de los *indicadores adecuados*. Esto implica elaborar y disponer de diferentes conjuntos de indicadores sec-

toriales, medioambientales y de desarrollo sostenible. Tales indicadores deberán servir en primer lugar para contribuir a los diferentes procesos decisorios en el ámbito político, pero también para trasladar mensajes importantes a la población y asegurar así su participación en los mismos.

Se destaca, además, la idoneidad de los indicadores como herramientas para suministro y producción de información. Así, de una forma sintética se puede destacar:

En el **Consejo Europeo de Cardiff** (junio de 1998) se reafirmó la necesidad de la integración del medio ambiente en el resto de las políticas sectoriales. Entre sus conclusiones más importantes, podemos destacar la necesidad de supervisar los progresos realizados mediante el *empleo de indicadores*.

En este mismo sentido, en el **Consejo Europeo de Viena** (diciembre de 1998), se estableció que los Consejos de Transportes, Energía y Agricultura deben presentar al Consejo Europeo de Helsinki estrategias globales para esos sectores, incluyendo un calendario de medidas adicionales y una *serie de indicadores*.

Por último, podemos destacar que en el **Consejo Europeo celebrado en Helsinki** (diciembre 1999) para de avanzar en el proceso de integración se propuso estudiar el establecimiento de *indicadores específicos* por sector en el nivel adecuado —nacional o comunitario.

También, la OCDE establece una serie de recomendaciones en relación con la información ambiental (documento (C98)67/FINAL, «Recomendaciones del Consejo en información ambiental» adoptado el de 3 abril de 1998) entre las que se pueden destacar:

- Los Estados miembros adoptarán las acciones necesarias, en el marco de su legislación, para incrementar la disponibilidad al público de información ambiental procedente de las Administraciones Públicas y favorecer su divulgación.
- En este sentido, los Estados miembros promoverán la divulgación de la información ambiental mediante, por ejemplo, la publicación de informes periódicos sobre la evolución del estado del medio ambiente o publicaciones sobre indicadores ambientales.

Para ello los Estados miembros deberán:

1. Intensificar esfuerzos para mejorar la calidad y relevancia de los datos y de los sistemas de información.
2. Mayor desarrollo y uso de los indicadores ambientales para el análisis de las actuaciones en el medio ambiente. En concreto, sería necesario:
 - Establecer indicadores del progreso experimentado en la implantación de políticas ambientales, de eco-eficiencia y de desarrollo sostenible.
 - Realizar de forma sistemática una comparación de los resultados alcanzados en relación con los objetivos de las políticas ambientales en relación con los compromisos internacionales.
 - Prestar especial atención a la disponibilidad, exactitud en la información y comparabilidad de los indicadores en relación con los aspectos internacionales medioambientales.

3. Establecer mecanismos efectivos para mejorar la información dirigida al público en general y a los responsables políticos y autoridades ambientales y de desarrollo sostenible
4. Promover el acceso público a la información no confidencial.
5. Promover campañas educativas dirigidas a facilitar el uso de la información ambiental.

Todas estas tendencias sobre política de información se ven complementadas con las diversas líneas de trabajo en materia de estadística e información ambiental de diversos organismos e instituciones de ámbito internacional. En concreto, la Comisión Mediterránea de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, la Comisión Europea y su oficina estadística (Eurostat) y la Agencia Europea de Medio Ambiente, entre otros, están centrando sus esfuerzos en el desarrollo de indicadores ambientales que permitan ofrecer una información sobre el estado y las tendencias del medio ambiente así como analizar y evaluar el proceso de integración de las políticas sectoriales.

Siguiendo estas directrices, el Ministerio de Medio Ambiente se planteó la conveniencia de disponer de un documento que recogiera con información sobre el estado del medio ambiente basado en indicadores, que representara la situación ambiental de nuestro país y permitiera fundamentar la toma de decisiones y evaluar la integración del medio ambiente en los principales sectores de actividad.

Con este objetivo, el Ministerio se propuso llegar a definir un tronco común de indicadores ambientales y sectoriales, consensuado con todas las Comunidades Autónomas tratando así de satisfacer la necesidad de coordinación, homologación y comparabilidad que siempre han puesto de manifiesto los expertos en esta materia.

Para ello, además de considerar los últimos trabajos en indicadores ambientales desarrollados por los organismos antes mencionados, se han tenido en cuenta los desarrollos en materia de indicadores ambientales iniciados en 1996 por el propio Ministerio que, como ya se ha comentado, han dado lugar a una serie de publicaciones en forma de monografías, tendentes a facilitar herramientas para el análisis y evaluación de los problemas ambientales españoles.

El proceso de consenso de la selección de indicadores se ha desarrollado en el foro del Grupo de Usuarios de la Red EIONET española², con participación de los Centros Nacionales de Referencia y Puntos Focales Autonómicos.

² La Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente (EIONET), creada como parte integrante de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), se compone de:

- **Puntos Focales Nacionales:** Organismos encargados de consolidar la Red en el ámbito territorial de cada país. Constituyen la puerta de acceso entre la «EIONET internacional» y las Redes Nacionales de Información de Medio Ambiente de cada uno de los países integrantes.
- **Centros Temáticos Europeos:** Constituidos por un consorcio de Instituciones de los diferentes países, realizan tareas definidas por la AEMA en su Programa de Trabajo Multianual, proporcionándole apoyo técnico y científico en las diversas áreas.
- **Principales Elementos Componentes de la Red:** Son proveedores regulares de datos a nivel nacional. Dentro de esta categoría se incluyen los **Centros Nacionales de Referencia (CNR's)** y, en el caso de España, los **Puntos Focales Autonómicos (PFA's)**. Los CNR's desarrollan labores de cooperación con sus respectivos Centros Temáticos mientras que los PFA's organizan los flujos de información en el ámbito territorial que les compete.

Los criterios básicos contemplados a la hora de definir los indicadores y las áreas ambientales y sectoriales en que se estructuran han sido:

- Establecer las áreas o capítulos ambientales que permitan realizar un diagnóstico sobre la evolución y el estado del medio ambiente y sobre las políticas de integración sectorial. De hecho, se estructura en dos capítulos; uno para indicadores ambientales y otro para Indicadores sectoriales o socio-económicos
- Procurar, en la medida de lo posible, disponer de indicadores de presión, estado y respuesta, para la mayoría de las áreas contempladas, pero sobre todo en el conjunto de los indicadores en su sentido amplio
- Procurar reducir al máximo el número de indicadores propuestos, con el fin de configurar un documento sintético, que permita disponer de información sobre cada área con miras a identificar el estado y evolución del medio ambiente.

En este sentido, es necesario destacar que esta iniciativa no pretende ser una guía ni un método para analizar con profundidad cada una de las diferentes áreas o sectores contemplados (objetivo del sistema español antes comentado), sino un esquema de referencia que permita realizar el seguimiento y evolución del estado del medio ambiente y la efectividad de las políticas de integración que se adopten.

Esta propuesta es la que se presenta resumida en la tabla siguiente tabla 2.

Actualmente se está trabajando en el cálculo de dichos indicadores, lo que permitirá a medio plazo disponer de un informe sobre el estado del medio ambiente basado en indicadores.

Tabla 2. Tronco común: Indicadores ambientales y socio-económicos y sectoriales

Indicadores ambientales		
Áreas y subáreas		Indicadores
AIRE		
Calidad de aire		
Zonas urbanas y periurbanas	1	Niveles de inmisión. Concentraciones medias anuales de NO ₂ , partículas (PM10) y ozono en estaciones urbanas y periurbanas.
Zonas rurales	2	Niveles de inmisión. Concentraciones medias anuales de SO ₂ , NO ₂ , partículas (PM10) y ozono
	3	AOT 40, calculada a partir de valores unihorarios de mayo a julio
Cambio climático	4	Emisiones anuales de CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O por sectores de producción
Acidificación	5	Emisiones de SO ₂ , NO _x , NH ₃ , COV's e hidrocarburos por tipo de fuente

Tabla 2. Continuación

Indicadores ambientales		
Áreas y subáreas		Indicadores
AIRE		
Agotamiento capa de ozono	6	Producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono: CFCs, HCFCs, halones y tetracloruro de carbono.
AGUAS		
Calidad del agua	7	Población sin tratamiento de aguas residuales o con tratamiento no conforme con la Directiva 91/271
	8	Unidades Hidrogeológicas contaminadas por nitratos
	9	Contaminación por sustancias peligrosas de la «Lista Prioritaria»
	10	Salinización de acuíferos (costeros y de interior) de origen antrópica
	11	Embalse eutrofizado
	12	Ríos con buena calidad según índices bióticos
	13	Contaminación orgánica
Recursos hídricos	14	Índice de consumo de agua por sectores (agrícola, energético, industria, turismo y servicios), siendo el índice el cociente entre la demanda consuntiva (detracciones-retornos) y el recurso potencial
	15	Disponibilidad de los recursos hídricos regulados: reservas de agua embalsada
	16	Mejoras en la distribución de agua
	17	Sequías: variación de la precipitación anual en relación con la precipitación media a largo plazo
	18	Otras alternativas de producción de agua: Agua potabilizada mediante técnicas de desalinización y Agua recogida procedente de la lluvia
COSTAS Y MEDIO MARINO		
	19	Población costera sin tratamiento de depuración de aguas residuales
	20	Número de barcos y potencia de la flota pesquera española en el Caladero Nacional
	21	Longitud de arrecife artificial
	22	Implantación de Programas de Gestión Integrada de Zonas Costeras
	23	Vertidos contaminantes al mar desde cuencas hidrográficas
	24	Contaminación en puntos críticos
	25	Costa desnaturalizada
	26	Calidad de las aguas de baño marinas

Tabla 2. *Continuación*

Indicadores ambientales		
Áreas y subáreas	Indicadores	
RESIDUOS		
	27	Producción anual de residuos sólidos urbanos.
	28	Tratamiento (destino) de los residuos sólidos urbanos.
	29	Producción y tratamiento de residuos peligrosos.
	30	Tasa de recuperación de papel/cartón y vidrio
	31	Tasa de valorización de envases y embalajes
	32	Generación y destino de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales
SUELO		
Suelos contaminados	33	Emplazamientos contaminados
Degradación del suelo	34	Cambio en los usos del suelo
	35	Superficie de suelo afectado por erosión
	36	Superficie de suelo con riesgo de desertificación
NATURALEZA		
Biodiversidad		
Especies	37	Especies de interés comunitario sobre el total de especies autóctonas (%)
	38	Especies amenazadas sobre el total de especies autóctonas (%)
	39	Especies exóticas sobre el total de especies autóctonas (%)
	40	Especies amenazadas con planes de acción (todas las categorías de amenaza y todos los tipos de planes de acción)
	41	Especies existentes por regiones biogeográficas y grado de amenaza
	42	Población de especies amenazadas existentes en Espacios Naturales Protegidos
Hábitats	43	Número y superficie total de hábitats de interés comunitario. Especificación de los prioritarios
	44	Número y superficie de los Espacios Protegidos
	45	Nº y superficie de humedales
	46	Gestión de los Espacios Naturales Protegidos: % de ENP con Planes de Ordenación y de Uso y Gestión aprobados
Ecosistemas		
Bosques	47	Superficie forestal por tipo de comunidades o asociaciones vegetales
	48	Repoblación forestal
	49	Superficie forestal incendiada
	50	Daños en los bosques

Tabla 2. Continuación

Indicadores ambientales	
Áreas y subáreas	Indicadores
RUIDO	
	51 N.º de municipios con planificación y políticas para protección contra el ruido
	52 Inversiones en sistemas para atenuación del ruido
MEDIO AMBIENTE URBANO	
	53 N.º vehículos (turismos, motocicletas y autobuses) por habitante
	54 Población urbana
	55 Superficie de suelo vacante urbano
	56 Superficie de vivienda por habitante
	57 Longitud de plataformas específicas para transporte público
	58 Implantación de políticas e instrumentos de la Agenda Local 21
ACCIDENTES Y SUSTANCIAS QUIMICAS	
	59 Comercialización y uso de sustancias químicas peligrosas
	60 Accidentes y catástrofes con emisión o vertido de sustancias peligrosas
Indicadores socio-económicos y sectoriales	
Áreas	Indicadores
PRODUCTO INTERIOR BRUTO Y POBLACIÓN	
1	Producto interior bruto, total y per cápita
2	Evolución de la población. Densidad de población
3	Índice de envejecimiento de la población (población>64/población>15)
4	Tasa de crecimiento demográfico
5	Tasa neta de migración (diferencia entre el número de inmigrantes y el de emigrantes en un periodo específico en relación con la población de la zona)
ENERGÍA	
6	Emisión de contaminantes (SO ₂ , NO _x , CO ₂ , CO y COVs) procedentes de la producción de energía y como % del total de emisiones
7	Evolución del precio de la energía y de los impuestos asociados
8	Consumo de energía primaria «per cápita» y por tipo de fuente: hidráulica, térmica, nuclear y alternativa (solar, eólica, geotérmica y biomasa)

Tabla 2. *Continuación*

Indicadores socio-económicos y sectoriales	
Áreas	Indicadores
TRANSPORTE	
9	Emisión de contaminantes a la atmósfera procedentes del sector: emisiones totales procedentes del transporte y su proporción respecto al total
10	Transporte de pasajeros por modos de transporte: carretera, ferrocarril, avión, bicicleta y paseo (Pasajerosxkm)
11	Transporte de mercancías por modos de transporte: carretera, ferrocarril, avión, mar, ríos y tubería (tonxkm)
12	N.º de vehículos «per cápita» por tipo de vehículos
13	Densidad (km/ha) y longitud de la red de carreteras (carreteras y vías rápidas) y ferrocarriles
14	Evolución de los precios de los combustibles y de los impuestos asociados
AGRICULTURA	
15	Consumo de fertilizantes: N y P (ton/ha)
16	Consumo de plaguicidas por tipo de ingrediente activo (ton/ha y ton/ton producida)
17	Intensidad de producción ganadera: n.º de cabezas de ganado (bovino, porcino y ovino-caprino) por unidad de superficie ganadera
18	Superficie de regadío frente a la superficie agrícola total
19	Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica por tipo de cultivos
20	Evolución de la superficie de cultivos forzados bajo plástico
INDUSTRIA	
21	Emisión de contaminantes (SO ₂ , NO _x , CO ₂ , CO y COVs) procedentes de la actividad industrial y como % del total de emisiones
TURISMO	
22	N.º de noches por habitante (total y en temporada alta)
23	N.º de camas por tipo de alojamiento por habitante
24	N.º de turistas internacionales por habitante
GASTO EN MEDIO AMBIENTE	
25	Gasto público en Medio Ambiente por actividades de protección ambiental
26	Gasto público en Medio Ambiente como % del gasto público total
27	Gasto en protección del medio ambiente como % del Producto Interior Bruto

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EEA (1999). *Environmental indicators: Typology and overview*, European Environment Agency, Copenhagen, 1999.
- EEA (1999). *Information for improving Europe's environment*. European Environment Agency, Copenhagen, 1999.
- EEA (2000). *Environmental signals 2000*. European Environment Agency, Copenhagen, 2000.
- EEA (2000). *Are we moving in the right direction? Indicators on transport and environment integration in the EU. TERM 2000*. European Environment Agency, Copenhagen, 2000.
- EEA (2001): *Environmental signals 2001*. European Environment Agency, Copenhagen, 2001.
- COMISIÓN EUROPEA. *Conclusiones de los Consejos Europeos*.
- En página web: <http://www.europa.eu.int/council/off/conclu>
- NACIONES UNIDAS (1996). *Indicadores de desarrollo sostenible. Marco y metodología*. Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, Nueva York, 1996.
- MMA (1996). *Indicadores Ambientales. Una propuesta para España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 1996.
- MMA (1996). *Sistema Español de Indicadores Ambientales: subáreas de biodiversidad y bosques*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 1996
- MMA (1998): *Sistema Español de Indicadores Ambientales: subáreas de agua y suelo*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 1998.
- MMA (1999): *Sistema Español de Indicadores Ambientales: subáreas de atmósfera y residuos*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 1999.
- MMA (2000): *Sistema Español de Indicadores Ambientales: área de medio urbano*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2001.
- MMA (2001): *Sistema Español de Indicadores Ambientales: subárea de costas y medio marino*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 2001.
- OECD (1993): *Environmental indicators for environmental performance reviews*. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, París.
- OECD (1998): *Recommendation of the Council on Environmental Information* (Adopted by the Council at its 922nd Session on 3 April 1998). Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, París.