

JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA (PER) 2005-2010

CAPÍTULO 2

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA 2005-2010

2.1. Las Energías Renovables en el marco de la UE: herramienta para un desarrollo energético sostenible

2.1.1. Las energías renovables como garantía de desarrollo sostenible

El modelo de desarrollo económico actual, basado en el uso intensivo de recursos energéticos de origen fósil, provoca impactos medioambientales negativos y desequilibrios socioeconómicos que obligan a definir un nuevo modelo de desarrollo *sostenible*.

El concepto de desarrollo sostenible fue acuñado por el Informe Brundtland, en 1987, como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. En definitiva, el desarrollo sostenible es aquél que trata de garantizar tres objetivos principales de manera simultánea: el crecimiento económico, el progreso social y el uso racional de los recursos.

La traducción de la definición anterior a los mercados energéticos lleva a definir un modelo energético sostenible como aquél que permite satisfacer las necesidades energéticas presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades de energía y sin comprometer, igualmente, el acceso a la energía de determinados colectivos, grupos de población o, a nivel agregado, de los países en desarrollo. Resulta evidente que el nivel de consumo actual de los países desarrollados no permite asegurar el abastecimiento futuro de energía ni facilita el acceso a la energía de los países en desarrollo.

Entre las políticas que pueden articularse para asegurar la sostenibilidad del modelo energético, la política de fomento de las energías renovables se cuenta entre las principales.

Los tres objetivos anteriores, que deben alcanzarse de manera simultánea, se corresponden con las tres dimensiones bajo las que debe analizarse el modelo de desarrollo para determinar si garantiza la sostenibilidad en el largo plazo: la dimensión económica —el modelo de desarrollo debe garantizar el crecimiento económico—, la dimensión social —debe garantizar el progreso social— y la dimensión medioambiental —debe garantizar la efectiva protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos.

Bajo estas tres dimensiones puede analizarse, igualmente, el modelo energético: la dimensión económica, la dimensión social y la dimensión medioambiental. Cabe señalar, en este sentido, algunas relaciones entre el consumo de energía, desarrollo económico y progreso social, y algunos de los principales impactos medioambientales derivados de la producción y consumo de energía. En los epígrafes 2.3 y 2.4 de este mismo capítulo, se abordarán con mayor amplitud estos tres enfoques, bajo los que puede concluirse que la política de fomento de las energías renovables resulta fundamental para garantizar la sostenibilidad del modelo energético.

La energía es un insumo fundamental de los procesos productivos y un consumo necesario para asegurar la movilidad y las condiciones adecuadas de habitabilidad en las viviendas y edificios de uso público. Existe una relación clara entre consumo de energía y desarrollo económico y, asimismo, entre consumo de energía y calidad de vida. Por lo tanto, es condición necesaria para garantizar el desarrollo sostenible y, en su vertiente económica, el desarrollo económico, garantizar el suministro energético estable y de calidad.

Las energías renovables contribuyen decisivamente a la garantía del suministro energético a largo plazo en tanto que fuentes energéticas autóctonas e inagotables. La excesiva tasa de dependencia energética exterior de nuestro país (cerca del 80% en los últimos años) y de la Unión Europea en su conjunto (en tasas del orden del 50%) provoca riesgos macroeconómicos derivados de posibles restricciones de la oferta de petróleo por parte de los países productores. El recurso a las energías renovables permite reducir la dependencia energética exterior contribuyendo a asegurar el suministro futuro.

El crecimiento económico es condición necesaria, aunque no suficiente, para asegurar el progreso social. El acceso a la energía en condiciones adecuadas de calidad y precio para toda la población es un requisito necesario para la garantía del bienestar social. No obstante, el acceso a la energía en condiciones de precio adecuadas no resulta posible a largo plazo en un modelo energético poco diversificado y excesivamente dependiente del petróleo. De nuevo, las energías renovables constituyen una opción eficiente de garantía de la oferta energética en el largo plazo.

Por otra parte, la contribución a la creación de empleo y a la mejora de la competitividad industrial de las energías renovables es una razón adicional que apunta a la necesidad de potenciar las políticas de fomento de estas energías para asegurar, a largo plazo, el crecimiento económico.

La creación de empleo derivada de las inversiones en producción y nuevos aprovechamientos de recursos energéticos de origen renovable se localiza, especialmente, en zonas rurales y dispersas —las inversiones y el empleo se localizan allí donde se localiza el recurso—, por lo que puede afirmarse que las energías renovables contribuyen a la ocupación equilibrada del territorio y al desarrollo rural. En el caso de la biomasa (una de las áreas en las que este Plan concentra los esfuerzos financieros y tecnológicos que deberán ser abordados desde los poderes públicos), los nuevos cultivos energéticos permitirán la recuperación de tierras agrícolas abandonadas.

El uso creciente de energías renovables en las ciudades también mejora la calidad de vida por reducción de las emisiones derivadas de la combustión de fuentes fósiles. Especialmente, debido a la utilización de colectores solares térmicos en los edificios o de biocarburantes en el sector del transporte, área esta última cuyo objetivo se revisa al alza en este nuevo Plan con respecto al aprobado en diciembre de 1999. El aumento del ozono troposférico es factor desencadenante, en los grandes núcleos de población, de graves enfermedades respiratorias que afectan a la población; la mejora de la calidad de vida por mejora de la calidad del aire en los núcleos urbanos contribuye al incremento del bienestar social.

Por último, y no por ello menos importante, las energías renovables posibilitan la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y, por lo tanto, la reducción de los daños derivados del cambio climático. Los daños medioambientales que se derivan del cambio climático tienen carácter global y afectan, por lo tanto, a toda la población (y no sólo a aquélla que se localiza en las proximidades de los centros de producción y consumo de energía); y afectan, no sólo a la generación presente, sino a las futuras generaciones. Es preciso, por tanto, como la propia *Estrategia de la Unión Europea para un Desarrollo Sostenible*⁷ señala, limitar el cambio climático.

Más del 75% de las emisiones de los seis gases de efecto invernadero contemplados por el Protocolo de Kioto tienen origen energético (concretamente, el 78% de acuerdo con los datos del inventario de emisiones correspondiente al año 2002 publicado por el Ministerio de Medio Ambiente). Pero con ser importante, el cambio climático no es el único impacto medioambiental negativo derivado del uso creciente de fuentes energéticas no renovables. La generación eléctrica en plantas de carbón, fuel o gas natural produce la emisión a la atmósfera de compuestos contaminantes diversos, óxidos de azufre, de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, responsables de diferentes daños medioambientales: acidificación, disminución de la capa de ozono —por emisión de halones o CFC's de los sistemas que utilizan fuelóleo—, eutrofización de las aguas de los ríos, niebla fotoquímica y contaminación por emisión de sustancias carcinógenas. Estos impactos sobre el medio ambiente provocan el deterioro de los ecosistemas naturales y la pérdida de biodiversidad, además de daños sobre la salud humana, por lo que, en última instancia, de nuevo, producen un deterioro del bienestar social.

⁷ Comunicación de la Comisión: *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*. COM(2001) 264 final. Bruselas, 15.5.2001.

Estos impactos medioambientales constituyen externalidades o costes externos no incorporados en el precio de los productos energéticos. El IDAE ha coordinado un estudio de investigación de los impactos medioambientales de la producción eléctrica y del correspondiente coste económico ocasionado por kilovatio hora generado mediante diferentes tecnologías. Los resultados resultan claramente favorables para las tecnologías de generación eléctrica que utilizan fuentes renovables⁸.

2.1.2. La política de fomento de las energías renovables en la Unión Europea

La política de apoyo a las energías renovables de la Unión Europea tiene como base el Libro Blanco de las Energías Renovables publicado por la Comisión Europea en noviembre de 1997⁹. El Libro Blanco, después de un amplio debate público iniciado por la publicación de un Libro Verde en noviembre de 1996¹⁰, adoptó como objetivo, para la Unión Europea en su conjunto, que las fuentes de energía renovables cubrieran un 12% del total de la demanda energética en el año 2010.

El Libro Blanco de las Energías Renovables señalaba que la principal contribución al crecimiento de las fuentes de energía renovables en la Unión Europea podría provenir de la biomasa, e incluía una serie de medidas prioritarias conducentes a salvar los obstáculos de acceso al mercado de las energías renovables.

Entre las medidas prioritarias señaladas por la Comisión Europea en el Libro Blanco, la primera se refiere al acceso de las fuentes de energía renovables a las redes eléctricas a tarifas no discriminatorias. El Libro Blanco anticipaba en este punto que la Comisión estaba examinando los distintos regímenes de apoyo a las energías renovables en los diferentes Estados miembros al objeto de proponer una Directiva que proporcionara un marco armonizado y garantizara que las energías renovables contribuyen adecuadamente al suministro global de electricidad, tanto a escala comunitaria como a nivel nacional. Esta Directiva fue, finalmente, aprobada en septiembre del año 2001, y exige a los Estados miembros el establecimiento de objetivos indicativos nacionales de consumo de electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en términos de porcentaje del consumo de electricidad. La propia Directiva proporciona valores de referencia para tales objetivos en el año 2010. Para la Unión Europea, el valor de referencia se sitúa en el 22% y, para España, en el 29,4%, un porcentaje igual al que había establecido el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 en diciembre de 1999.

El Libro Blanco proponía también medidas fiscales y financieras adecuadas para el fomento de las fuentes de energía renovables y anunciaba disposiciones para el fomento del uso de biocombustibles para el transporte y la producción de calor y electricidad. En este sentido, también el Parlamento Europeo y el Consejo han aprobado sendas Directivas. La primera, la Directiva 2003/30/CE, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables en el transporte, establece unos objetivos en términos de porcentajes mínimos de venta de biocarburantes en 2005 y 2010, respectivamente, del 2% y 5,75%. La segunda, la Directiva 2004/8/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía.

⁸ El estudio de investigación *Evaluación económica de los impactos medioambientales de la producción eléctrica* ha sido coordinado por el IDAE. En este estudio, desarrollado por el Grupo de Economía Ambiental de la Universidad de Alcalá de Henares y PERTEGAZ, S.L. –consultora especializada en medio ambiente y energía–, han participado 14 Gobiernos regionales, UNESA y la Asociación de Productores de Electricidad con Energía Renovable (APPA). Este trabajo se ha realizado sobre la base de un estudio previo, publicado en el año 2000, bajo el título *Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica: Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica*. En este trabajo previo, se cuantificaban los daños medioambientales derivados de la producción de energía eléctrica, pero no se evaluaban en términos monetarios. La evaluación monetaria del daño medioambiental es un paso previo necesario para la eventual definición de instrumentos de internalización de costes externos en el precio de los productos energéticos.

⁹ Comunicación de la Comisión: *Energía para el futuro: Fuentes de energía renovables, Libro Blanco para una Estrategia y un Plan de Acción Comunitarios*. COM(97) 599 final. Bruselas, 26.11.1997.

¹⁰ COM(96) 576 final. Bruselas, 20.11.1996.

La cogeneración y la sustitución de combustibles fósiles en las centrales de carbón se proponen en el Libro Blanco como medidas que deben promoverse activamente para desarrollar los mercados de la biomasa sólida, además de la facilitación del acceso a los combustibles derivados de desechos mejorados como las virutas de madera, y la explotación más intensiva de los residuos resultantes de la explotación forestal y las industrias de la madera y el papel. El Libro Blanco recoge también un bloque de medidas tendentes a promover la utilización de las fuentes de energía renovables en el sector de la construcción y la integración de sistemas solares, térmicos y fotovoltaicos, en los edificios.

La necesidad de fomentar el desarrollo de las energías renovables debe informar también otras políticas comunitarias, además de formar parte de una estrategia política propia en materia de energía. De acuerdo con el Libro Blanco, el necesario fomento de las energías renovables debe tenerse en cuenta en el diseño de la política comunitaria en materia de medio ambiente, en materia de crecimiento, competitividad y empleo, en materia de competencia, en materia de investigación, desarrollo tecnológico y demostración y, especialmente, en el marco del diseño de la política agrícola común y de desarrollo rural.

La *Campaña para el despegue de las fuentes de energía renovables (Campaign for Take-Off)*, incluida en el propio Libro Blanco, identificaba una serie de prioridades con el objetivo de acelerar el desarrollo de la Estrategia recogida en el Libro Blanco en los primeros años de aplicación, hasta el año 2003. La Campaña identificaba tres sectores clave (solar, eólico y biomasa) y fijaba objetivos para el año 2003: 1.000.000 de sistemas fotovoltaicos (1.000 MWp), 650.000 en la Unión Europea y 350.000 en la forma de exportaciones a países en desarrollo, y 15 millones de metros cuadrados de colectores solares; 10.000 MW eólicos; y, en el área de biomasa: 10.000 MW en instalaciones de cogeneración con biomasa, un millón de hogares calefactados con biomasa, 1.000 MW en instalaciones de biogás y 5 millones de toneladas de biocarburantes.

Las políticas de fomento de las energías renovables forman parte de la estrategia comunitaria de lucha contra el cambio climático y, concretamente, del Programa Europeo sobre el Cambio Climático¹¹. Especial referencia merecen, en el marco de este programa, las iniciativas para el fomento del uso de biocombustibles en el transporte. Indudablemente, las energías renovables, al igual que la mejora de la eficiencia energética, son factores clave para el cumplimiento de los objetivos fijados para España por el Protocolo de Kioto y el posterior reparto de la carga entre los Estados miembros. También lo son, y así se reconoce en la propia *Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*, elementos fundamentales para garantizar la sostenibilidad del modelo de desarrollo económico.

En el año 2000, la Unión Europea presenta el Libro Verde *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético* como una primera aproximación a una estrategia energética a largo plazo. En esta estrategia, la Comisión reconoce a las energías renovables como “la única fuente de energía en que la Unión Europea dispone de cierto margen de maniobra para aumentar la oferta”.

La Comisión apuesta, en esta estrategia, por las políticas de demanda frente a las políticas de oferta, y llama la atención, así, sobre la necesidad de emprender acciones que permitan orientar la demanda hacia consumos más controlados y respetuosos con el medio ambiente. En el lado de la oferta energética, la prioridad la constituye el desarrollo de energías nuevas y renovables. De este modo, al objeto de potenciar el desarrollo de estas energías y, además de las medidas financieras tradicionales (ayudas estatales, desgravaciones fiscales,...), la Comisión Europea llega a apuntar otras posibles iniciativas más novedosas para favorecer el estímulo a las energías renovables, como que las energías rentables (petróleo, gas, energía nuclear), que se han beneficiado en el pasado de apoyos sistemáticos, financien el desarrollo de las energías renovables.

¹¹ Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre Políticas y medidas de la UE para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero: Hacia un Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC).

El Libro Verde sobre seguridad de abastecimiento insiste en los objetivos de consumo de biocarburantes y en la necesidad de reducir la diferencia entre los precios de los biocarburantes y los de los productos a los que sustituyen, mediante medidas de índole fiscal; propone, asimismo, la suscripción de acuerdos voluntarios con las compañías petroleras que faciliten la distribución a gran escala de estos productos. En el ámbito europeo hay dos directivas fundamentales para consolidar el desarrollo del sector. En primer lugar, la Directiva 2003/30/CE¹², relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, que establece unos objetivos indicativos, calculados sobre la base del contenido energético, del 2% a finales de 2005 y el 5,75% a finales de 2010, de la gasolina y el gasóleo comercializados con fines de transporte en los respectivos mercados nacionales —ya transpuesta a la legislación española—. En segundo lugar, la Directiva 2003/96/CE¹³, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad. Esta Directiva supone dar vía libre a la reducción de impuestos especiales a los biocarburantes producidos en instalaciones de carácter industrial, e incluso a la aplicación de un tipo cero. Esta posibilidad ya se había contemplado en España con la publicación a finales de 2002 de la Ley 53/2002, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, en la que se reformaba la ley de impuestos especiales en lo referente a la fiscalidad de los biocarburantes.

Por otro lado, en septiembre de 2001, fue aprobada finalmente la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad. La Directiva tiene un doble objetivo; de una parte, fomentar un aumento de la contribución de las fuentes de energía renovables a la generación de electricidad en el mercado interior y, de otra, sentar las bases de un futuro marco comunitario para el mismo.

La Directiva aprobada obliga a los Estados miembros a fijar objetivos indicativos nacionales de consumo de electricidad renovable y a adoptar las medidas necesarias para alcanzar tales objetivos. Los Estados miembros están obligados, también, de acuerdo con la misma, a reducir los obstáculos al incremento de la producción de electricidad renovable y a racionalizar y agilizar los procedimientos administrativos de autorización de instalaciones de producción de electricidad renovable. En lo relativo al acceso a la red, los Estados miembros habrán de adoptar las medidas necesarias para que los operadores de los sistemas garanticen el transporte y la distribución de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables, y deberán exigir a los operadores de los sistemas de transporte y de distribución que establezcan y publiquen normas relativas a la asunción de los gastos de conexión a la red y refuerzo necesarios para la integración de un nuevo productor de electricidad renovable.

El objetivo de la Directiva es doble y, por lo tanto, no sólo fomentar el aumento de la contribución de las fuentes de energía renovables a la generación de electricidad, sino sentar las bases de un futuro marco comunitario de apoyo a las energías renovables. La Comisión ha examinado los sistemas de apoyo vigentes en los diferentes Estados miembros a la electricidad de origen renovable, pero la Directiva no propone la adopción de un sistema de apoyo determinado en todos los países de la Unión, ni hace una apuesta por la conveniencia de un sistema de apoyo frente a otro.

La Directiva reconoce que los Estados miembros aplican diferentes mecanismos de apoyo a escala nacional, como los *certificados verdes*, las ayudas a la inversión, las exenciones o desgravaciones fiscales, las devoluciones de impuestos y los sistemas de apoyo directo (vía tarifa) a los precios de la electricidad renovable. La Directiva señala que, para mantener la confianza de los inversores en nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica con fuentes renovables, debe garantizarse el correcto funcionamiento de los mecanismos de apoyo vigentes, cualesquiera que sean, antes de que entre en funcionamiento un marco comunitario de aplicación a todos los Estados miembros de la Unión. En este sentido, la Directiva obliga a la Comisión a presentar, a más tardar el 27 de octubre de 2005, un informe sobre la experiencia adquirida con respecto a la aplicación y existencia de los distintos

¹² Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.

¹³ Directiva 2003/96/CE del Consejo, de 27 de octubre de 2003, por la que se reestructura el régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad.

mecanismos de apoyo vigentes, en el que se evalúen los resultados y el coste de los diferentes sistemas de apoyo. Eventualmente, la Comisión podría acompañar este informe de una propuesta de marco comunitario para los sistemas de apoyo a la electricidad renovable; en cualquier caso, aun en el supuesto de que la Comisión presentara en 2005 una propuesta de marco comunitario, están previstos unos períodos transitorios para los sistemas nacionales de apoyo ahora vigentes de, al menos, siete años, al objeto de mantener la confianza de los inversores nacionales en el mantenimiento en el medio plazo de un marco de apoyo estable y predecible.

La Directiva establece también que la electricidad de origen renovable debe garantizarse. Los Estados miembros, de acuerdo con el artículo 5 de la Directiva, deberán designar uno o varios organismos competentes, independientes de las actividades de generación y distribución, encargados de la expedición de las garantías de origen. Estas garantías de origen (o certificados de garantía del origen de la electricidad renovable) acreditan el origen renovable de la electricidad generada, y habrán de indicar la fuente de energía a partir de la cual se haya generado la electricidad, la fecha y lugar de generación y, en el caso de las centrales hidroeléctricas, indicarán también la capacidad de la planta. Estas garantías del origen servirán para que los productores de electricidad que utilicen fuentes de energía renovables puedan demostrar que la electricidad que venden ha sido generada a partir de fuentes de energía renovables, de acuerdo con la definición de la propia Directiva 2001/77/CE.

La Directiva 2001/77/CE está todavía pendiente de transposición al ordenamiento jurídico español, y constituye el principal referente normativo de la Unión Europea para la promoción de la electricidad renovable.

2.2. El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010: Necesidades de revisión

El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010, que aquí se presenta, constituye la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 hasta ahora vigente.

Con arreglo a las estipulaciones de la Ley del Sector Eléctrico, en diciembre de 1999 fue aprobado el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010. En él se definieron unos objetivos por áreas que permitían alcanzar, en el año 2010, el objetivo general de que las fuentes renovables cubrieran como mínimo el 12% de la demanda total de energía primaria, de acuerdo con un escenario de ahorro para la evolución energética general al que se asociaron esos objetivos. El mencionado porcentaje, que fue propuesto en el Libro Blanco de las energías renovables de la Comisión Europea, publicado en 1997, y recogido en España en la citada ley, se ha convertido en referencia incuestionable para las políticas de promoción de las fuentes renovables en la Unión Europea.

Con la aprobación del Plan de Fomento, el IDAE quedó constituido como la Oficina del Plan, incluyendo entre sus funciones la de elaborar y elevar a la Secretaría General de Energía, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio¹⁴, una Memoria anual dentro del primer semestre de cada año. Hasta la fecha, el IDAE ha elaborado cuatro memorias de seguimiento, así como el “Balance del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España durante el periodo 1999-2004”

La cuarta y última de esas memorias anuales ha sido la correspondiente al ejercicio 2003 (*Memoria 2003: Seguimiento y propuesta de acciones*), y en ella se concluía la necesidad de revisar el Plan de Fomento. Por su parte, el Balance del Plan de Fomento durante el periodo 1999-2004 señala que, desde la aprobación de ese Plan, hasta finales de 2004, el consumo

¹⁴ Como resultado del R.D. 562/2004, de 19 de abril, que modifica la adscripción del IDAE, antes dependiente del Ministerio de Economía, a través de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa, y ahora dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la Secretaría General de Energía.

global de energías renovables ha aumentado en España en dos millones setecientas mil toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales, un crecimiento significativo, aunque insuficiente para alcanzar los ambiciosos objetivos fijados. A finales de 2004, se había alcanzado un cumplimiento acumulado del 28,4% sobre el objetivo global de incremento de las fuentes renovables previsto para 2010.

Tres fuentes renovables han evolucionado hasta la fecha de forma satisfactoria: eólica, biocarburantes y biogás. La energía minihidráulica avanza más despacio de lo previsto y áreas como la biomasa y las solares se están desarrollando sensiblemente por debajo del ritmo necesario para alcanzar los objetivos finales. Por lo que se refiere a la biomasa, el Balance del Plan de Fomento, citado anteriormente, señala la necesidad de introducir cambios urgentes y sustanciales en el marco en el que se desenvuelve, sin los cuales no sería posible alcanzar los objetivos a 2010¹⁵.

Junto a la propia dinámica de seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010, que indica que las previsiones iniciales de crecimiento no se están cumpliendo, existen razones adicionales que aconsejan la mencionada revisión.

En primer lugar, el consumo de energía primaria¹⁶ (y la intensidad energética) han crecido muy por encima de lo previsto en el escenario de ahorro al que se asociaron los objetivos del Plan de Fomento, en gran medida inducido por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Y ello, por sí solo, obligaría a revisar al alza el crecimiento previsto de las energías renovables por el Plan de Fomento para alcanzar el 12% en el año 2010. Ante esta situación, la Subdirección General de Planificación Energética del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ha elaborado unos nuevos escenarios de previsión energética¹⁷ que es necesario considerar en la presente planificación, y en los que el consumo de energía primaria del año 2010 se sitúa claramente por encima del previsto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010.

Igualmente, conviene señalar que la presente revisión coincide con la elaboración de un “Plan de Acción 2005-2007”, que plantea las líneas prioritarias de actuación para el lanzamiento de las medidas contempladas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4) durante los próximos años.

En segundo lugar, tras la aprobación del Plan de Fomento han sido establecidos otros dos objetivos indicativos que hacen referencia a la generación de electricidad con fuentes renovables y al consumo de biocarburantes, que es necesario contemplar en este nuevo Plan:

- La Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, cuya transposición se encuentra en fase de trámite, contempla una serie de actuaciones, tanto por parte de los Estados miembros, como por parte de la Comisión Europea, para promocionar la electricidad generada con fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad. Esta directiva establece unos objetivos indicativos nacionales para 2010 que, en el caso de España, suponen que la electricidad generada con estas fuentes en ese año alcance el 29,4% del consumo nacional bruto de electricidad.
- La Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, establece unos objetivos indicativos, calculados sobre la base del

¹⁵ Los objetivos de incremento del consumo de biomasa (tanto para usos térmicos como eléctricos) suponían, en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, un 63% del objetivo global de incremento del consumo de fuentes de energía renovables, mientras que a finales de 2004 el grado de avance para esta área se situaba en el 9,0%.

¹⁶ Entre los años 2000 y 2004, la tasa de crecimiento media de los consumos de energía primaria ha superado el 3,2% anual.

¹⁷ Ver epígrafe 2.5 y capítulo 5

contenido energético, del 2% a finales de 2005 y el 5,75% a finales de 2010, de la gasolina y el gasóleo comercializados con fines de transporte en los respectivos mercados nacionales. La directiva ha sido transpuesta a la legislación española a través del Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre.

Finalmente, deben también considerarse las ventajas de las energías renovables ante los nuevos compromisos de carácter medioambiental, muy especialmente los derivados del Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA), recientemente aprobado por el Gobierno y, en general, los relativos al cumplimiento del Protocolo de Kyoto, en vigor desde el 16 de febrero de 2005.

Las fuentes de energías renovables se incorporan en el PNA 2005-2007 como instrumento fundamental para la reducción de las emisiones de CO₂ en los sectores difusos, que no están cubiertos por la Directiva. El propio PNA ya anticipaba la necesidad de revisar los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 en lo relativo al uso de biocarburantes para el transporte, con vistas a alcanzar los valores de consumo establecidos para los años 2005 y 2010 por la Directiva europea 2003/30/CE sobre biocarburantes, que se transpone a nuestra legislación a través del Real Decreto 1700/2003, de 15 de diciembre.

Por todo ello, durante la evaluación realizada para la elaboración del PER 2005-2010, se ha tratado de reforzar la coordinación en los tres ámbitos de planificación que se han mencionado —energías renovables, eficiencia energética y lucha contra el cambio climático—, buscando en todo momento la máxima eficacia y coherencia de objetivos e instrumentos y manteniendo en lo posible los compromisos anteriormente adquiridos.

La tabla siguiente resume área por área los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, los resultados alcanzados en el periodo 2000-2004 y, en base a ellos, una estimación cualitativa del grado de cumplimiento.

Como puede comprobarse, los resultados y el grado de cumplimiento resultan dispares según el área de que se trate y confirman, como conclusión general, la conveniencia de proceder a la revisión del plan hasta ahora vigente. Como se ha comentado, tan sólo tres áreas renovables han evolucionado de forma satisfactoria en relación con los objetivos establecidos: eólica, biocarburantes y biogás. La energía minihidráulica avanza más despacio de lo previsto. La biomasa está experimentando un desarrollo muy inferior al que requiere y, dada la importancia relativa de sus objetivos —el 63% del crecimiento previsto, en términos de energía primaria, de todas las energías renovables durante la vigencia del Plan—, condicionaba seriamente las posibilidades de cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento. Por su parte, las áreas solares se están desarrollando sensiblemente por debajo del ritmo necesario para alcanzar los objetivos finales, aunque se atisban posibilidades de mejora.

**OBJETIVOS DE INCREMENTO DEL ANTERIOR PLAN DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS
RENOVABLES EN ESPAÑA
Y RESULTADOS ALCANZADOS EN EL PERIODO 1999-2004**

	Objetivos de Incremento del Plan de Fomento Periodo 1999-2010	Resultados 1999 - 2004	Comentarios
ÁREAS ELÉCTRICAS			
	Producción en términos de energía primaria Ktep		
Minihidráulica (\leq 10 MW)	192	64	Evolución más lenta de lo previsto.
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	60	7	Evolución más lenta de lo previsto.
Eólica	1.680	1.511	Fuerte crecimiento.
Biomasa	5.100	469	Muy por debajo de los objetivos.
Biogás	150	186	Fuerte incremento, por encima de los objetivos.
Solar Fotovoltaica	17	4	Muy por debajo de los objetivos.
Solar Termoeléctrica	180	0	No ha habido desarrollos, pero abiertas expectativas.
Residuos Sólidos Urbanos	436	134	Evolución más lenta de lo previsto.
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	7.816	2.375	
ÁREAS TÉRMICAS			
Solar Térmica (Baja Temperatura)	309	25	Muy por debajo de los objetivos.
Biomasa	900	69	Muy por debajo de los objetivos.
Geotermia	0	4	-
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	1.209	98	
BIOCARBURANTES (TRANSPORTE)			
Biocarburantes	500	228	Buen ritmo de crecimiento.
TOTAL BIOCARBURANTES	500	228	
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	9.525	2.701	

2.3. Condicionamientos de carácter medioambiental

2.3.1. El papel de las energías renovables en la lucha contra el cambio climático

El principal condicionamiento de carácter medioambiental para la redacción de un nuevo Plan de Energías Renovables es la necesidad de limitar el cambio climático. Los compromisos internacionales adquiridos por España con la firma (y posterior ratificación por unanimidad del Congreso de los Diputados) del Protocolo de Kioto ya informaron el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, que fue aprobado en diciembre de 1999.

El Protocolo de Kioto, acuerdo adoptado en diciembre de 1997 en la 3ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, establece en algo más de un 5% la reducción global de las emisiones de los seis principales gases de efecto invernadero (GEI) en el período de compromiso 2008-2012 respecto a los valores de 1990. Los objetivos individuales de reducción de las emisiones de GEI por países se determinaron teniendo en cuenta la necesidad de mantener un crecimiento económico sostenible, así como la disponibilidad de tecnologías en cada uno de los Estados, de tal forma que, para la Unión Europea, el objetivo de reducción quedó establecido en el 8%, para EE.UU. en el 7% y para Japón en el 6%.

La Convención Marco sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, que ha entrado en vigor el presente año¹⁸, han reconocido expresamente lo que se ha dado en llamar la *burbuja comunitaria*, dentro de la cual España tiene limitado el crecimiento de las emisiones de los seis gases de efecto invernadero considerados en el Protocolo en un 15% en el período de referencia 2008-2012 respecto a las emisiones de 1990. De acuerdo con las cifras del inventario de gases de efecto invernadero correspondiente a 2002, el aumento de las emisiones superaba ya a finales de ese año el 39%. Con independencia del régimen sancionador diseñado para todas las Partes firmantes del Protocolo, los Estados europeos están sometidos a la disciplina comunitaria y deben asegurar el cumplimiento de los acuerdos alcanzados en las instituciones de la Unión Europea.

La lucha contra el cambio climático constituye una prioridad política para la Unión Europea en materia de medio ambiente y como tal forma parte de la *Estrategia de la Unión Europea para un Desarrollo Sostenible*. Con el objetivo, entre otros, de ayudar a cumplir con las obligaciones derivadas de la Convención Marco de Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, el Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron en octubre de 2003 la Directiva 2003/87/CE – modificada por la Directiva 2004/101/CE– por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61 (Directiva IPPC).

La nueva Directiva obliga a los Estados miembros a crear un mercado de derechos de emisión, con entrada en funcionamiento en el año 2005, en el que puede participar cualquier sujeto sobre la base de los derechos creados al amparo de un *Plan Nacional de Asignación*. En una primera fase, cubrirá únicamente las emisiones de CO₂ procedentes de grandes instalaciones industriales y de producción de energía, dejándose abierta la posibilidad de ampliar el régimen a otros sectores y gases de efecto invernadero, mediante la utilización de los procedimientos de revisión previstos en la propia Directiva.

Los primeros *Planes Nacionales de Asignación de Derechos de Emisión de CO₂* han de cubrir el período 2005-2007, período durante el cual la Unión Europea pretende adquirir experiencia en el funcionamiento del comercio de emisiones, antes del año 2008 en el que entrará, previsiblemente, en funcionamiento el mecanismo del comercio de emisiones internacional previsto por el Protocolo de Kioto.

¹⁸ El artículo 25 del mismo establece que éste entraría en vigor una vez haya sido ratificado por, al menos, 55 Partes en la Convención entre las que se cuenten Partes del Anexo I, cuyas emisiones totales representen, por lo menos, el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del Anexo I correspondientes a 1990.

El *Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión de CO₂ 2005-2007* (PNA 2005-2007) para España¹⁹ determina la cantidad total de derechos de emisión que se asignarán a los sectores incluidos en la Directiva. El Plan afecta a instalaciones industriales españolas de los sectores de generación eléctrica, tanto en Régimen Ordinario como en Régimen Especial (instalaciones de cogeneración de potencia superior a 20 MW, siempre que viertan toda o parte de la energía eléctrica a la red); refinerías de hidrocarburos; siderurgia; cemento y cal; vidrio; productos cerámicos; pasta, papel y cartón.

Las plantas de generación eléctrica que utilizan fuentes de energía renovables no están cubiertas por la Directiva, en la medida en que afecta sólo a aquellas instalaciones que emiten CO₂, estableciendo un procedimiento que permite a las instalaciones industriales minimizar los costes de reducir las emisiones. El mercado de derechos de emisión pretende que sean aquellas instalaciones que puedan reducir a menor coste sus emisiones las que lo hagan de manera preferente, poniendo a la venta en el mercado los derechos de emisión sobrantes; estos derechos de emisión serán adquiridos por aquellas instalaciones a las que les resulte menos oneroso comprar derechos de emisión en el mercado que rebajar su nivel de emisiones hasta la asignación inicial.

Las fuentes de energía renovables aparecen, sin embargo, en el PNA 2005-2007 como un instrumento fundamental para la reducción de las emisiones de CO₂ en los sectores *difusos*, aquéllos que, como el sector del transporte o el sector residencial, no están cubiertos por la Directiva.

El propio PNA ya anticipa, incluso, la necesidad de revisar los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 en lo relativo al uso de biocarburantes para el transporte. El objetivo inicial de consumo de 500 ktep fijado para el 2010 por el Plan de Fomento no permite alcanzar los objetivos de consumo de biocarburantes fijados por la Directiva 2003/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, establecidos como porcentajes mínimos de venta de biocarburantes en 2005 y 2010, respectivamente, en el 2% y el 5,75%. Dadas las previsiones de consumo de gasolinas y gasóleos en el año 2010, el objetivo de consumo de biocarburantes se fija, en este nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010, en 2,2 millones de tep.

En definitiva, el PNA contempla, en el escenario previsto en el horizonte del período 2008-2012, el cumplimiento del objetivo del 12% de consumo de energías renovables sobre el total de la demanda en el año 2010, lo que supone, como se señalaba en el epígrafe 2.2., un aumento del consumo de energías renovables del orden del 22% con respecto a lo previsto en el anterior Plan, dada la modificación necesaria de los escenarios de consumo como resultado de los fuertes incrementos de la demanda energética en el pasado reciente.

La generación eléctrica con fuentes de energías renovables no emite CO₂ durante la fase de operación de las instalaciones de producción. No obstante, considerado todo el ciclo de vida del kilovatio hora de origen renovable, existen emisiones de CO₂ en las fases de fabricación, transporte o instalación de los equipos, por lo que el balance global es positivo aunque siempre inferior al de la generación eléctrica con fuentes convencionales –considerado también todo el ciclo de vida. El mayor recurso del sistema energético a las fuentes de energía de origen renovable minimiza la contribución del mismo al efecto invernadero y reduce las externalidades medioambientales de la generación de energía eléctrica, o costes externos no imputados al precio del kilovatio hora.

2.3.2. Otros efectos medioambientales del sistema energético: las energías renovables como la alternativa de menor impacto

Los impactos medioambientales del sistema energético son múltiples y una consecuencia no deseada de la utilización intensiva de combustibles fósiles. Los impactos medioambientales

¹⁹ En España, el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2005-2007 (PNA), ha sido aprobado mediante el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre.

derivados de la producción y consumo de energías renovables son de dos tipos: aquellos impactos medioambientales positivos que se definen por evitación de los impactos negativos producidos por las fuentes energéticas a las que sustituyen y aquellos impactos medioambientales producidos *stricto sensu* por el consumo o la producción de energías renovables.

Entre los primeros, caben los que han sido objeto de análisis en el epígrafe 2.3.1. Las energías renovables limitan el impacto de los sistemas energéticos sobre el cambio climático y, por lo tanto, contribuyen positivamente a los objetivos fijados por la legislación vigente en materia medioambiental —contribuyen tanto más cuanto mayor sea el porcentaje del consumo y producción de energía primaria no renovable sustituido por fuentes renovables—.

Entre los primeros también, las energías renovables contribuyen a la reducción de otros impactos globales resultado de, inducidos por o agravados por la producción energética o por procesos de combustión de fuentes fósiles. Las emisiones de SO₂, NO_x y partículas están en el origen de determinados impactos de ámbito global, como la lluvia ácida o el aumento del ozono troposférico. En el origen de la reducción del ozono estratosférico, se encuentra también un variado grupo de compuestos emitidos durante los procesos de combustión de fuentes fósiles.

En el caso de la generación de electricidad, la producción eléctrica en plantas térmicas convencionales o nucleares provoca la emisión a la atmósfera, además de los compuestos antes mencionados (CO₂, SO₂, NO_x y partículas), de monóxido de carbono, metano, metales pesados y sustancias radiactivas, en el segundo de los casos. En el caso de la producción eléctrica en plantas nucleares, además de los impactos radiológicos derivados de la emisión de radionucleótidos, cabe considerar como impactos negativos adicionales los que se derivan de la propia gestión de los residuos de alta, media y baja actividad y del largo período de permanencia de dichos residuos.

La evaluación de los impactos medioambientales de cualquier producto debe realizarse considerando todas las etapas del ciclo de vida del mismo. Esta afirmación sirve también para la evaluación de los impactos medioambientales de la producción de un kilovatio hora. Los impactos medioambientales de la generación eléctrica son muy diferentes según sea la tecnología utilizada e, incluso, susceptibles de ser evaluados en términos económicos: los impactos sobre la salud o las actividades productivas derivados del aumento de la concentración de contaminantes en el medio atmosférico, sobre la capa de ozono o el calentamiento global, son diez veces superiores en una planta que utiliza carbones que en una planta de ciclo combinado de gas natural. Del orden de 60²⁰ veces superiores, si se compara la generación de 1 kilovatio hora en una planta de carbón con la generación de 1 kilovatio hora en un parque eólico. La generación de origen hidroeléctrico, en pequeñas centrales de potencia menor o igual a 10 MW, provoca los menores impactos.

La normativa comunitaria y española en materia de reducción de contaminantes acidificantes y eutrofizantes y de precursores del ozono se desarrolla en el marco de la *Estrategia contra la acidificación*. Ya en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 se anunciaba la presentación por la Comisión de una Propuesta de Directiva sobre límites máximos de emisión a escala nacional de SO₂, NO_x, Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y amoníaco (NH₃). Esta Directiva fue aprobada en octubre de 2001.

La Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos fija techos nacionales de emisión para los años 2010 y 2020. Los Estados miembros están obligados a presentar programas nacionales de reducción progresiva de los contaminantes anteriores e inventarios nacionales y previsiones al 2010. El Consejo de

²⁰ Resultados provisionales del estudio de *Evaluación económica de los impactos medioambientales de la producción eléctrica* antes citado. Frente a los 7,37 c€ por kWh en que se evalúa el coste de los impactos asociados a la generación de un kilovatio hora en una planta de carbón, en una planta de ciclo combinado de gas natural esos mismos impactos se evalúan en 0,68 c€/kWh (impactos sobre la salud, sobre los cultivos, sobre los materiales; impactos derivados de la emisión de radionucleótidos por gestión de residuos radiactivos y desmantelamiento de centrales nucleares una vez finalizada su vida útil; impactos derivados del calentamiento global o de la destrucción de la capa de ozono).

Ministros de 25 de julio de 2003 aprobó el Programa nacional de reducción progresiva de las emisiones nacionales, al objeto de que España cumpla en el año 2010 con los techos fijados, que suponen una reducción de las emisiones de dióxido de azufre en un 49%, de óxidos de nitrógeno en un 36%, de compuestos orgánicos volátiles en un 57% y de amoníaco en un 23%, con respecto a las cifras del año 2000.

Finalmente, en relación con los impactos medioambientales producidos *stricto sensu* por el consumo o la producción de energías renovables, hay que considerar los posibles impactos paisajísticos asociados a la explotación de determinadas instalaciones de producción eléctrica con fuentes renovables y aquéllos asociados a la ocupación del territorio, de los que no están exentas, sin embargo, las instalaciones de generación eléctrica con fuentes convencionales.

La necesidad de que los proyectos de mayor impacto potencial se sometan, en todo caso, a declaración de impacto ambiental implica el respeto riguroso de la legislación medioambiental vigente y la acometida de obras de reparación y restitución del entorno natural, de manera que se minimice el impacto sobre el medio. En este sentido, se publicó la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Evaluación de Impacto Ambiental²¹ de ámbito nacional.

La legislación medioambiental vigente (estatal, autonómica y local) asegura que los proyectos de aprovechamiento de las energías renovables se ejecutan con el máximo respeto al medio ambiente exigido para otras instalaciones de producción. Los posibles impactos paisajísticos o de ocupación del territorio, o impactos de ámbito local como el ruido, han sido objeto de análisis en numerosas investigaciones, pero es más difícil evaluar, en términos económicos, el coste del daño producido por los mismos o la externalidad medioambiental producida.

2.4. Factores socioeconómicos: competitividad, empleo y desarrollo regional

El grado de madurez tecnológica en el sector de las energías renovables es alto, especialmente, para las tecnologías eólica, minihidráulica, solar térmica y para los sistemas de combustión de productos derivados de la biomasa. El dinamismo del sector de las energías renovables es un factor de competitividad para España, que se ha convertido en un referente mundial del aprovechamiento de las fuentes de energía renovable con empresas que abastecen, no sólo al mercado español, sino a los mercados exteriores.

En el momento de la redacción del anterior Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, el número de empresas que operaba en el sector de las energías renovables se situaba alrededor de 500. En la actualidad, el número de empresas se acerca a las 1400, que se concentran, mayoritariamente, en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña con, respectivamente, 268 y 153 empresas²². Las empresas radicadas en Cataluña concentran su actividad, principalmente, en las áreas de solar y eólica. Por orden de importancia, según el número de empresas instaladas en su territorio, las Comunidades Autónomas de Andalucía y el País Vasco siguen a las anteriores.

En general, en el sector de las energías renovables, las empresas han diversificado sus actividades. La mayoría de las empresas son de tamaño pequeño o mediano: más de un 25% tiene menos de 25 empleados, mientras que apenas un 4% cuenta con más de 500. Buena parte de las empresas que operan en el sector desarrollan actividades que van, desde la instalación, montaje y mantenimiento de equipos, hasta el desarrollo de estudios de viabilidad de proyectos.

²¹ Incorpora al Derecho interno la Directiva 85/337/CEE, con las modificaciones introducidas por la Directiva 97/11/CE.

²² Los números anteriores corresponden a las empresas registradas en la *Base de Datos IDAE de Empresas de Energías Renovables*.

El mayor yacimiento de empleo se localiza, de acuerdo con el estudio TERES II²³ –cuyas conclusiones se recogían ya en el Libro Blanco de las Energías Renovables publicado por la Comisión Europea en 1997– y el estudio ALTENER²⁴ posterior, en el aprovechamiento energético de la biomasa y la producción de biocombustibles. De acuerdo con las conclusiones del estudio ALTENER para España, más de la mitad de los empleos que se crearían en el período 1995-2020 como consecuencia del incremento de la utilización de fuentes de energía renovable se localizaría en el sector agrícola. Basándose en este estudio, el IDAE estimó el número de nuevos puestos de trabajo que se crearían de cumplirse los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010: de los 200.000 nuevos empleos creados, aproximadamente, el 65% se debería a la producción de biocombustibles.

La existencia de un tejido industrial cada vez más consolidado contribuye a la creación de empleo directo –asociado a las actividades de fabricación y operación de las propias instalaciones de energías renovables– e indirecto –derivado del primero. El ritmo de creación de nuevas empresas es elevado, lo que se asocia también a un elevado ritmo de creación de empleo.

En el sector eólico, el de más rápido crecimiento desde la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, existen más de 500 empresas. La mayoría de los componentes utilizados en la fabricación de aerogeneradores proceden de fabricantes españoles, que exportan sus productos a terceros países. El desarrollo industrial y la capacidad de innovación tecnológica de este sector han permitido la creación de unos 95.000 nuevos puestos de trabajo asociados al diseño, fabricación y montaje de las instalaciones eólicas desde el inicio de esta actividad en España, de los que, aproximadamente, 24.000 son empleos directos y 71.000 indirectos, según estimaciones del IDAE. En las tareas de operación y mantenimiento de los parques, se estiman creados hasta finales de 2003, alrededor de 1.400 empleos permanentes.

En el sector minihidráulico, existe un número suficiente de empresas, alrededor de 150, con la capacidad tecnológica necesaria para atender la demanda. El número de nuevos empleos creados en esta área se estima en alrededor de 2.600, desde la aprobación del Plan en 1999 y durante las etapas de diseño y construcción de las plantas, y del orden de 56 empleos directos asociados a las actividades de operación y mantenimiento de las mismas.

En el sector de la energía solar fotovoltaica, el número de empresas se sitúa alrededor de 385, la mayoría de ellas dedicada a la instalación de equipos. Los fabricantes españoles de módulos fotovoltaicos se encuentran entre los más importantes a nivel internacional, con un elevado grado de innovación tecnológica en los nuevos productos. El empleo en este sector alcanza, actualmente, una cifra cercana a los 3.600²⁵, de los cuales 2.440 son empleos directos; no obstante, los nuevos empleos creados por el impulso a la industria fotovoltaica que supuso la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 a finales de 1999, se estiman en 2.366, asociados a las etapas de diseño y construcción de las instalaciones –el número es reducido durante las etapas de explotación de las mismas–.

En el área solar térmica, el volumen total de empleo asociado al Plan de Fomento en empresas fabricantes de paneles e instaladores se estima en cerca de 2.900, a los que habría que añadir 290 nuevos empleos asociados a las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones y, por lo tanto, con un período de permanencia mayor. En el sector, operan alrededor de 385 empresas, habiéndose creado un importante tejido industrial de pequeños fabricantes y empresas dedicadas a la importación y distribución de paneles.

En el sector industrial de la biomasa, existe un buen número de empresas dedicadas a su aprovechamiento energético, a la fabricación de equipos para el tratamiento de la biomasa o de equipos de calefacción doméstica. En realidad, buena parte de estas empresas desarrollan

²³ *The European Renewable Energy Study*, TERES II. P. Joule, 1996.

²⁴ *The Impact of Renewables on Employment and Economic Growth*, Programa ALTENER; proyecto coordinado por ECOTEC Research and Consulting Limited en el que han participado, además de IDAE, EUFORES, Observ'ER y algunas agencias nacionales y regionales de la Unión Europea.

²⁵ Estimaciones de ASIF (Asociación de la Industria Fotovoltaica)/Informe 2002.

también su actividad en otros sectores, no siendo el aprovechamiento energético de la biomasa la principal línea de negocio. Las mayores oportunidades de creación de empleo, como en su momento se destacó en el propio texto del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, se localizan en el sector de la biomasa y los biocombustibles, incluidos los biocarburantes. En el horizonte del año 2006, los nuevos empleos creados asociados al diseño y construcción de plantas e instalaciones de aprovechamiento térmico y eléctrico de la biomasa se estiman en cerca de 48.000, a los que habría que sumar del orden de 12.000 asociados a la explotación de las plantas.

La tabla siguiente presenta los resultados cuantitativos de las estimaciones realizadas por el IDAE sobre el número de nuevos empleos creados en las áreas anteriores durante los últimos cinco años.

**PLAN DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES 2000-2010:
CREACIÓN DE EMPLEO 1999-2004**

	Diseño y Construcción			Operación y Mantenimiento
	Directos	Indirectos	TOTAL	
Eólica	23.790	71.370	95.160	1.464
Minihidráulica	1.041	1.562	2.603	56
Solar Térmica	2.895		2.895	289
Solar Fotovoltaica	2.366	—	2.366	6
Biomasa*				
Eléctrica	—	—	16.060	8.994
Térmica	—	—	31.590	3.159
Biocarburantes*	—	—	5.670	9.435
Biogás*	—	—	639	50
TOTAL	156.983			23.453

* Estimaciones de nuevos empleos creados por el Plan de Fomento de las Energías Renovables hasta 2006.

Fuente: IDAE

La creación de empleo asociada al desarrollo de las energías renovables se localiza, en buena medida, en zonas rurales y dispersas, allí donde se localiza el recurso. El beneficio socio-económico asociado a la creación de un número determinado de empleos se incrementa, por lo tanto, como resultado de que estos empleos se concentran en zonas donde los índices de desempleo son, por lo general, más elevados y contribuyen, con ello, a estimular el desarrollo económico de zonas rurales que podrían ser abandonadas como resultado del abandono de la actividad agrícola. Las energías renovables contribuyen, de este modo, al desarrollo rural y a la fijación de la población al territorio, lo que, sin duda, es fundamental para asegurar la sostenibilidad del modelo de desarrollo.

2.5. Análisis de Escenarios

El análisis detallado del consumo de energía y de los factores que inciden en él, junto a la formulación de escenarios, resultan básicos para vislumbrar la posible evolución futura y establecer e integrar los objetivos de la política energética de acuerdo con las perspectivas de evolución de la estructura energética general.

Con vistas a realizar una evaluación previa de los posibles escenarios de evolución de cada tecnología y de su adecuación a los compromisos existentes, principalmente en materia de

cobertura de consumo primario y producción eléctrica (12% y 29,4% en 2010, respectivamente), consumo de biocarburantes (5,75% de cobertura en 2010) e impactos medioambientales asociados (emisiones de CO₂ evitadas hasta 2010, principalmente), se ha realizado un análisis exhaustivo, área por área, de las posibilidades de desarrollo a lo largo del periodo de ejecución del Plan, en un estudio específico elaborado por el IDAE sobre “Escenarios de Energías Renovables 2005-2010”.

Con este objetivo, se establecieron en el mencionado estudio **tres escenarios posibles de evolución tecnológica en cada área renovable**, caracterizados como se resume a continuación:

- **Escenario Actual:** Asume las pautas de crecimiento en cada una de las áreas renovables que se vienen registrando desde la aprobación del Plan de Fomento. En conjunto, resulta totalmente insuficiente para alcanzar los mencionados compromisos.

- **Escenario Probable:** Considera la evolución más probable de las energías renovables durante los próximos años, de acuerdo con las condiciones de desarrollo actuales y las posibilidades de crecimiento adicional en cada área, con vistas a alcanzar los compromisos adquiridos. Requiere la adopción de medidas específicas para superar las barreras actualmente existentes y supone un importante incremento de la contribución global de las renovables respecto al escenario anterior.

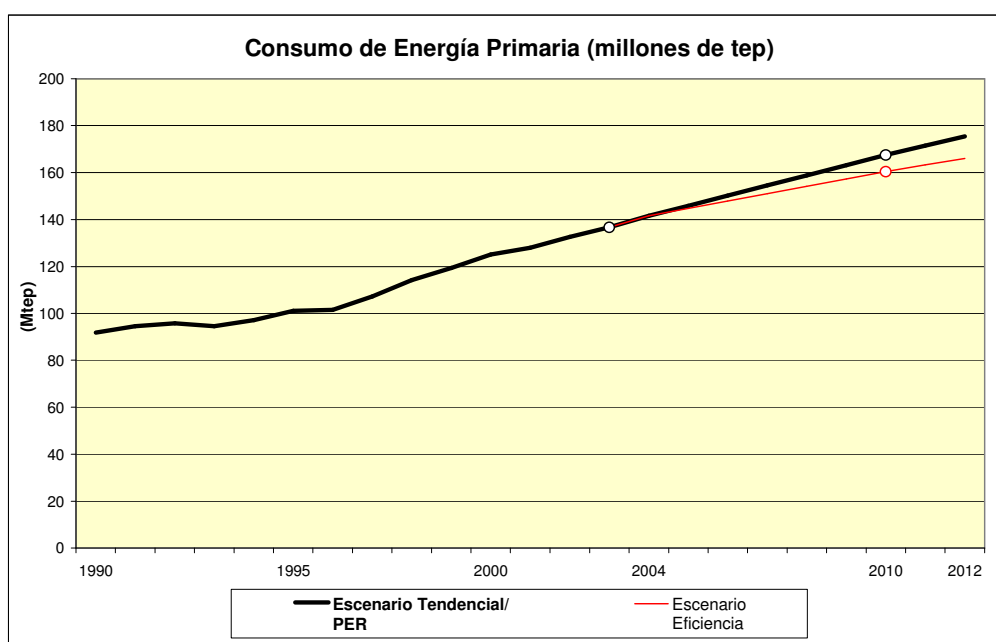
- **Escenario Optimista:** Considera unos umbrales de crecimiento muy altos, dentro de lo potencialmente alcanzable, para cada una de las áreas renovables hasta el año 2010. Supone la adopción de medidas inmediatas para alcanzar esas altas tasas de incremento y, en conjunto, representa una contribución global aún mayor que la del escenario anterior.

La elección del escenario de tecnologías renovables más adecuado requirió un análisis sectorial pormenorizado y, posteriormente, una evaluación integrada destinada a estimar el impacto en cada caso sobre el conjunto del sistema energético y, con ello, el umbral de cobertura con renovables alcanzado en 2010. Para ello se definieron también en este contexto diferentes posibles escenarios, que quedaron finalmente resumidos a **dos escenarios de evolución energética general:**

- **Escenario Tendencial:** Recoge las tendencias económicas y energéticas actuales, presentando lo que se considera la perspectiva futura más probable sin nuevas actuaciones de política energética. Se corresponde con el escenario tendencial elaborado por la Subdirección General de Planificación Energética para el periodo 2003-2012. En él, se mantiene un ligero crecimiento de la intensidad energética primaria durante los primeros años y se reduce en los siguientes, para acabar la década con niveles similares a los de 2004.

- **Escenario de Eficiencia:** Con respecto al escenario anterior, considera las mejoras de eficiencia en los sectores de consumo final que contempla la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4).

El siguiente gráfico muestra la evolución histórica del consumo de energía durante la pasada década y la inducida por cada uno de estos dos escenarios.



Si bien el escenario deseable de evolución de consumos energéticos puede considerarse más cercano al de eficiencia que a cualquier otro –para ello se aprobó a finales de 2003 la E4 y en julio de 2005 el Gobierno ha aprobado un Plan de Acción detallado para el periodo 2005-2007–, para la elaboración del Plan de Energías Renovables se ha elegido como escenario de referencia para la evolución energética general el Escenario Tendencial. Aunque el desarrollo de los recursos renovables y la mejora de la eficiencia energética son dos elementos básicos de una misma política energética, es más prudente no supeditar el cumplimiento de una parte de esa política –los objetivos de renovables a establecer en el nuevo Plan– al cumplimiento de la otra.

Más adelante aparece el análisis cruzado de los impactos que cada uno de los tres escenarios de tecnologías renovables ejercen sobre los dos escenarios energéticos generales considerados. Pero antes de presentar las tablas que resumen esos impactos, es necesario aclarar algunos aspectos relacionados con la situación de partida asociada al cierre del balance de 2004.

El presente Plan de Energías Renovables abarca el periodo 2005-2010 y utiliza, por tanto, como año base o de referencia el año 2004. La tabla siguiente recoge datos reales de potencia y producción con energías renovables en 2004, así como del consumo de energía primaria, elaborados por el IDAE y el Ministerio de industria, Turismo y Comercio, respectivamente, con la información disponible a fecha de elaboración del presente documento.

Producción con energías renovables en 2004 (1)			
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)
<u>Generación de electricidad</u>			
Hidráulica (> 50 MW) (2)	13.521	23.673	1.863
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.097	438
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	4.729	407
Biomasa	344	2.193	680
R.S.U.	189	1.223	395
Eólica	8.155	15.056	1.295
Solar fotovoltaica	37	57	5
Biogás	141	825	267
Solar termoeléctrica	-	-	-
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	27.032	52.852	5.350
<u>Usos térmicos</u>			
	m² Solar t. baja temp.		(ktep)
Biomasa			3.487
Biogás			28
Solar térmica de baja temperatura	700.805		51
Geotermia			8
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS			3.574
<u>Biocarburantes (Transporte)</u>			
TOTAL BIOCARBURANTES			228
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES			9.152

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)

141.567

Energías Renovables/Energía Primaria (%)

6,5%

(1): Datos de 2004, reales provisionales (a marzo-2005)
 (2): Incluye producción con bombeo puro.

A la hora de analizar la situación actual de las energías renovables, la tabla anterior recoge las producciones realmente habidas durante 2004 –un año caracterizado por la baja disponibilidad de recursos hídricos– y que en conjunto supuso un 6,5% del consumo total de energía primaria. Pero la evaluación a futuro aconseja el empleo de valores medios, que afectan básicamente a la producción (tanto de electricidad, en GWh, como en términos de energía primaria, en ktep) de las áreas hidráulica, eólica y fotovoltaica.

Por ello, para la comparación de escenarios y para los trabajos de planificación es más representativo considerar la producción teórica correspondiente a un año medio, calculada a partir las potencias reales existentes en cada área, y no la producción real. De esta manera, se consigue filtrar el sesgo que introduciría la mayor o menor disponibilidad de recursos hídricos, eólicos o solares, en el año de referencia y en los sucesivos años de planificación. Con este criterio se realizaron los cálculos en el mencionado estudio y se estimaron los impactos en términos de cobertura de la demanda primaria asociados a cada escenario, recogidos de manera resumida en la siguiente tabla. Como puede observarse, en condiciones de actividad media la cobertura con renovables habría alcanzado en el año de referencia – 2004– el 6,9% del consumo primario total.

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

Síntesis de Escenarios Energéticos y Escenarios de Energías Renovables

	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)			
	2004 (1)	2010		
		Escenarios de Energías Renovables		
		Actual	Probable	Optimista
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	5.973	7.846	13.574	17.816
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	3.538	3.676	4.445	5.502
TOTAL BIOCARBURANTES	228	528	2.200	2.528
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	9.739	12.050	20.220	25.846

Escenario Energético: Tendencial				
Consumo de Energía Primaria (ktep)	141.567	166.900	167.100	167.350
Energías Renovables/Energía Primaria (%)	6,9%	7,2%	12,1%	15,4%

Escenario Energético: Eficiencia				
Consumo de Energía Primaria (ktep)	141.567	159.807	160.007	160.257
Energías Renovables/Energía Primaria (%)	6,9%	7,5%	12,6%	16,1%

(1): Datos provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente

a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.

De acuerdo con estos resultados, para el escenario energético inicialmente seleccionado (Tendencial), el desarrollo de las energías renovables correspondiente al Escenario Probable alcanza el **12,1% de cobertura**. El impacto correspondiente al caso de menor desarrollo tecnológico (el llamado Escenario Actual) queda muy por debajo del compromiso (7,2%), y el asociado al llamado Escenario Optimista lo supera (15,4%).

Por lo que se refiere al objetivo de generación de electricidad con renovables (establecido en el 29,4% para el año 2010), en el escenario probable se alcanza el objetivo, ya que la **producción eléctrica con estas fuentes se sitúa en el 30,3% del consumo bruto de electricidad en 2010**. También en este caso el impacto asociado a los otros dos escenarios de renovables queda bastante distante del objetivo de generación, en un caso por debajo y en otro por encima.

En relación con el consumo previsto de **biocarburos**, el correspondiente al Escenario Probable -2,2 millones de tep en 2010-, representaría un **5,83%** del consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año, ligeramente por encima del objetivo indicativo señalado en la Directiva sobre el uso de biocarburos (5,75% en 2010).

Finalmente, hay que recordar la creciente preocupación por las consecuencias ambientales, sociales y económicas del cambio climático, que tienen su reflejo en los compromisos derivados del protocolo de Kyoto, asumidos por España, y el hecho de que la producción y el consumo de energía sean los principales responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero. Ello sitúa al sector energético como sector clave para alcanzar los compromisos adquiridos y a las energías renovables como uno de sus principales instrumentos.

El análisis de escenarios evalúa también por ello el previsible impacto, en términos de emisiones de CO₂ evitadas en 2010, de cada uno de los tres escenarios de energías renovables, así como una estimación de su valoración económica. La siguiente tabla recoge en este contexto la contribución de cada uno de los tres escenarios de energías renovables a la limitación de emisiones de CO₂. En el caso de la generación eléctrica, la comparación se hace con respecto a las emisiones asociadas a una moderna central de ciclo combinado a gas natural, con un rendimiento del 54%, salvo en el caso de la co-combustión (combustión

conjunta de biomasa y carbón en centrales de este combustible fósil) en el que se comparan con las emisiones correspondientes a una central convencional de carbón.

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

Emisiones de CO₂ evitadas frente a CC a GN en el año 2010

por el incremento de fuentes renovables entre 2005 y 2010 (t CO₂/año)

	Escenarios de Energías Renovables		
	Actual	Probable	Optimista
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	5.392.257	18.650.981	26.889.788
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS	413.132	2.785.036	6.018.515
TOTAL BIOCARBURANTES	891.368	5.905.270	6.883.212
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES	6.696.756	27.341.287	39.791.515

Valoración económica del CO ₂ evitado (millones de euros/año) (1)	134	547	796
--	-----	-----	-----

(1): Valoración económica del CO₂ evitado por el Plan en el año 2010, no del acumulado hasta entonces, para un precio de la tonelada de CO₂ de 20 €.

Como puede observarse, el volumen de emisiones evitadas en 2010 derivado del Plan en el Escenario Probable alcanza los 27,3 millones de toneladas de CO₂ –frente a menos de 7 millones en el llamado Escenario Actual de renovables y a casi 40 en el Optimista.

En definitiva, el análisis de escenarios confirma con estas evaluaciones que, de acuerdo con el **Escenario Tendencial**, elegido como referencia para la evolución energética general, es el **Escenario Probable**, de evolución de las tecnologías renovables, el adecuado para satisfacer los objetivos perseguidos. Se estima pues, en principio, que ambos escenarios, considerados simultáneamente, permitirán alcanzar un nivel adecuado de cumplimiento de los compromisos para 2010 y pueden, por tanto, conformar una referencia común para el análisis sectorial detallado que se presenta a continuación. A esta referencia común la denominaremos en adelante **Escenario del Plan de Energías Renovables o Escenario PER**.