

PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS

ROSA MARÍA ARCE RUIZ, CARMEN PALOMINO MONZÓN
ETSI Caminos, Canales y Puertos de Madrid
JULIO GARCÍA DE DURANGO
F.C.C.

RESUMEN

El nuevo paradigma de la sostenibilidad, enmarcando el desarrollo en su triple dimensión, económica, social y ambiental, exige aunar esfuerzos en la planificación, construcción y gestión de las infraestructuras del transporte para intentar mejorar su sostenibilidad.

En todas las fases de la cascada de decisiones, desde la planificación, en un nivel macro (territorial), hasta la construcción y la gestión en un nivel micro (proyecto concreto, empresa), es necesario definir indicadores que permitan medir las tendencias y los logros en el camino hacia la sostenibilidad. Esta definición es esencial, también, para establecer objetivos e introducir racionalidad en los procesos de decisión.

En los niveles macro, los indicadores de sostenibilidad contribuirán, de alguna forma, a facilitar la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), integrando las consideraciones de sostenibilidad en la evaluación de Planes y Programas, mientras los niveles de medición de la sostenibilidad de proyectos (más “micro”), se hallan cercanos a la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Se presenta en esta investigación una propuesta de indicadores de sostenibilidad que permiten evaluar una infraestructura genérica, tanto para ser utilizados en una valoración de nivel estratégico, como para valorar una infraestructura concreta, en un nivel más local.

INTRODUCCIÓN

En 1987 se crea la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el desarrollo de Naciones Unidas, para realizar un examen general sobre la problemática ambiental del planeta. Las conclusiones de este estudio dieron lugar al informe “Nuestro Futuro Común”, donde se recoge el término de Desarrollo Sostenible, que marca las pautas de actuación en materia medioambiental hasta nuestros días y supone un nuevo enfoque del desarrollo, trascendiendo incluso la protección medioambiental.

El desarrollo sostenible propone una equilibrada combinación de crecimiento económico que favorezca el progreso y la cohesión social y que respete el medio ambiente, dimensiones de la sostenibilidad que deben ser tratados de forma integrada, como principio básico.

En un sistema dinámico, como la sociedad humana y sus interacciones con los ecosistemas, la sostenibilidad es una cuestión de mantenimiento sostenido, a lo largo del tiempo, del equilibrio

entre diversos factores (Dahl, 1995, 1996). No es, por tanto, algo fácilmente medible, ya que es algo dinámico, un proceso, no un objetivo fijo, y a veces, incluso, los indicadores de sostenibilidad son, más bien, medidas de insostenibilidad.

El desarrollo sostenible debe llevar a un cambio en prioridades y valores, así como a un cambio en los enfoques del crecimiento, adoptando esquemas más equilibrados que promuevan la conservación, la reducción de consumos, la minimización de residuos y protejan los valores de la naturaleza y del medio ambiente.

Además, el convertir en algo aplicable este nuevo concepto de desarrollo supone nuevas demandas, especialmente de información, ya que ésta debe jugar un papel crítico en el alcance de los objetivos de la sostenibilidad, facilitando bases firmes a los procesos de toma de decisiones y de seguimiento del desarrollo (DPCSD,1995; Rodenburg et al.,1995; World Bank,1995).

En el ámbito institucional, la Unión Europea ha introducido el Desarrollo sostenible en el art. 1 de la Unión como objetivo inspirador de las políticas económicas y sociales. En junio de 2001 se aprobó la Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible, que fue ratificada en el Consejo Europeo de Gotemburgo (CEU, 2001).

Los objetivos primordiales de la Estrategia son:

- Actuación en una amplia gama de políticas. Enfoque transectorial
- Limitación del cambio climático e incremento del uso de energías limpias
- Respuesta a las amenazas a la salud pública. Seguridad alimentaria.
- Gestión más responsable de los recursos naturales
- Pobreza y exclusión social
- Envejecimiento y demografía
- Mejora del transporte y la ordenación del territorio

Más recientemente, se publicó la "Declaración de principios rectores para el Desarrollo Sostenible" adoptada por el Consejo Europeo el 16 y 17 de Junio 2005, cuyos objetivos clave son los siguientes:

- Protección ambiental ("...romper el vínculo entre crecimiento económico y degradación ambiental").
- Equidad social y cohesión ("...sociedad democrática, no excluyente, cohesionada, saludable y segura...que crea igualdad de oportunidades y combate la discriminación").
- Prosperidad económica ("...economía próspera, innovadora, rica en conocimiento, competitiva y eco-eficiente, con alto nivel de vida y pleno empleo y de alta calidad").
- Cumplir las responsabilidades internacionales (políticas internas y externas consistentes con un desarrollo sostenible global).

Los cuatro objetivos son una referencia clave. Dentro del objetivo de protección ambiental, hay que resaltar la necesidad de avanzar hacia la sostenibilidad mediante la disociación entre, por un lado, el crecimiento económico y, por otro, la degradación ambiental y el uso de recursos.

Se trata pues fundamentalmente de objetivar esta disociación, es decir la consecución de mayor calidad de vida con menor degradación ambiental y uso de recursos naturales, o el hacer más con menos.

En el nivel nacional, España presentó en diciembre de 2001 la "Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS)" (Esteban, 2002), para su discusión, y algunas Comunidades Autónomas, como el País Vasco, Andalucía o Cataluña, entre otras, también han recorrido parte o todo el camino hacia la definición de una estrategia de desarrollo sostenible.

INDICADORES

Una herramienta necesaria para el desarrollo y control de la sostenibilidad y para medir sus avances, la constituyen los indicadores, definidos para obtener información y datos.

Un indicador es un parámetro o el valor resultante de un conjunto de parámetros que ofrece información significativa sobre un fenómeno. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de distintos datos, ofreciendo ésta de forma sintetizada. Por lo tanto, los indicadores son herramientas que nos proporcionan información sintética sobre una realidad compleja que nos permitirá su descripción y análisis. A lo largo de los años, con el objetivo de facilitar la interpretación de muchos fenómenos, se han desarrollado indicadores para múltiples disciplinas, como la sociología, economía, medio ambiente, etc.

En la actualidad, el uso de indicadores se ha convertido en un instrumento imprescindible tanto en los trabajos de análisis como en el desarrollo de políticas de sostenibilidad.

Los indicadores relacionados con el desarrollo sostenible surgen en los años noventa con el fin de proporcionar información de una forma concreta y sistemática sobre la situación de una determinada área geográfica y así poder incorporar criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones.

Un indicador de sostenibilidad es un parámetro que se calcula periódicamente y que tiene como función básica evaluar de forma continuada el estado y presión ambiental sobre un territorio, relacionando información acerca de las actividades humanas y el impacto en los recursos naturales o del medio que los rodea, es decir relacionando la economía, el medio ambiente, y la sociedad, y ayuda a definir problemas en estas áreas interrelacionadas entre sí, así como la respuesta de que se da por parte de la administración y la sociedad.

Cuando se elaboran indicadores, es preciso plantearse varias cuestiones:

- A qué usuarios van dirigidos (políticos, decisores, público, organizaciones no gubernamentales, etc.)
- Para qué uso se están proponiendo (información o decisión, fundamentalmente)
- A qué nivel de actividad (estratégico / proyecto)
- En qué ámbito de actuación o detalle.

En general, es necesaria una "pirámide de indicadores" , en cuyo vértice se hallan 5 a 10 indicadores clave, que se desglosan en un conjunto de 30 a 50 de indicadores generales y que se basan en cientos de indicadores estadísticos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE INDICADORES

Los criterios existentes para la selección de indicadores son múltiples y muy variados. A continuación se describen algunos de los que debe tener un buen indicador y que diferentes autores han ido incluyendo como requisitos básicos.

- Validez científica: Debe estar basado en un conocimiento bien fundamentado del sistema descrito.
- Representativo: La información que contenga debe ser representativa de todo el sistema.
- Ser sensible a cambios: debe señalar los cambios de tendencia en el medio ambiente y las actividades relacionadas con éste, a medio y corto plazo.
- Fiable: los datos que éste nos proporcione debe ser segura y de buena calidad.
- Relevante: la información que de él se obtenga, debe ser lo más significativa para quienes los utilicen.
- Comprensible: Es decir, debe ser simple y claro, de fácil comprensión tanto para los especialistas en el tema como para los que no lo son.
- Predictivo: De acuerdo con la información que nos proporcione, tener la capacidad de prever futuras tendencias, positivas o negativas en cualquier ámbito, ambiental, social o económico.
- Comparable: Que la información que proporcione permita ser comparada con otra, de cualquier otro lugar.
- Coste-Eficiencia: Es decir, que administrativamente sea eficiente, en términos de coste obtención de datos y uso de la información.
- Relación con los objetivos: Es decir, que esté definido de acuerdo con los objetivos para los que se va a aplicar.
- Integratividad: Debe tener una respuesta conjunta a diferentes factores.

Principales Criterios de Selección y Requerimientos para la Elaboración de Indicadores (EPA,1995; Rump,1995)

Confiabilidad de los Datos	Relación con los Problemas	Utilidad para el Usuario
Validez Científica	Representatividad	Aplicabilidad
Medición	Conveniencia de Escalas	No Redundancia
Disponibilidad	Cobertura Geográfica	Comprensibilidad e Interpretabilidad
Calidad	Sensibilidad a los Cambios	Valor de Referencia
Costo-Eficiencia de Obtención	Especificidad	Retrospectivo-Predictivo
Series de Temporales	Conexión	Comparabilidad
Accesibilidad		Oportunidad

Los criterios específicos que pueden ser usados para la selección final de los indicadores (Gómez, 2004) son:

- Criterios adecuados en relación con las metodologías de evaluación, estos criterios deberían basarse en la relación de la utilidad de los indicadores seleccionados con la metodología de evaluación que se pretende usar.

- Criterios en relación a los sistemas límite, estos sistemas se refieren al alcance en la búsqueda de la información, es decir, geografía, tiempo, disponibilidad de la información a corto o largo plazo.
- Criterios en relación a las tareas que deben realizar, este concepto se refiere a que los indicadores que deberían utilizarse para ciertas tareas, deben ser específicos para cada tarea asignada, no deben ser redundantes, siendo que para un único problema no se utilice más de un indicador, o si se utiliza, se puedan agrupar y formar un índice, y al final sea considerado como uno solo.
- Criterios relacionados con la disponibilidad de datos, se refiere a que la información utilizada en la elaboración de los indicadores sea de un ámbito intergeográfico, y que tenga disponibilidad en una serie de tiempo determinado.
- Criterio relacionado con el tipo de infraestructura a construir, es decir, que independientemente de que las autoridades locales cuenten con una lista básica de indicadores, para cualquier tipo de infraestructuras, éstos deberían ser capaces de complementarla con otros específicos para la nueva infraestructura y así evaluarla adecuadamente.

LOS INDICADORES DEL INFORME SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA 2005 DEL OSE

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) es un proyecto creado por convenio entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación General de la Universidad de Alcalá y la Fundación Biodiversidad que tiene por objetivo suministrar información periódica, independiente, relevante y contrastada sobre la situación y perspectivas en materia de Desarrollo Sostenible en España.

El Informe Sostenibilidad en España 2005 del OSE pretende objetivar, en la medida de lo posible, los progresos hacia un desarrollo más sostenible, utilizando los mejores indicadores actualmente disponibles.

Se han utilizado indicadores que forman parte de los siguientes sistemas:

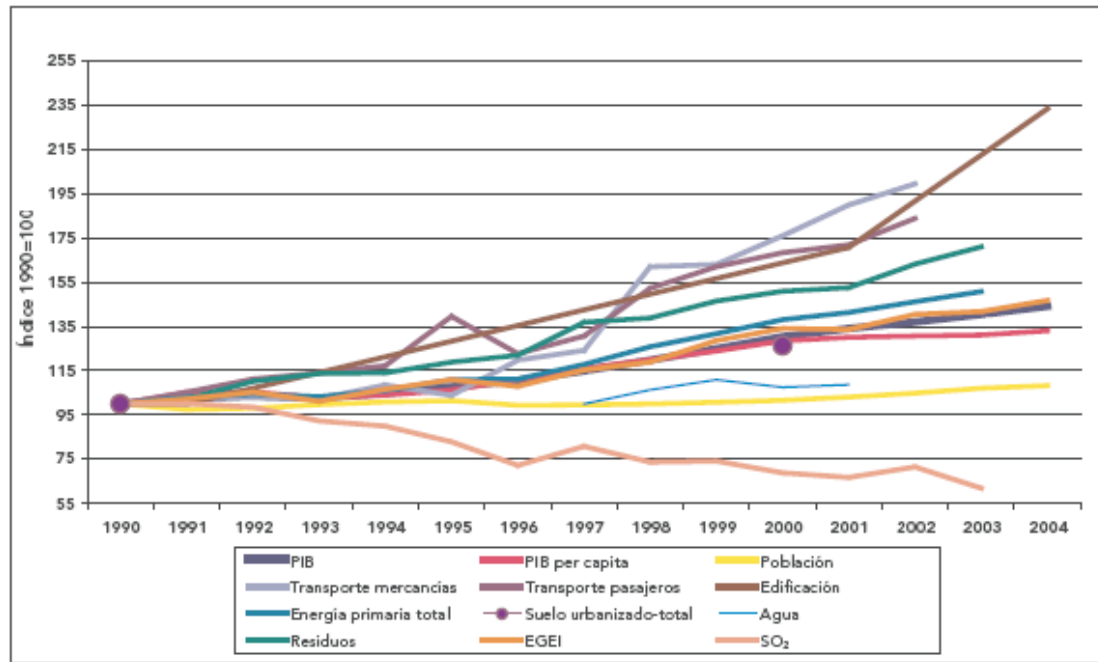
- Los Indicadores Estructurales Comunitarios, y en particular los conocidos como 14 Principales.
- Indicadores conocidos como de Sostenibilidad (en gran parte de sostenibilidad ambiental), utilizados en particular por EUROSTAT.
- Indicadores ambientales llamados troncales de la AEMA, unos 37, y recogidos también por el Ministerio de Medio Ambiente español y objeto de su publicación "Perfil Ambiental de España 2004", que incluyen algunos de los llamados de integración sectorial.

Indicadores estructurales: los 14 principales

1. Producto Interior Bruto (PIB) per cápita.
2. Productividad del trabajo.
3. Tasa de empleo.
4. Tasa de empleo de trabajadores de edad.
5. Gasto en Recursos Humanos.
6. Gasto en I+D.
7. Gasto en TI.
8. Integración de los mercados financieros.
9. Tasa de riesgo de pobreza.

10. Tasa de paro de larga duración.
11. Tasa de dispersión regional del empleo.
12. Emisiones de gases de efecto invernadero.
13. Intensidad energética de la economía.
14. Intensidad en transporte de la economía.

Evolución de los aspectos críticos del desarrollo español



Fuente: Observatorio de Sostenibilidad en España. 2005

En el Informe de Sostenibilidad 2005, cada indicador muestra un aspecto concreto del desarrollo en alguna de sus tres dimensiones y permite sacar conclusiones sobre la realidad parcial que describe.

Pero un conjunto de indicadores ha de constituir, además, un agregado de realidades parciales, más o menos coincidentes en el tiempo. El mantener la descripción parcial, sirve para obtener, desde varios ángulos, información relevante y de uso directo para los procesos de seguimiento, evaluación y reorientación de políticas.

Este proceso permite, en concreto:

- Resaltar parcelas o indicadores de desarrollo en situación crítica.
- Identificar interacciones que permitan actuar lo mas cerca del origen de las situaciones a prevenir.
- Hacer un intento de evaluación integrada de la situación y perspectivas de cara a un desarrollo mas sostenible, identificando algunos procesos clave para este fin.

Para cada indicador se hace en el informe del OSE (OSE, 2005) una valoración con lo que sugiere el valor obtenido. Junto a la simple evaluación de si el indicador va mejor o peor (cara sonriente o triste), hay que distinguir, entre los que empeoran, aquellos que muestran una situación crítica, presente o previsible. Para calificar una situación como crítica (bandera roja) se utilizan varios criterios:

- 1) Grado de alejamiento del indicador de su estado deseable.
- 2) Grado de irreversibilidad.
- 3) Ser determinante de condiciones para el cambio (sobre todo de los modelos de producción y de consumo).

Se observa en el informe que, aún hoy, existen carencias de información que deben ser subsanadas. Pero, sobre todo, lo que pone de relieve el informe, como el mismo menciona, “mientras existan áreas o aspectos clave dentro de las dimensiones económica, social o ambiental en situación crítica, presente o futura, no procede hablar de progreso generalizado o armónico hacia un desarrollo más sostenible”.

Pero, además del enfoque territorial, nacional, autonómico, o local, del que pueden extraerse varios ejemplos, se puede analizar la sostenibilidad de un proyecto, buscando un enfoque mucho más específico.

En el VII Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) del año 2004, en un grupo de trabajo (Arce et al., 2004) se abordó la “Sostenibilidad de las Infraestructuras”. Parte de la labor del grupo durante este Congreso fue la de profundizar en la definición de indicadores de sostenibilidad, planteando un enfoque más allá de la minoración de impactos, intentando llegar a un concepto más amplio de sostenibilidad.

PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se ha tratado de plantear un enfoque más positivo que la minoración de impactos o la restauración de efectos, que habitualmente se quedan en minimizar los daños ambientales de tipo físico o biológico. La idea es trabajar en el marco de un concepto de sostenibilidad con alcance más amplio.

Una de las importantes dimensiones de la sostenibilidad, la social, está relacionada con los impactos que una organización causa en los sistemas sociales dentro de los que actúa. La actuación social puede ser valorada mediante un análisis de los impactos provocados en las partes interesadas dentro de un contexto local, nacional y mundial. En ocasiones, los indicadores sociales influyen en ciertos activos intangibles, como el capital humano y la reputación corporativa. Los Informes de responsabilidad Social Corporativa son cada día más numerosos en las empresas.

Las medidas de desempeño social gozan de un menor grado de consenso que las de desempeño ambiental. Los aspectos específicos que conforman la actuación de las prácticas laborales y los derechos humanos se apoyan fundamentalmente en modelos reconocidos en todo el mundo, como los convenios de la Organización Mundial del Trabajo (OIT) o instrumentos internacionales como la Declaración Universal de Derechos Humanos de las Naciones Unidas. Más concretamente, los indicadores de las prácticas laborales y los derechos humanos se basan en la Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social de la OIT, y en las Directrices para las empresas multinacionales de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Los indicadores que hacen referencia a los derechos humanos ayudan a valorar el modo en que una organización contribuye a mantener y respetar los derechos humanos de los individuos, motivo por el que también han sido contemplados en la propuesta.

La Sostenibilidad está asociada a los límites; es decir, a las características no rebasables del total de recursos disponibles (físicos, biológicos, económicos, etc.) en cualquiera de las tres dimensiones (social, económica y ambiental) que configuran el Desarrollo Sostenible, y a su capacidad de renovación, por ello, cualquier criterio de medida de la Sostenibilidad debe estar asociado a la relación con sus propios límites.

Para poder medir la dimensión Ambiental de la Sostenibilidad, en este caso aplicada a las Infraestructuras, se ha establecido de forma implícita una escala de 1-10, vinculada a los límites de cada recurso o aspecto.

Hasta la fecha, las dimensiones Social y Económica han tenido criterios de medida que cumplen las características de los buenos indicadores. En Economía, la unidad básica es la unidad monetaria.; todos sus indicadores derivados (PIB, IPC, Renta per cápita) gozan de aceptación general, incluso sin estar seguros de su veracidad al 100 %. En el aspecto Social, la unidad básica es la persona (o la población), o los bienes y servicios disponibles. Los indicadores derivados (tasas de paro, distribución de renta, IDH, servicios per cápita, etc.) también son considerados como válidos.

Para poder medir la dimensión Ambiental de la Sostenibilidad, en este caso aplicada a las Infraestructuras, se ha establecido de forma implícita una “escala de valor ambiental”, vinculada a los límites de cada recurso o aspecto. Se ha pensado en una valoración igual para todos los criterios, de 0 a 10, y en una ponderación de 1 a 3 de acuerdo con su importancia, Baja, Media o Alta. El diez indicaría que la actuación contribuye a alcanzar el valor óptimo de sostenibilidad del criterio considerado, y el cero, que la actuación no es sostenible, porque contribuye al agotamiento de recursos o empeora la calidad de vida. Los valores intermedios pueden adoptarse con criterios lineales o con las curvas que se consideren adecuadas.

En el cuadro de indicadores se han adoptado valores de umbral y óptimos a modo de propuesta para debate que pueden ser, como es lógico, sometidos a revisión. En este sentido, hay que aceptar el riesgo de valorar los criterios, porque ello implica aceptar también el reto de definir y de decidir. Muy probablemente, los criterios de valoración sean discutibles. Pero de lo que se trata es de dar un primer paso.

Se puede argumentar que se suman conceptos heterogéneos, pero este sería un primer intento para valorar la sostenibilidad de Planes o Proyectos concretos.

También hay que tener en cuenta los posibles sesgos en la valoración de criterios (al final, jugando con la ponderación, podemos conseguir que sea sostenible lo que nos interese). Igualmente, es lógico pensar que en la definición de criterios está implícita la visión que cada uno tiene acerca de la sostenibilidad. Para solucionarlo, habría que pensar en la valoración de criterios por grupos multidisciplinares de expertos.

Podría considerarse que cualquiera de las fases consideradas (Planificación, Construcción o Gestión) avanza hacia la sostenibilidad cuando “aprueba” (nota mínima de 5) en todos y cada uno de los 10 criterios definidos.

A continuación podemos ver a modo de ejemplo algunos de los indicadores de la tabla objeto de este trabajo.

CRITERIO	SUBCRITERIO	FASE	ACTUACIÓN	INDICADOR	MEDIDA	VALORACIÓN										PONDERACIÓN	BMA	OBSERVACIONES						
						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				10					
General	Grado de estudio de la Planificación	Planificación, Proyecto	Todas	Intensidad del estudio de alternativas en la fase de Planificación	nº de alternativas contempladas y estudiadas en Planes y Programas	1					3								>4	x	Mejora la valoración el grado de integración de los PPP de Infraestructuras en otros más generales (EDS, PPP, A21L)			
Social	Participación Social	Todas	Todas	Fases en las que ha existido participación pública efectiva	nº de fases en las que ha habido participación pública efectiva	0														Todas	x	Puede considerarse como efectividad el grado de atención a las modificaciones solicitadas		
Economía	Desarrollo endógeno	Todas	Todas	Autosuficiencia, independencia del exterior del ámbito considerado	% incremento de autosuficiencia económica, o disminución de la deuda externa	0				>0		>1										x	% relaciones comerciales e industriales internas en el ámbito considerado. Se considera "deuda externa" local o regional	
Ordenación Territorial	Capacidad de carga de un territorio	Todas	Todas	Incidencia sobre la capacidad de carga de un territorio, o máximo sostenible del mismo	Carga final inducida en % sobre la máxima (100%)	70						50											x	Medida compleja, que abarca múltiples factores: población, usos del suelo, actividades, geografía física
Naturaleza	Ecosistemas	Planificación, proyecto	Todas	Ecosistemas afectados por la infraestructura	nº especies, ecosistemas o zonas especiales afectados	>5														0		x	Medida de especies vulnerables, protegidas o en peligro en la zona afectada	
Agua	Ecosistemas acuáticos	Todas	Todas	Caudal ecológico	% incremento o reposición del caudal ecológico/actual	0					10												x	
Atmósfera	Emisiones	Todas	Todas	Medida de las emisiones	Incremento en Tm/Ha ocupada, en tm/habitante o incremento % población expuesta, o % incremento emisiones	>0					0												x	Medidas para cada tipo: partículas, CO2, SO2, NO2, CFCS, vapor de agua. Desglosar por sus efectos: efecto invernadero, acidificación.
Suelo	Uso sostenible del suelo	Todas	Todas	Mejora en el mantenimiento natural del suelo	% incremento suelo autosuficiente.	0						5											x	Suelo automantenido naturalmente, sin ayuda externa ni consumo de recursos o energía
Recursos y Energía	Ahorro energético y de recursos	Todas	Todas	Estudio del balance energético global, y del ciclo de vida de los materiales utilizados	Realizado en todas las fases y auditado; previsión, medida y control de consumos	No					Parcial												x	Desglosar por recursos: agua, combustibles fósiles, canteras, minerales, energía, etc.
Varios	Residuos	Planificación, proyecto	Todas	Reducción en la generación de residuos	% reducción residuos, Tm/Ha, Tm/hab o Tm/PIB	0																	x	Según tipo de residuos: RSU, RTP, de construcción.

Y para mayor claridad presentamos desarrollada la propuesta de indicadores correspondiente a uno de los criterios:

CRITERIO	SUBCRITERIO	FASE	ACTUACIÓN	INDICADOR	MEDIDA	VALORACIÓN										PONDERACIÓN				
						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	BMA	OBSERVACIONES		
Ordenación Territorial	Capacidad de carga de un territorio	Todas	Todas	Incidencia sobre la capacidad de carga de un territorio, o máximo sostenible del mismo	Carga final inducida en % sobre la máxima (100%)	70					#							30	x	Medida compleja, que abarca múltiples factores: población, usos del suelo, actividades, geografía física
	Fragilidad de un territorio	Todas	Todas	Capacidad de absorción de impactos de la zona afectada	% de territorio con usos no intensivos/total zona de influencia	>20												0	x	Usos no intensivos: bosque, zonas naturales o protegidas, pastos, etc
	Distribución territorial	Planificación	Todas	Incidencia en la distribución de población en los municipios de la zona de influencia	% de variación del ratio S80/S20 en municipios	>10					0							<-10	x	Se aplica el ratio de los quintiles al nº de habitantes ; el objetivo es reequilibrar la población entre los núcleos grandes y pequeños
	Urbanismo sostenible	Planificación	Todas, Urbanas	Diversidad usos de suelo	Incremento de usos diferentes del suelo por Ha	<0					>0							>5	x	Modificación de la diversidad funcional del suelo, o de la complejidad territorial (ciudad compacta). Se valoran más los usos no intensivos, y la restauración de tejidos urbanos degradados
	Urbanismo sostenible	Planificación	Todas	Incremento de la densidad urbanística	% Variación inducida de la Edificabilidad	>0					0							<0	x	Medir con valores medios de m2 construido/m2 de suelo
	Procesos de urbanización	Planificación	Todas	Grado de ocupación del suelo	% incremento suelo urbano/total superficie municipios afectados	>0					0							<0	x	Se incrementa la importancia de este índice cuanto mayor es el % previo de suelo urbanizado
	Urbanismo sostenible	Planificación	Todas	Incremento densidad de población	Variación densidad de población	>30h /km ²					0							<-30h/km ²	x	
	Transporte sostenible	Planificación proyecto	Infraestructuras de Transporte	Distribución modal del transporte	% de modos de transporte sobre el total, o % de incremento de los modos sostenibles (en longitud o en superficie ocupada)	<0					5							10	x	Se asignan pesos o prioridades según el modo de transporte; el máximo lo obtendría el transporte peatonal. Medida del tte. no contaminante
	Coordinación modos de transporte	Planificación Infraestruct.	Infraestructuras de transporte	Coordinación Intermodal	%coordinación entre todos los modos de transporte previstos	0												100	x	
	Accesibilidad	Planificación proyecto	Infraestructuras de Transporte	Ahorro acumulado de tiempos de transporte	% mejoras de tiempos de Tte. entre las poblaciones situadas en la traza.	<0					0							>10	x	Se consideran uds. de población, con independencia de su nº de habitantes
	Movilidad	Planificación proyecto	Infraestructuras de Transporte, Zonas Urbanas	Acceso a transporte público próximo, o a equipamientos sociales	Incremento paradas tte. público, en uds por Ha, o en % sobre existente; o mejora distancias medias a equipamientos sociales	<0												>30	x	Desdoblamiento en tte público y equipamientos sociales
	Transporte público/privado	Planificación	Elección de alternativas	Promueve Tte. público o privado	Si, no, o parcial	Privado					par							Público	x	% de modos de Tte. público sobre total
	Movilidad	Planificación proyecto	Actuaciones en zonas urbanas	Mejora en los tiempos y distancias en ttes. urbanos.	% mejora tiempos y distancias medias de ttes urbanos, o % de incr. de desplazamientos peatonales o en bici	0					#							>20	x	
	Urbanismo sostenible	Planificación	Actuaciones en zonas urbanas	Zonas verdes	% Incremento en Ha de zonas verdes o vías arboladas/habitante zona afectada	<0					#							>20	x	

CONCLUSIONES

Parece haber coincidencia en que es necesario cambiar el modelo de desarrollo vigente hasta la actualidad para lograr otro en el que el uso de los recursos no suponga su desaparición y en el que el desarrollo se desacople de la alteración negativa del medio ambiente. Mayores niveles de desarrollo no deben suponer mayores daños al medio ambiente y el desarrollo debe integrar equilibradamente la componente económica, la social y la ambiental.

Esto es, más que un objetivo fijo, un proceso dinámico que necesita indicadores que reflejen la situación y el avance en el camino, aunque todavía se están definiendo en los diversos niveles de actuación en los que pueden ser valorados y aplicados: nacional, regional, local o institucional y empresarial, o bien en los diferentes sectores de actividad.

El hecho de que el desarrollo sostenible se vea como proceso exige, además de la definición de los indicadores adecuados, un seguimiento de su valor, que permita medir no tanto la sostenibilidad de una situación, un territorio, un sector, un proyecto, sino más bien la tendencia a la sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ADRIAANSE A. (1993): Environmental policy performance indicators. Sdu Uitgeverij Koninginnegracht, mei.
- AGUIRRE ROYUELA, M. A. (2002): Los sistemas de indicadores ambientales y su papel en la información e integración del medio ambiente. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Vol. II, p. 1231-1256. Madrid, 12-15 de febrero de 2002.
- ARCE RUIZ, R. et al. (2004): Proyecto, construcción y gestión sostenible de las infraestructuras. VII CONAMA.
- ARCE RUIZ, R. (2002): La Evaluación de Impacto Ambiental en la encrucijada. Los retos del futuro. Ed. Ecoiuris.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION. A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development. Commission's proposal to the Gothenburg European Council.
- DAHL, ARTHUR L. 1995. Human Settlements . Our Planet 8.1. June 1996. Measuring the unmeasurable. <http://www.ourplanet.com/imgversn/81/lyon.html>.
- DAHL, ARTHUR L. 1995 Towards indicators of sustainability. Paper presented at Scope Scientific Workshop on Indicators of Sustainable development. (Wuppertal, 15-17 November 1995). UNEP. Geneva, Switzerland. <http://earthwatch.unep.net/about/docs/inddahl.htm>
- DPCSD; 1995; Implementation Plan for CDS Work Programme on Indicators of Sustainable Development, United Nations, New York.
- EPA; 1995; A Conceptual Framework to Support the Development and Use of Environmental Information for Decision-Making, Environmental Statistics and Information Division, Office of Policy, Planning and Evaluation, EPA 230-R- 95-012.
- ESTEBAN MORATILLA, F. (2002): La estrategia española de desarrollo sostenible. Un proyecto de futuro en marcha. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Vol. I, p. 5-21, (Madrid, 13-15 febrero de 2002)
- EUROSTAT "Structural indicators". Ed: Web Eurostat 2.005
- GARCÍA DE DURANGO, J. (2002): Contribución de la Ingeniería Civil al Desarrollo Sostenible. Presente y futuro. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Vol. I, p.103-113. (Madrid, 13-15 febrero de 2002).
- GÓMEZ SÁNCHEZ, A. (2004) Indicadores de sostenibilidad. Trabajo tutelado en la Escuela T.S. de Ingenieros de Caminos, C.P. de la UPM. No publicado.
- GOYENA GARCÍA-TUÑÓN, I., SAGARDUY CAREAGA, R., GÓMEZ VILLARINO, M. (2004): Indicadores de sostenibilidad y ambientales. La necesidad de avanzar en el consenso y la comprensión de los mismos. II Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente, Vol. I, 321- 328, Santiago de Compostela (22-24 de septiembre de 2004)
- HERNÁNDEZ AJA, A., Informe sobre Indicadores Locales de Sostenibilidad Madrid (España), noviembre de 2003. Extraído de http://habitat.aq.upm.es/indloc/aindloc_9.html#1 el 17 de marzo de 2006
- MMA. (2000): Indicadores ambientales: Una propuesta para España, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- OBSERVATORIO DE SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA (OSE, 2005) Informe de sostenibilidad en España. Ed: OSE, 2.005.
- OCDE (2004). OECD Key Environmental indicators 2004. Obtenido el 29 de abril en <http://www.oecd.org/dataoecd/32/20/31558547.pdf>
- OECD (1993): OECD, Core set of indicators for environmental performance reviews. A synthesis report by the group on the state of the Environment. Environment monographs no. 83.
- ONU (2001) Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies. ONU. Ed: ONU 2,001
- RODEMBURG E., TUNSTALL D., VAN BOLHUIS F.; 1995; Environmental Indicators for Global Cooperation, Working Paper #1, Global Environmental Facility (GEF), UNDP/UNEP/The World Bank, Washington, D.C.