

Impacto ambiental de la contaminación sobre la salud y su valoración económica: el caso del sector eléctrico

Dra. Marta Santamaría Belda

Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

Gonzalo Delacámara Andrés

Instituto Madrileño de Estudios Avanzados

Resumen

En los últimos años, la política energética de los países comunitarios ha experimentado un giro significativo con el fin de alcanzar la integración de criterios de sostenibilidad a nivel sectorial. La reducción de la presión sobre el medio ambiente desempeña un papel clave en este proceso de transformación. El proceso de toma de decisiones debe fundamentarse en una base de información que integre consideraciones ambientales, sociales y económicas en un marco común, mostrando a los responsables de las políticas públicas una imagen más completa de la realidad, es decir, una imagen más real. La información sobre los impactos del sector eléctrico puede presentarse en unidades físicas pero esto dificulta la labor de agregación de la información relativa a distintas categorías de impacto. Para salvar este obstáculo, el análisis económico ofrece la posibilidad de medir dicho impacto en un *numerario* común, el bienestar expresado en unidades monetarias, de tal forma que la información resultante refleje el valor de la pérdida (o la ganancia) de bienestar asociada a dichos efectos ambientales. El trabajo que se presenta a continuación expone la metodología empleada para llevar a cabo este proceso de valoración, prestando especial atención al caso de la valoración de los daños sobre la salud humana.

Palabras clave: Impacto ambiental, valoración económica, economía del bienestar, externalidades, sector eléctrico.

1. La sostenibilidad y su integración en la política energética

Al inicio de la década de los noventa comenzaron a surgir voces que reclamaban el desarrollo sostenible, es decir, la necesidad de reconducir el actual modelo de económico con el objetivo de asegurar el bienestar de las generaciones tanto presentes, como futuras. Para lograr este fin, los esfuerzos deben centrarse en compatibilizar los objetivos de tres dimensiones distintas: [i] la calidad ambiental, [ii] el desarrollo social y [iii] el crecimiento económico, dimensiones que en definitiva están interrelacionadas entre sí.

El trabajo que se presenta a continuación centra su atención en el sector energético (más en concreto, en el subsector de producción de electricidad) y su impacto sobre el medio ambiente, partiendo de la necesidad de integrar la variable ambiental en la toma de decisiones que afectan a la configuración del mismo. Para lograr la sostenibilidad de la política energética es necesario ampliar el enfoque de sus gestores, más allá de cuestiones estrictamente financieras, para incorporar el horizonte temporal a largo plazo e integrar en el proceso de toma de decisiones otro tipo de variables que afectan al bienestar de la sociedad.

Las consideraciones sobre sostenibilidad en este sector serán de gran relevancia para abordar los distintos ámbitos de acción implicados en el mismo, incluyendo la promoción de las energías renovables, el fomento del ahorro y la eficiencia energética, así como la cooperación y coordinación entre los Estados miembros de la UE, y muy en particular, en materia de los compromisos adquiridos en el contexto de los acuerdos de reducción de gases de efecto invernadero.

Como complemento al modelo energético vigente, se ha promovido una serie de iniciativas desde el ámbito público, entre las que destacan los Planes de Fomento de las Energías Renovables y la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España. El Plan de las Energías Renovables vigente actualmente, puesto en marcha en el año 2011, plantea el objetivo de aumentar la participación de las fuentes renovables hasta el 39% de la energía eléctrica generada en el año 2020 (IDAE, 2011a). Por otro lado, el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 se plantea el objetivo de reducir la

intensidad energética¹ española en 2% interanual durante el periodo de vigencia del Plan (IDAE, 2011b).

Centrar la atención de este trabajo en el campo del medio ambiente está justificado desde el momento en el que este aspecto desempeña un papel clave en el seno de la política energética del país porque es, básicamente, uno de los problemas que pretende resolver tanto la promoción de las energías renovables como el fomento de la eficiencia energética, está enmarcado en el campo de la reducción de los niveles de contaminación atmosférica y el cumplimiento de diferentes acuerdos internacionales sobre calidad ambiental (reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, reducción de contaminantes transfronterizos, etc).

Dado que la protección ambiental es un elemento decisivo en la consecución del desarrollo sostenible del sector eléctrico, este trabajo expondrá de forma sintética los fundamentos de la metodología de valoración de los costes ambientales externos y su contribución al diseño de políticas públicas. Para facilitar la comprensión de los conceptos que se presenten a continuación, se utilizará, a modo de ilustración, el caso particular de la valoración del impacto del sector eléctrico sobre la salud de las personas.

2. El concepto de externalidad

Los impactos inducidos por el sector eléctrico sobre el medio ambiente y las personas no están incorporados en el precio final de la energía, dando lugar a una asignación ineficiente de los recursos por parte del mercado. Este fallo de mercado, conocido como externalidad ², está caracterizado por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, el daño o perjuicio lo reciben personas que no están implicadas directamente en el proceso de toma de decisiones colectivas; es decir, se trata de un efecto unilateral sobre un tercero. En el caso del sector eléctrico, la población afectada no puede decidir el nivel de contaminación que está dispuesta a aceptar a cambio de disponer de cierta cantidad de

¹ La intensidad energética es un indicador que informa sobre la energía necesaria para producir una unidad de producción nacional, en definitiva es el cociente de la energía consumida a escala nacional entre la producción nacional.

² Ya en 1932, Pigou definió las externalidades negativas de la actividad económica en general y el marco teórico para la determinación óptima del coste externo (Sáez *et al.*, 2001, pág. 583).

energía eléctrica; ni siquiera, de hecho, puede decidir si desea ser sometido a contaminación. En segundo lugar, el daño inducido sobre la población no es asumido por los agentes productores, de ahí que los afectados no reciban compensación alguna. Una vez compensada la pérdida de bienestar, desaparece la externalidad desde un punto de vista económico incluso si no lo hace el impacto en unidades físicas.

Los impactos ambientales reducen el bienestar de la población al limitar su capacidad de disfrute de los servicios ambientales en condiciones óptimas y reducir el valor intrínseco de los propios activos ambientales que constituyen el medio natural. Los precios de la energía deberían reflejar los costes reales de la generación eléctrica, es decir, no sólo los costes privados sino también los costes externos (aquellos padecidos por terceros) (CE, 1997). Sólo de esta manera se estaría incorporando el coste social en los procesos sobre decisión de generación de electricidad.

Para determinar el nivel óptimo de consumo de energía es necesario incorporar en la función de costes todas aquellas partidas que la sociedad está dispuesta a asumir por consumir un KWh adicional. Los métodos de valoración económica permiten acceder a medidas monetarias de las variaciones (positivas o negativas) en el bienestar social asociadas a modificaciones (marginales) en los diferentes activos ambientales, como resultado de los efectos externos de la producción de energía eléctrica.

El impacto ambiental del sector eléctrico está directamente relacionado con el mix³ energético puesto que no todas las tecnologías de generación eléctrica tienen el mismo impacto (IPCC, 2012). Atendiendo a la tipología de impactos característicos, se podría distinguir aquellas tecnologías que producen energía a partir de combustibles fósiles (carbón; petróleo; y gas natural, ya sea a partir de ciclos combinados y simples) de las que producen energía a partir de fuentes renovables (biomasa, forestal y agrícola; eólica; fotovoltaica e hidroeléctrica) y por último, la producción de energía a partir de procesos de fisión nuclear. Los impactos del primer grupo están fundamentalmente vinculados a la emisión de gases generados en el proceso de combustión. En cambio, los impactos de las energías renovables están fundamentalmente vinculados a la instalación de las plantas, siendo una excepción la producción a partir de biomasa, que al igual que el caso

³ El mix energético indica la participación relativa de cada tecnología de generación en la producción final de energía eléctrica.

anterior, concentra todo su impacto en las emisiones de contaminantes atmosféricos. Por último, el impacto de la energía nuclear está asociado al riesgo de accidente de las plantas (y a su percepción subjetiva), la gestión de los residuos radioactivos (generados en la fase de operación y desmantelamiento de centrales) y las emisiones de radionucleótidos.

Hay diferentes mecanismos que, eventualmente, permitirían integrar los costes totales en el actual sistema de precios (Sáez et al, 2001; Morthorst et al, 2005). Entre los instrumentos existentes, cabría destacar dos: por un lado, sería posible penalizar, vía impuestos, el precio de los combustibles más contaminantes o el precio de aquellas tecnologías más dañinas. Dado el mix de producción energética de este país (en el que tienen gran peso aquellas energías altamente contaminantes), esta opción encuentra enormes resistencias tanto políticas como económicas, puesto que el precio de la energía en el mercado aumentaría de forma considerable. Por otro lado, sería posible apoyar vía incentivos aquellas tecnologías más limpias que evitan los costes socio-ambientales.

La legislación española, a través de Real Decreto 2818/1998 que desarrolla la ley 54/1997, apuesta por apoyar las fuentes de producción más respetuosas a través de un sistema de bonificaciones que incentiva las tecnologías más limpias. Este sistema de apoyo, que en la actualidad es la opción más extendida en la Unión Europea, es conocido como sistema REFIT (por sus siglas en inglés, Renewable Energy Feed-in Tariffs o Tarifas de introducción de energía renovable a la red eléctrica) según el cual los generadores de electricidad renovable tienen derecho a vender toda su producción a la red eléctrica y, además, tienen a ser retribuidos por ello al precio del mercado más un incentivo que refleja, de manera aproximada, la contribución ambiental de la producción renovable.

El Estado revisa periódicamente el valor de estas primas basándose en la evolución del comportamiento de los mercados, la rentabilidad de las inversiones y el progreso tecnológico en materia de eficiencia en la producción. A la hora de revisar las primas de las distintas tecnologías el Estado debe disponer también de la información relativa al impacto ambiental de cada una de ellas. En este sentido, los métodos de valoración

económica del impacto ambiental aportan una información relevante que sirve como elemento adicional en la promoción de las energías renovables vía incentivos.

3. Etapas de un proceso de valoración

La valoración de los efectos ambientales externos de una actividad de producción o consumo, en este caso, la actividad del propio sector eléctrico, deberá llevarse a cabo a través de un proceso secuencial integrado por tres etapas (EPA, 2010):

- a. Identificación de las potenciales categorías de impacto
- b. Cuantificación de los efectos físicos significativos
- c. Estimación del valor de dichos efectos

a) Identificación de categorías de impacto

La primera tarea de todo proceso de valoración de los costes ambientales externos de un sector determinado (en este caso del sector eléctrico, por ser el objeto de este trabajo) consistirá en la identificación y caracterización de los impactos asociados al mismo. El desarrollo de esta tarea requiere investigar qué tipo de efectos físicos están asociados al desarrollo de las actividades necesarias para la obtención de una unidad adicional de energía, considerando todas las etapas del ciclo de vida. Si no se tuviesen en cuenta consideraciones relativas al ciclo de vida, las energías renovables resultarían beneficiadas con respecto a las energías basadas en la combustión puesto que los impactos más significativos de las energías renovables están asociados a la creación de capacidad instalada.

Como resultado de esta labor se obtiene una lista de los impactos ambientales más relevantes que, en el caso del sector eléctrico, se podría resumir en los siguientes:

- **Impactos asociados a la construcción de las plantas de generación.** Estos son de carácter local y entre ellos destacan el **impacto visual** y la **ocupación del suelo** (especialmente relevante en el caso de la anegación de terrenos para la construcción de plantas hidroeléctricas).

- **Impactos asociados a las emisiones.** Este tipo de impactos posee un ámbito de afección que supera el del entorno en el que se producen debido a la dispersión de contaminantes a través del medio aéreo. En el caso de las tecnologías de combustión térmica, la mayor parte de las emisiones se producen durante la fase de generación de energía eléctrica. Dentro de esta categoría, se distinguen cinco tipos de impactos asociados a las emisiones atmosféricas:
 - a. Impactos sobre la salud, que son los que ocasionan la proporción más importante de los daños y por ello serán objeto de mayor atención en este trabajo.
 - b. Disminución de la **productividad** agraria por lesiones en cultivos y reducción del crecimiento vegetativo (Fuhrer, 1997);
 - c. Deterioro de los **materiales**, fundamentalmente de construcción, a través de procesos de acidificación (Rabl, 1998);
 - d. Degradación de **ecosistemas**, acuáticos y terrestres, al descender el pH y movilizar metales pesados como consecuencia de la lluvia ácida (Stanner y Bourdeau, 1995);
 - e. El **cambio climático**, que contribuye al desplazamiento de las regiones biogeográficas hacia los polos y una modificación de la productividad primaria de los **ecosistemas** y su transmisión al resto de la red trófica (EEA, 1996). El calentamiento global puede tener además efectos sobre la salud humana (Goedkoop y Spiensma, 2000) y las actividades productivas. De igual manera, el ascenso del nivel del mar puede llegar a anegar centros de población en zonas costeras; y por último,
 - f. El **adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico**, que da lugar a un aumento de la radiación ultravioleta, afectando a la salud (aumento del riesgo de padecer cáncer de piel y afecciones oculares, así como disminución de la capacidad inmunológica del cuerpo humano), reduce la productividad del fitoplancton marino (que se traduce en una disminución de los bancos de pesca y una reducción de la captura de CO₂, retroalimentando el problema del

calentamiento global) y contribuye al deterioro de las fachadas (Goedkoop y Spriensma, 2000).

- **Impactos asociados a los vertidos al medio acuático**, que contribuyen al deterioro de las aguas al favorecer la acumulación de algas tóxicas, el déficit de oxígeno, la turbidez de las aguas e incluso la producción de sustancias tóxicas (como el sulfuro de hidrógeno) en sedimentos marinos y lacustres (Howarth *et al.*, 2001).
- **Emisión de radiaciones y riesgo de accidentes**: En esta categoría de impacto, la energía nuclear desempeña un papel clave. A pesar de la incertidumbre asociada a los mismos, la magnitud del impacto derivado de un accidente en este tipo de centrales contribuye a que la percepción individual y social del riesgo sea muy diferente a los peligros "objetivos".

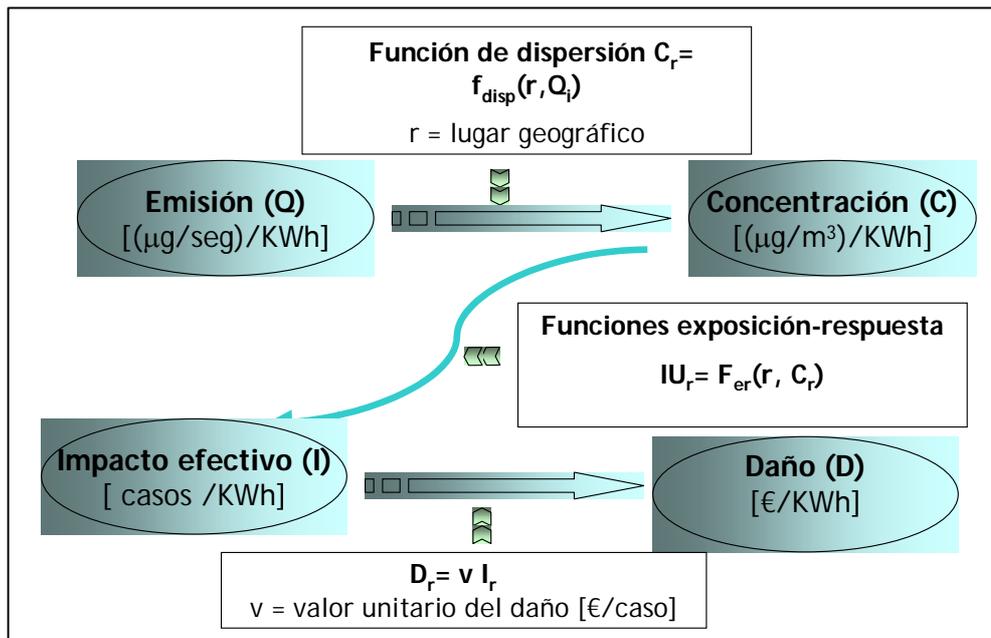
b) Cuantificación de los efectos físicos significativos

La metodología empleada tradicionalmente para el cálculo de costes externos se erige sobre la base de la llamada ruta de impacto (propia de la metodología del proyecto ExternE: EC, 2005). El concepto de ruta de impacto conlleva un proceso secuencial que comienza por la identificación de las sustancias y las cantidades que son emitidas en un proceso. Posteriormente, es necesario traducir estas emisiones en incrementos de concentración, a partir de la estimación de la dispersión de los contaminantes emitidos. Este cambio en la composición química de la atmósfera genera efectos directos o inducidos sobre los distintos medios receptores, efectos que son estimados a partir de las funciones exposición-respuesta⁴, teniendo en cuenta la distribución y características específicas de cada uno de los sistemas receptores. A partir de la información sobre el impacto físico de las emisiones (número de ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias, kilogramos de cosechas perdidos, etc.); por último, se asignan valores monetarios a estos impactos físicos, obteniéndose resultados de daño real que, en términos económicos, deberán ser interpretados como el valor monetario de variaciones

⁴ Las **funciones exposición-respuesta** son una estimación de la relación entre un nivel específico de concentración de un contaminante en un momento dado y uno de sus impactos físicos.

positivas o negativas del bienestar ante modificaciones en el vector de calidad ambiental, como se indicó anteriormente. El esquema de la ruta de impacto aparece reflejado en el Gráfico 1).

Gráfico 1 / Esquema de la ruta de impacto

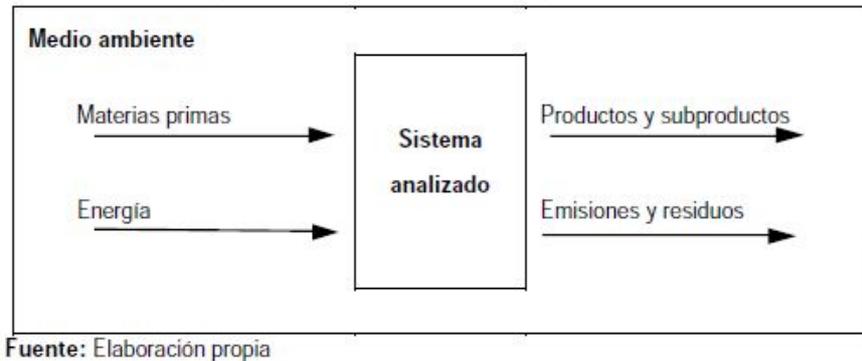


Ante la gran diversidad de impactos asociados al sector eléctrico, este trabajo centra su atención en el caso concreto de la valoración del impacto sobre la salud asociado a la emisión de los gases contaminantes:

[1] La primera labor consiste en estimar el volumen de gases contaminantes emitidos, a lo largo del ciclo de vida, asociados a la obtención de una unidad adicional de energía. Esta información se obtiene generalmente a través de estudios de Análisis de Ciclo de Vida, partiendo de inventarios de emisiones o cargas contaminantes. Este enfoque metodológico se basa en la aproximación conceptual del "análisis de sistemas", según el cual se traza una *frontera* alrededor del sistema analizado y se cuantifican todas las entradas y salidas al sistema (Gráfico 2). Las *cargas ambientales* están integradas por

todos aquellos flujos de entrada y salida de materia y energía; el producto o productos; los residuos y las emisiones al aire, al agua y al suelo.

Gráfico 2. Aproximación conceptual del ACV



[2] Una vez que se dispone de esta información, será necesario traducir estas emisiones en incrementos de concentración, es decir, estimar la dispersión de los contaminantes emitidos. En el caso de los contaminantes que afectan a un área restringida, los modelos de dispersión desempeñan una labor indispensable a la hora de determinar en qué medida las emisiones suponen un aumento en la concentración atmosférica de un contaminante. Los daños sobre la salud dependerán de la concentración ambiental a la que esté expuesta la población. En concreto, en el contexto del proyecto ExternE se emplean dos tipos de modelos de dispersión, dependiendo del alcance geográfico de la dispersión de la contaminación: [i] para contaminantes con efectos a nivel local (<100 km) se utiliza el modelo Industrial Source Complex (ISC) y, [ii] para contaminantes con efectos a nivel regional (>100 Km) se emplea el modelo EMEP/MSCWest.

[3] La siguiente etapa de un proceso de valoración consistirá en determinar el impacto físico relacionado con las presiones ejercidas por el sector eléctrico. Para ello se utilizan las funciones exposición-respuesta que permiten medir el volumen de afecciones que se desencadena ante un determinado aumento en la exposición a contaminantes. Este tipo de funciones se obtienen como resultado de estudios epidemiológicos de gran envergadura en los que se recoge información de todas las variables que puedan intervenir en las relaciones entre contaminación y posibles afecciones ocasionadas por

ésta. En la literatura científica existe un amplio abanico de funciones exposición-respuesta que relaciona distintas afecciones con distintos contaminantes.

Por lo general, los efectos de la contaminación sobre la salud se traducen fundamentalmente en dos tipos de afecciones: por un lado, incidencias sobre la morbilidad, especialmente de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, y por otro lado, aumentos de la mortalidad prematura (analizado en términos de reducción de la esperanza de vida). En el caso de la morbilidad, el impacto sobre la salud se manifiesta a través de las siguientes afecciones: admisión hospitalaria; bronquitis crónica; días de actividad restringida; días de baja laboral; días con tos; síntomas de actividad respiratoria baja; uso de medicación/broncodilatador; y casos de cáncer.

Respecto a la identificación de los contaminantes específicos que ocasionan los impactos sobre la salud, existe evidencia clara sobre la importancia de: las partículas en suspensión; el ozono troposférico; los nitratos, sulfatos y aerosoles de amonio y las sustancias cancerígenas (metales pesados y contaminantes persistentes). En el caso de la mortalidad, parece que el ozono y sobre todo las partículas finas, serían los dos principales responsables.

Otro de los elementos requeridos para llevar a cabo el proceso de estimación de impactos de la contaminación es el nivel de exposición de los receptores a la misma. La información relativa al nivel de exposición de la población empleada en el proyecto ExternE para determinar los impactos sobre la salud, se estima a partir de la base de datos REGIO elaborada por EUROSTAT.

c) Estimaciones del valor monetario de los impactos

El análisis económico, proporciona una serie de métodos para descubrir (es decir, para hacer emerger) el valor económico de los bienes denominados intangibles, únicamente por carecer de precio explícito. La base de la valoración monetaria en ExternE es la obtención de la *disposición a pagar* por evitar un impacto o bien la *disposición a aceptar* un pago como compensación. Entre los métodos utilizados para ello destacan: [i] el método del coste de reposición, que como su nombre indica consiste simplemente en

calcular los costes necesarios para reponer a su estado original todos aquellos activos afectados negativamente por un cambio en la calidad del ambiental y [ii] el método de la valoración contingente, que consiste en averiguar el valor que otorgan las personas al medio ambiente planteándose de forma directa a través de la simulación de mercados de bienes ambientales. El vehículo de aplicación del mismo son, por tanto, mecanismos de encuesta y entrevistas (personales, telefónicas o por correo).

El enfoque de la valoración varía ligeramente de unas categorías de impacto a otras. A continuación se presentarán algunos de los métodos más relevantes para llevar a cabo la valoración de los impactos sobre la salud derivados de la degradación ambiental inducida por el sector eléctrico.

El valor del daño asociado al deterioro de la salud está integrado por tres componentes distintos:

- En primer lugar, el coste de tratamiento de las enfermedades (medicación y equipos). La información necesaria para valorar el coste de tratamiento de las enfermedades en el marco del proyecto ExternE, por ejemplo, procede de distintas base de datos sobre el coste de tratamiento en la sanidad pública en determinados países y se extrapola al resto de países de la UE, mediante el uso de los valores medios.
- El coste de oportunidad derivado de las bajas laborales, que incluye tanto el valor de la productividad perdida por absentismo o menor rendimiento, como el valor del tiempo de ocio sacrificado a consecuencia de la enfermedad. Por su parte, la principal fuente de datos para estimar el coste del absentismo procede del estudio CBI (1998), llevado a cabo en el Reino Unido mediante una encuesta a los distintos sectores que integran la economía.
- La pérdida de bienestar causada a familiares y enfermos, que se estima a partir de los resultados obtenidos en un estudio de valoración contingente llevado a cabo por Ready *et al.* (2004) en cinco países diferentes.

La valoración de la mortalidad se mide en términos de reducción en la esperanza de vida de los individuos expuestos a la contaminación. Para valorar una disminución en la esperanza de vida provocada por la contaminación se utiliza el "valor de un año de vida"

(VOLY, value of life year), concepto que ha sido objeto de pocos estudios. En el contexto del proyecto ExternE se llevaron a cabo dos estudios de valoración contingente de gran envergadura para estimar este valor (Desaigues *et al.*, 2004).

4. Conclusiones

Los ejercicios de valoración económica de la calidad ambiental se desarrollan con el fin de proporcionar al decisor público información para mejorar la gestión del medio ambiente ante la multitud de intereses contrapuestos a la hora de asignar dichos recursos de forma óptima. La aplicación de los métodos de valoración ambiental permite aflorar el valor que la población le otorga a la preservación de bienes ambientales. El valor de estos atributos ambientales existe pero no es evidente porque éstos no son objeto de intercambio en el mercado. Este hecho puede dar lugar a asignaciones ineficientes de los recursos ambientales.

Los procesos de valoración económica permiten además integrar información relativa a la emisión de distintos contaminantes a lo largo del ciclo de vida y de esta forma extraer conclusiones acerca de las consecuencias de la contaminación asociada a la producción de una unidad adicional de energía. A su vez, esta información está expresada en unidades monetarias pudiendo integrarla con la información relativa al coste de las distintas tecnologías y de esta forma poner en una balanza los costes de estas tecnologías frente a sus beneficios. Toda esta información contribuye especialmente al proceso de diseño de políticas públicas, en este caso en aras a mejorar la sostenibilidad del sector energético.

Es cierto que la valoración no está exenta de incertidumbres. Sin embargo, la consistencia del enfoque y la larga experiencia en la aplicación del mismo, dan fiabilidad a las estimaciones. El proceso de valoración es altamente demandante de datos y herramientas sólidas proporcionadas por distintas disciplinas científicas. La complejidad del proceso de estimación es, en este caso, una garantía de la solidez del mismo.

5. Referencias bibliográficas

- CE (Comisión Europea) (1997). *Libro Blanco de la energía*, Bruselas
- CE (Comisión Europea) (1998) *Colaboración para la integración – Una estrategia para la integración del medio ambiente en las políticas de la Unión Europea*. COM (98) 333.
- CNE (Comisión Nacional de la Energía) y CEE (Club Español de la Energía) (2002) *Consumo de energía y crecimiento económico. Análisis de la eficiencia energética de los principales países de la OCDE y de España*. Realizado por CJN Consultores.
- EC (European Commission) (2005) ExternE, Externalities of Energy. Methodology 2005 Update. EUR 21951
- EEA (European Environment Agency) (1996) *Climate change in the European Union*. Environmental Issues No. 2
- EPA (United States Environmental Protection Agency) (2010) *Guidelines for preparing economic analyses*. National Center for Environmental Economics, Office of Policy. U.S. Environmental Protection Agency
- Fuhrer, J. (1997) Critical levels for ozone effects on vegetation in Europe. *Environmental pollution*, 97 (1-2): 91-106.
- Goedkoop, M. y Spriensma, R. (2000) *The Eco-indicator 99: A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment*. Methodology Report. Pré Consultants B.V.
- Grütter, J. (2002a). *The Potential GHG Market in EIT Countries*, Grütter Consulting.
- Grütter, J. (2002b). *The Potential GHG Market in Asia*, Grütter Consulting.
- Howarth, A. *et al.* (2001). *Valuing the benefits of environmental policy*, National Institute of Public Health and Environment, RIVM report 481 505 024.
- IDAE (2011a) Plan de Energías Renovables 2011-2020. 2º Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética en España, 2011-2020.
- IDAE (2011b) Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. 2º Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética en España, 2011-2020.
- Morthorst, P.E., Jørgensen, B.H., Helby, P., Twidell, J., Hohmeyer, O., Mora, D., Auer, H., Resch, G., Huber, C. Schönbauer, C., (2005) *Support Schemes for Renewable*

Energy. A Comparative Analysis of Payment Mechanisms in the EU. ALTENER Project, No. 4.1030/Z/02-054/2002

- Sáez, R. M.; Lechón, Y y Varela, V. (2001) Aspectos socio-económicos de las producción energética. En P. García (Ed.). *Tecnologías energéticas e impacto ambiental*. Mc. Graw Hill, Madrid
- Stanner, D. y Bourdeau, P. (eds.) (1995) *Europe's Environment: The Dobris Assessment*. Copenhagen: European Environment Agency (EEA)