



# E4

---

## PLAN DE ACCIÓN 2008 - 2012

---

Julio 2007





# ÍNDICE

## PLAN DE ACCIÓN 2008-2012

### MARCO GENERAL Y AGREGADO DEL PLAN

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUCCIÓN.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.</b> | <b>ANÁLISIS DE ESCENARIOS Y POTENCIALES DE AHORRO</b>  |           |
|           | <b>AGREGADOS Y SECTORIALES. ....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1       | Análisis de escenarios .....   | 15        |
| 2.2       | Análisis general del Sector Industria.....   | 21        |
| 2.3       | Análisis general del Sector Transporte .....   | 23        |
| 2.4       | Análisis general del Sector Edificación .....  | 24        |
| 2.5       | Análisis general del Sector Equipamiento doméstico y ofimática.....                                | 25        |
| 2.6       | Análisis general del Sector Agricultura y Pesca .....  | 26        |
| 2.7       | Análisis general del Sector Servicios Públicos.....  | 27        |
| 2.8       | Análisis general del Sector Transformación de la energía.....                                      | 28        |
| <b>3</b>  | <b>OBJETIVOS GENERALES Y AGREGADOS DEL PLAN DE ACCIÓN</b>  |           |
|           | <b>2008-2012 .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4</b>  | <b>ANÁLISIS DE IMPACTOS GLOBALES y ANÁLISIS COSTE-</b>   |           |
|           | <b>BENEFICIO .....</b>   | <b>37</b> |
| 4.1       | Reducción de los consumos e importaciones energéticas: menor dependencia energética exterior ..... | 38        |
| 4.2       | Reducción de los impactos medioambientales de la energía por menores consumos energéticos .....    | 39        |
| 4.3       | Otros impactos .....   | 40        |
| 4.4       | Análisis Coste-Beneficio .....   | 43        |
| 4.5       | Otras consideraciones.....   | 48        |
| <b>5</b>  | <b>FINANCIACIÓN DEL PLAN.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>6</b>  | <b>MARCO GENERAL DE MEDIDAS.....</b>   | <b>53</b> |
| 6.1       | Ejes estratégicos sectoriales.....   | 53        |
| 6.2       | Medidas de actuación del PAE4+.....  | 57        |
| 6.3       | Plan de Comunicación.....  | 65        |
| 6.4       | Participación de la I+D+i en el Plan de Acción .....   | 68        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>7</b>  | <b>SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PLAN .....</b>             | <b>71</b>  |
| 7.1       | Mecanismos de Gestión .....                           | 71         |
| 7.2       | Seguimiento del Plan .....                            | 73         |
| <b>8</b>  | <b>AGRICULTURA Y PESCA.....</b>                       | <b>75</b>  |
| 8.1       | Situación del sector .....                            | 75         |
| 8.2       | Medidas en el Sector Agricultura y Pesca .....        | 85         |
| 8.3       | Resumen costes y beneficios, por medidas .....        | 99         |
| 8.4       | Resumen costes por medidas .....                      | 100        |
| 8.5       | Beneficios económicos .....                           | 100        |
| 8.6       | Medidas adicionales a implementar a Medio Plazo ..... | 101        |
| 8.7       | Medidas legislativas. ....                            | 104        |
| 8.8       | Evaluación de resultados. ....                        | 104        |
| <b>9</b>  | <b>SECTOR EDIFICACIÓN .....</b>                       | <b>106</b> |
| 9.1       | Situación del Sector Edificación .....                | 106        |
| 9.2       | Medidas .....   | 118        |
| 9.3       | Resumen costes y beneficios por medidas .....         | 125        |
| 9.4       | Beneficios económicos .....                           | 126        |
| 9.5       | Evaluación de resultados .....                        | 126        |
| <b>10</b> | <b>SECTOR EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO Y OFIMÁTICA.....</b> | <b>129</b> |
| 10.1      | Situación del sector .....                            | 129        |
| 10.2      | Medidas .....   | 135        |
| 10.3      | Resumen costes y beneficios por medidas .....         | 138        |
| 10.4      | Beneficios económicos.....                            | 139        |
| <b>11</b> | <b>SECTOR INDUSTRIA.....</b>                          | <b>140</b> |
| 11.1      | Situación del Sector.....                             | 140        |
| 11.2      | Medidas Sector Industria .....                        | 149        |
| 11.3      | Resumen costes y beneficios, por medidas .....        | 154        |
| <b>12</b> | <b>SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>                | <b>155</b> |
| 12.1      | Situación del Sector Servicios Públicos .....         | 155        |
| 12.2      | Medidas en el Sector Servicios Públicos .....         | 158        |
| 12.3      | Resumen costes y beneficios, por medidas .....        | 162        |
| 12.4      | Beneficios económicos.....                            | 162        |
| 12.5      | Propuesta de indicadores .....                        | 164        |
| <b>13</b> | <b>SECTOR TRANSPORTE.....</b>                         | <b>165</b> |

---

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 13.1      | Situación del Sector.....                               | 165        |
| 13.2      | Medidas en el Sector Transporte.....                    | 172        |
| 13.3      | Resumen de Costes y Beneficios, por medidas .....       | 197        |
| 13.4      | Beneficios económicos.....                              | 197        |
| <b>14</b> | <b>SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA .....</b>        | <b>198</b> |
| 14.1      | Situación del Sector Transformación de la Energía ..... | 198        |
| 14.2      | Medidas .....   | 213        |
| 14.3      | Resumen de costes y beneficios por medidas.....         | 228        |
| 14.4      | Beneficios económicos.....                              | 228        |
| <b>15</b> | <b>ANEXO: TABLAS E INDICADORES .....</b>                | <b>229</b> |

## MARCO GENERAL Y AGREGADO DEL PLAN

### 1. INTRODUCCIÓN

La situación energética esta sometida, por su naturaleza, a una dinámica compleja, llena de interrelaciones con la economía, principalmente, y es muy sensible a factores externos, precisamente por las externalidades que induce, imponiendo nuevos retos que se traducen en escenarios más tensionados, los cuales requieren nuevas estrategias de mercado. Ese marco esta conformado por Leyes y Directivas y, en último caso, por normativas, recomendaciones, comunicaciones y reglamentos, además, de las fuerzas del mercado. Por ello, es necesario presentar un acercamiento a una serie de escenarios diversos, en el que se van a producir complejas interacciones que afectarán de forma diversa al Plan de Acción 2008-2012 (PAE4 2008-2012), señalando las claves más cercanas a las estrategias en vigor cuyos objetivos se entrecruzan en el ámbito energético; y que tratan de definir las condiciones de contorno para que se induzcan los cambios necesarios en las tendencias. Así, se apuntan a continuación una serie de consideraciones sobre el sector de la energía, las estrategias que le afectan y algunas dinámicas interesantes a destacar para encuadrar adecuadamente los objetivos a proponer:

- a) La Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética (E4)<sup>1</sup>, aprobada el 28.11.2003, identifica los objetivos de carácter estratégico, así como la senda que la política energética debería recorrer para alcanzar los objetivos de la misma: seguridad de suministro en cantidad y precio con unos niveles de autoabastecimiento umbrales, tomando en consideración el impacto medioambiental que su uso conlleva y la importante componente en relación a la competitividad de nuestra Economía.
- b) Con esta Estrategia, se entrecruzan otras dos en el ámbito de la sostenibilidad<sup>2</sup>: la Estrategia Española del Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCL), y el Plan de Energías Renovables (PER)<sup>3</sup> 2005-2010. Y junto a ellas, se formula una cuarta en el

---

<sup>1</sup> Su antecedente fue el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), anexo al PEN 1991-2000, aprobado por Consejo de Ministros de 26.5.1991.

<sup>2</sup> Se está llevando a cabo el diseño de una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible que englobará a todas ellas.

<sup>3</sup> El PER actual, 2005-2010, aprobado por Consejo de Ministros de 26.8.2005, constituye una revisión del PER 2000-2010. Mantiene el compromiso inicial del 12,1 % de aportación de las renovables al suministro primario, e incorpora dos objetivos indicativos nuevos: alcanzar el 30,3 % de generación eléctrica con renovables e impulsa el introducir en el mercado los biocarburantes con una aportación del 5,83 %.

lado de la dimensión tecnológica como uno de los principios activadores de los desarrollos anteriores<sup>4</sup>. Con relación a la primera, los mandatos principales provienen de los Planes Nacionales de Asignación (PNA)<sup>5</sup> de derechos de emisión y especialmente por la intensidades de los sectores energéticos.

- c) En un momento en que se hace necesario intensificar las acciones en la dirección de la mejora de la eficiencia energética, como consecuencia del inicio del periodo de cómputo de emisiones del Protocolo de Kioto<sup>6</sup>, la formulación de un segundo Plan de acción, tras el actual planificado para el periodo 2005 a 2007, es consecuente con el estado de la cuestión. Se sabe, sin embargo, que la acción sobre esta materia debe de ser mantenida y solamente intensificada si se requiere acelerar el tiempo del cumplimiento de objetivos, como es el caso. Debe señalarse que en el periodo del Plan pueden esperarse cambios coyunturales pero los estructurales, probablemente, necesiten más tiempo, aunque cuanto antes se inicien las acciones antes serán asumidas por la Sociedad y el mercado.
- d) En este sentido, la EECCEL identifica a los sectores difusos (transporte, residencial, comercial e institucional, agrario, residuos y gases fluorados) como responsables del mayor crecimiento de los GEI y propone acciones directas sobre ellas para disminuir en 188,5 MtCO<sub>2</sub> en el quinquenio; en esta dirección señala al PAE4 2008-2012 con un papel importante de esa estrategia. La EECCEL dedica un capítulo específico a la denominada "energía limpia" que engloba a las renovables y a la eficiencia energética. En eficiencia, esa Estrategia señala claramente la necesidad de incidir especialmente en transporte, equipamiento y ofimática, y residencial con un esfuerzo especial. Señala igualmente, las acciones siguientes: incentivar campañas de difusión para dar a conocer las potenciales inversiones y su rentabilidad; modificar la estructura tarifaria para inducir cambios de comportamiento; estimular la inversión con medidas financieras y fiscales; y, activar la aplicación de la Directiva sobre servicios energéticos.

---

<sup>4</sup> La Comisión anunció en el Foro de la Eficiencia de Ámsterdam (3.4.2007), la elaboración de una estrategia tecnológica en el ámbito de la UE al objeto de tomar la iniciativa en el impulso de tecnologías en esas direcciones. El marco básico se recoge en el documento "Towards a European Strategic Technology Plan"; COM(2006) 847 final. 10.1.2007.

<sup>5</sup> Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre por el que se aprueba el plan nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012. El periodo anterior estuvo regulado por el RD 1866/2004, de 6 de septiembre, para el periodo 2005-2007.

<sup>6</sup> Decisión del Consejo de 25.3.2002, relativa a la aprobación en nombre de la Comunidad europea del protocolo de Kyoto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático. DOCE L130/1/2002. La Estrategia Española, en ese sentido, para dar cumplimiento al Protocolo, fue aprobada por el Consejo nacional del Clima de 10.2.2004.

- e) La puesta en marcha del primer Plan de Acción (PAE4 2005-2007), de la E4, aprobado por Consejo de Ministros de 8.7.2005, definió medidas prioritarias para iniciar un proceso de tensión sobre todos los sectores, de forma que se disminuyese las tasas de crecimiento en el consumo y en los indicadores de intensidad energética, y especialmente señalase un camino que debe madurarse en el plan actual. Así, la puesta en marcha de un sistema de cogestión del Plan con las CCAA y el IDAE ha sido la pieza más importante desarrollada y que está dando unos resultados muy interesantes. En este sentido, el reto de movilizar de forma coordinada y simultánea más de 30 medidas diferentes, estimulando el amplio espectro de los sectores de la economía, incluyendo, no solamente aquellos intensivos en energía sino aquellos denominados difusos con medidas nuevas e imaginativas que lleguen a su destino, ha representado un hito en la lucha en favor del ahorro y contra la ineficiencia en el uso de la energía.
- f) Se han valorado los resultados previsionales, pues se está en el tercer año de aplicación, del presente PAE4 2005-2007, en el que cabe destacar los siguientes aspectos y experiencias:
- el importante avance en la gestión de fondos públicos, al participar en el Plan, coordinadamente desde el IDAE, las 19 CCAA con las cuales se ha establecido un marco técnico de cogestión muy eficaz;
  - el número de medidas activadas ha crecido continuamente: 8 en 2005, 22 en 2006 y 24 en 2007;
  - los recursos públicos puestos en juego, han significado un cambio cuantitativo muy importante al totalizar 540,5 M€;
  - se están llegando al usuario final con medidas imaginativas y de choque en los sectores difusos, pues se van a lograr más de 1.325.500 actuaciones, con medidas como el plan Renove de electrodoméstico con 1,25 millones de operaciones, las 53.500 del sector transporte, o las 15.000 del sector Edificios; es decir, precisamente en esos sectores difusos;
  - las actuaciones en sectores intensivos, como la Industria se llevan a cabo más de 3.000 operaciones; más de 500 actuaciones en Agricultura y otras 500 en transformación de la energía;

- las medidas abarcan desde ayudas para activar inversiones hasta aquellas de formación y difusión que tienen un valor futuro muy activo y las actuaciones legislativas con un calado todavía más profundo, pues se deriva de éstos todo un cambio de políticas;
- quizás, deba destacarse, por su novedad, las llamadas operaciones estratégicas; que son realizadas por el IDAE, con colaboración de las CCAA para todo el Estado, y en las que se logra un efecto de optimización de los recursos públicos al adquirir masivamente equipos de alta eficiencia y se introducen en el mercado (ejemplo: la sustitución de semáforos con LED, la compra masiva de lámparas de bajo consumo, etc.);
- este tipo de medidas ha permitido introducir el instrumento del etiquetado energético como ejemplo de difusión e información<sup>7</sup>, y la eficiencia como inversión en todos los equipos adquiridos por los usuarios;
- en el análisis de resultados alcanzados, todavía previsionales, se ha detectado la importancia de los efectos inducidos, tan importante como los directos: así, el desplazamiento del mercado de productos ineficientes, la velocidad de introducción de las nuevas tecnologías, el efecto antena emisora de la formación, etc.;
- Por último, se destaca, la importancia de la puesta en marcha de medidas legislativas que proyectan un carácter más estructural, habiéndose puesto en marcha en el periodo algunas de fuerte impacto como el Código Técnico de la Edificación<sup>8</sup> con mandatos mínimos sobre eficiencia energética o la Certificación Energética de Edificios<sup>9</sup>.

g) La promulgación por parte del Parlamento Europeo y del Consejo de la Directiva 2006/32/CE , de 5 de abril de 2006<sup>10</sup>, sobre servicios energéticos y usos finales, ha venido a confirmar el adecuado diseño que España había hecho en esta materia y que ha permitido adelantar la puesta en marcha de acciones con un beneficio en

---

<sup>7</sup> El concepto de etiquetado se basa en el principio de informar a los compradores sobre las características técnicas del equipo que va a comprar permitiéndole hacerlo en libertad de mercado pero con conocimiento de causa. Por lo que respecta a la medida de incentivar los equipos más eficiente desde lo público, además de acogerse al marco de ayudas al medio ambiente, excepción recogida en los art.87 y 88 del Tratado y por ello compatible con el mercado común, es una obligación de la administración buscar el beneficio general.

<sup>8</sup> Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

<sup>9</sup> RD 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción. Ministerio de la Presidencia. BOE 31.1.2007. este RD transpone en parte la Directiva 2002/91/CE sobre eficiencia energética en edificios.

<sup>10</sup> Y, Libro verde sobre la eficiencia energética: "Estrategia para una energía sostenible, competitiva y segura". COM(2006) 105 final. 8.3.2006

el aprendizaje que deberá traducirse, en un cumplimiento de objetivos y compromisos más extenso.

- g) Posteriormente, la Comisión emitió el documento “Plan de Acción para la eficiencia energética: realizar el potencial”, de fecha 19.10.2006 COM(2006)545 final<sup>11</sup>, que señala la obligación de los EEMM de presentar planes nacionales que traduzcan sus políticas en éstas áreas, con unos objetivos mínimos y unos métodos de contabilidad dados.
- h) Las CCAA, en el ámbito de sus competencias, están desarrollando a través de diversos instrumento legales<sup>12</sup> sus planes específicos energéticos que completan o insisten en determinados aspectos particulares o singulares.
- i) En España se han ido creando diversas Agencias<sup>13</sup> de energía que representan un creciente potencial de gestión y difusión para las medidas del PAE4 y que pueden desempeñara una misión regional o local muy interesante.

Por otro lado, el análisis de la evolución de los consumos energéticos en España presenta nuevas señales muy interesantes, aunque incipientes algunas de ellas, puesto que el asentamiento de tendencias requiere periodos más largos para su adecuada interpretación, pero que permiten afrontar el nuevo tramo de acción con más confianza de que los esfuerzos realizados están provocando cambios importantes. Los datos<sup>14</sup> y su consiguiente valoración, se recogen de forma sintética en los siguientes indicadores:

- j) El análisis del gráfico 1.1 que recoge la evolución de los consumos en energía primaria y final, dibuja una tasa media anual en todo el periodo 1980-2006 del 3,4 %, frente a la del último tramo 1995-2006 de 3,7 %, en términos de primaria. Sin embargo, un ajuste tendencial más detallado señala en el último tramo 2005 y 2006 una cierta amortiguación incipiente, pero señalada.

---

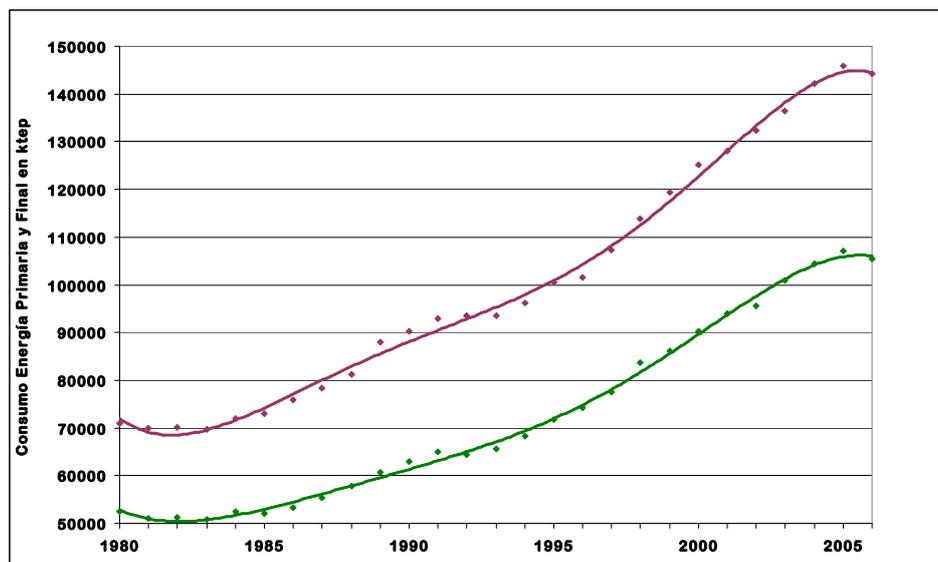
<sup>11</sup> El documento del Comité Económico y Social, SEC(2006)1175 sobre el PAEE, hace un resumen de la evolución del impacto, destacando el importante valor para los aspectos socio-económicos y ambientales.

<sup>12</sup> Planes energéticos de Navarra, Cantabria, Cataluña, Aragón, Euskadi, Comunidad de Madrid, Andalucía, Comunidad Valenciana, Canarias, de las islas Baleares y locales como Sevilla y Barcelona; y Leyes sobre el fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en Andalucía, Castilla –La Mancha y Murcia.

<sup>13</sup> Estudio comparativo de agencias de energía análogas al IDAE en el ámbito de la UE. IDAE. 2006

<sup>14</sup> Subdirección General de Planificación Energética. MITyC. 24.4.2007

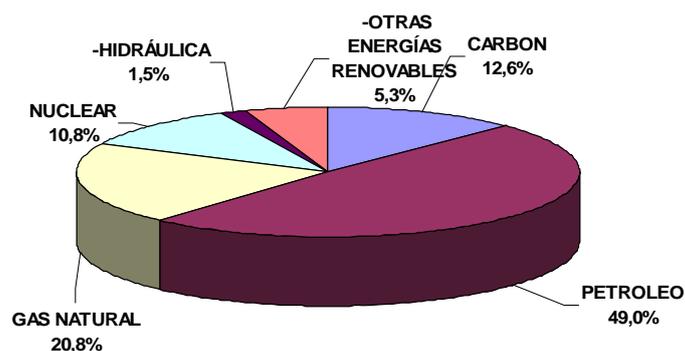
Gráfico 1.1. Evolución de los Consumos de Energía Primaria y Final, 1980-2006  
(línea roja y verde, respectivamente)



k) En un análisis más detallado del último periodo 2003-2006, la evolución en consumos de energía primaria ha sido de +4,4%, +2,6 % y -1,1%; frente a los de energía final de +3,7 %, +2,5 % y -1,4 %, respectivamente; confirmando con ello el efecto de amortiguación y la mejora en los procesos de transformación de energía primaria, sector eléctrico y de refino, a energía distribuida para su consumo final.

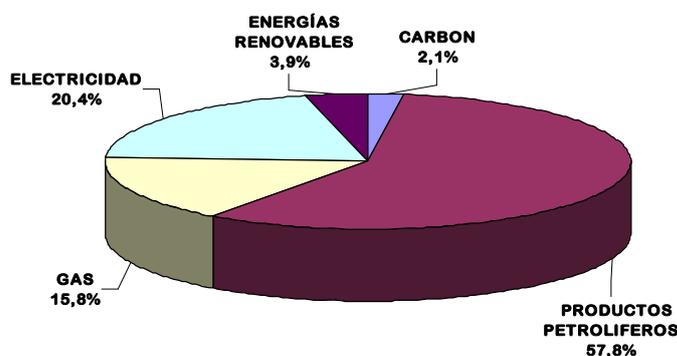
l) En la gráfica 1.2 se recoge el reparto, por fuentes de energía, del suministro en primaria, en la que destaca: el petróleo con un ligero descenso por debajo del 50 % ; la creciente participación del gas natural; y una importante contribución creciente de las renovables; con el resto de fuentes primarias con cierto ajustes a la baja.

Gráfico 1.2. Aportación al consumo de energía primaria en 2006, por fuentes



m) En relación al consumo por fuentes en usos finales, de acuerdo al balance 2005 y 2006, tal como se refleja en la gráfico 1.3, destacan los productos petrolíferos superando el 50%, aunque con una ligera tendencia a la baja; la electricidad como segundo vector con el 20,4 % de aportación y en ligero crecimiento; el gas natural con ligero descenso, frente a su incremento en primaria; un crecimiento significativo y esperanzador de las renovables; y, por último, una caída continuada del carbón como combustible de uso final.

Gráfico 1.3. Aportación por fuentes, al consumo de energía final en 2006



n) Mejora substancial de la aportación de las energías renovables al consumo primario, hasta alcanzar en 2006 el 6,8%<sup>15</sup>, con un incremento del 11,1% respecto a 2005; y un incremento muy importante de su aportación a la generación eléctrica en 2006, hasta alcanzar el 20,1%<sup>16</sup>, con un crecimiento del 12,9% respecto al año anterior.

o) De los dos indicadores anteriores se deduce una mejora acumulada de efectos sobre el grado de autoabastecimiento, "talón de Aquiles" de nuestro sector energético, hasta alcanzar el 22,1 % en 2006, mejorando el 1,0 % al del ejercicio 2005. Este efecto es crucial para la balanza de pagos, además del valor estratégico general.

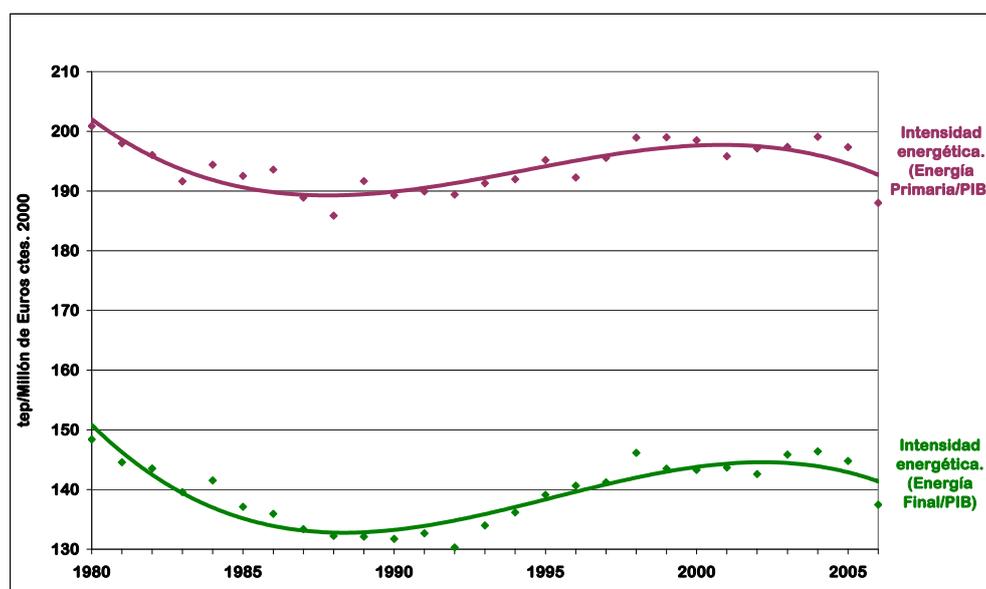
p) En relación a las intensidades energéticas, gráfico 1.4, el efecto positivo de amortiguación de la demanda tiene, además, un beneficio adicional en el

<sup>15</sup> El PER 2005-2010 señala el objetivo de contribución de las renovables al suministro de energía primaria en 2010 en el 12,1 %.

<sup>16</sup> El PER 2005-2010 señala un objetivo en la aportación de las ER a la generación eléctrica en 2010 del 29,4%.

indicador de intensidad energética que relaciona el consumo energético con la actividad económica general. La evolución general de estos indicadores en el periodo 1980-2006 sigue una forma senoidal, con un mínimo en 1988 y un máximo en 2003, acoplando la energía como motor del crecimiento económico; mientras que a partir de 2004 se inicia la tendencia a la baja señalada, con un incipiente desacople del consumo energético y la Economía, pues ésta mantiene su fortaleza con tasas por encima incluso de la propuesta en la E4, apoyada en el consumo interior y en un crecimiento exterior destacable. Esto se traduce en una mejora de las intensidades del 2,8% en primaria y del 3,1 % en final, valores extraordinarios que permiten plantearse nuevos objetivos en relación con el verdadero potencial de ahorro del sistema de energía español.

Gráfico 1.4. Evolución de las Intensidades Energéticas Primaria y Final (tep/M€<sub>2000</sub>)



- q) En el ámbito de la I+D+i, el desarrollo de planes nacionales, especialmente el PN I+D 2004-2007, ha significado un paso de concreción y búsqueda de eficacia diseñando programas estratégicos que concentren recursos económicos. La eficiencia energética tienen su área de acción en el Plan, aunque escasa en relación al número de iniciativas<sup>17</sup>, aunque se señala un interés creciente constatado por el número de propuestas crecientes y en concreto las

<sup>17</sup> I+D+i en Energía: Europa y España. Informe de situación 2007. Secretaria General de la Energía. Subdirección General de Planificación energética. Marzo 2007

presentadas a la convocatoria 2007 al Fomento de la Investigación Técnica<sup>18</sup> respecto a años anteriores. Sin embargo, de acuerdo al informe de la OCDE sobre situación en España<sup>19</sup>, el sistema de incentivos es ineficaz y claramente insuficiente.

- r) La evolución sectorial de consumos ha sido muy dispar, pues frente a crecimientos destacables, como el transporte o los edificios, la disminución ha estado del lado de la Industria y las variaciones de intensidad han tenido igualmente diferencias claras. Esta dinámica refleja cambios estructurales y desplazamientos de actividad entre sectores (el análisis se realiza en los capítulos correspondientes a cada sector con lecturas diferenciadas).

Por tanto, retomando las propuestas básicas de la E4, los resultados del PAE4 2005-2007, y la evolución energética del marco nacional e internacional, y especialmente los mandatos en relación a los compromisos sobre los GEI, las líneas guía para el diseño del nuevo Plan deben de ser los siguientes:

1. la eficiencia energética contribuye a la seguridad de suministro y a disminuir la dependencia exterior, siendo uno de los instrumentos inmediatos que se tienen al alcance, sin recurrir a terceros;
2. la reducción de emisiones por eficiencia y ahorro es inmediata, proporcional y acumulativa, siendo uno de los instrumentos principales para lograr el cumplimiento de los compromisos de Kyoto;
3. las medidas en eficiencia energética y en gestión de la demanda, son inversiones rentables en términos económicos y los medioambientales empiezan a tener un valor de mercado;
4. las acciones en eficiencia energética están en línea con la Estrategia de Lisboa<sup>20</sup> al estimular la innovación y la mejora de la competitividad de la economía;

---

<sup>18</sup> Ordenes ITC/675/2006 para la concesión de ayudas del programa de fomento de la investigación del PNI+D; y programa CENIT de fomento de la cooperación público-privada.

<sup>19</sup> The policy mix for research, development and innovation in Spain. Key issues and policy recommendations. DSTI/STP/TIP(2006) 12/final. 22.1.2007. OCDE

<sup>20</sup> Relanzamiento de la estrategia de Lisboa: COM(2005) 24 final de 2.2.2005. En marzo 2000 el Consejo propuso una serie de mejoras; entre ellas: aumento de la productividad y el empleo; igualmente señala a la innovación como motor de la productividad; las innovaciones ecológicas en el ámbito de la energía y el transporte.

5. la difusión de resultados es tan importante como las actuaciones concretas por lo que debe buscarse el efecto inducido, especialmente en los sectores difusos;
6. la innovación tecnológica representan uno de los motores de la mejora continua de la eficiencia energética en el uso de la energía y sus transformaciones, y contribuye al desarrollo de una actividad industrial y de servicios específica;
7. la gestión eficaz de los recursos públicos constituye una de las claves para lograr los objetivos, y la cogestión con las CCAA representa el mejor instrumento madurado en el periodo anterior y a partir de él debe ampliarse y mejorarse.

## 2. ANÁLISIS DE ESCENARIOS Y POTENCIALES DE AHORRO AGREGADOS Y SECTORIALES.

### 2.1 Análisis de escenarios

Los escenarios para llevar a cabo el análisis de potenciales de ahorro se referencian a distintas proyecciones de evolución de la demanda energética, y se presentan en dos marcos diferentes: uno directamente relacionado con la tendencia y dinámica de la económica general, muy sensible a los cambios estructurales; y el otro, formado por agregación sectorial y derivado del análisis de la dinámica de los sectores consumidores de energía, más ligada y conectada a la coyuntura, aunque mantenga altos niveles de conexión con la anterior.

Los análisis vinculados al primer aspecto, permiten alcanzar proyecciones por inducción y correlación con estudios sobre escenarios macroeconómicos, de los grandes agregados de la economía, y da buenos resultados en los análisis estratégicos<sup>21</sup>; en el caso energético español, las necesidades energéticas han estado muy acopladas a los ritmos y ciclos económicos, por lo que el factor de correlación entre ambos, en el pasado, ha sido muy elevado y podían inducirse de su estudio tendencias ajustadas.

La segunda forma de visualizar el escenario es por desagregación en sectores y su análisis más vinculado a su dinámica concreta; en él se señalan los diferentes ritmos y en general están más desacoplados de la economía general, aunque mantienen correlaciones muy fuertes con la economía del sector, competitividad y mercados exteriores; además, al tener un peso en los grandes indicadores agregados, están más relacionados con el medio plazo. De esta forma, frente a los análisis estructurales basados en los escenarios macroeconómicos, como el que se llevó a cabo en la E4, para este PAE4 se proponen los análisis sectorizados, "down-up", que van construyendo los objetivos globales por agregación. Este último tipo de análisis suele dar mejores resultados en el corto y medio plazo, y por ello es el que se ha aplicado.

---

<sup>21</sup> Por iniciativa de la Secretaría General de la Energía se lleva a cabo una Prospectiva sobre la estructura de los suministros energéticos en el horizonte del 2030, actualmente en fase de estudio.

Para el primer método y al objeto de visualizar los diferentes escenarios considerados se han recogido aquellos que señalan diversas estrategias actualmente e vigor: Así, se definen:

- a) La E4<sup>22</sup>, como escenario estratégico definió un escenario base, el cual se conectaba con el escenario macroeconómico definido por: crecimiento del PIB con una tasa media anual del 2,9 % en el periodo en términos reales, con una cierta aceleración del 3% en el tramo 2006-2012; descenso continuado de la tasa de desempleo; convergencia en inflación con la UE; descenso del peso de la Industria, especialmente los sectores intensivos en energía, aumento creciente del Transporte por carretera y aéreo y un fuerte crecimiento del sector Servicios. De ellos se deducía, una proyección del consumo energético con una tasa media de crecimiento, en términos de energía primaria, del 3,1 % y en energía final del 3,4 %. De esta forma, se introducía una mejora en el sistema de transformación de la energía (electricidad y refino) con tasas anuales del 0,3 %, aunque se perdía intensidad energética con tasas del 0,1 %.
- b) Sobre ese escenario base o tendencial, el cual evoluciona de forma natural al no realizar ningún esfuerzo de reducción y mejora en el uso de la energía, se definió el escenario eficiencia sobre una senda creciente con tasas del 3,4 % hasta el 2006 y del 2006 al 2012 con un crecimiento más amortiguado del 2,3 %, en términos de energía final; de esta forma, se acumulaba 1,1 % de mejora en el tramo 2006-2012. En relación a la intensidad energética primaria, se preveía una tasa de descenso medio anual del 0,7 % como consecuencia de la acumulación del efecto de mejora de eficiencia en el uso final acumulado al de transformación; y en la intensidad energética final la tasa media significaba un descenso o mejora del 0,1%.
- c) De esta forma, en el periodo 2004-2012 se estimaba un ahorro acumulado respecto al escenario base de 41.989 ktep en energía final (en 2012 el ahorro era de 9.824 ktep) y de 69.950 ktep en energía primaria (en 2012 el ahorro sería de 15.574 ktep). La reducción total de emisiones como consecuencia de ese ahorro acumulado se estimó en 190.00 ktCO<sub>2</sub>.

---

<sup>22</sup> Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. 28.3.2003

- d) Otro escenario que se ha considerado es el definido en la revisión 2005-2011 de la *Planificación de los sectores de electricidad y Gas 2002-2011, revisión 2005-2011*<sup>23</sup>, en el que señala los indicadores de referencia siguientes: tasa de crecimiento medio anual del PIB del 3,0% en el tramo 2005/2011; tasa media de crecimiento de energía final en el periodo 2007-2011 del 2,4 % (2,4 % en Industria, 2,8 % en Transporte y 2,0 % en Usos diversos); y, el consumo de energía primaria crecerá entre 2007-2011 a una tasa anual del 1,7 %. Con ello, la tasa anual de mejora del sistema energético en su conjunto sería del 0,7 %.
- e) El escenario Real proyectado recoge los consumos reales hasta 2006 inclusive, y se proyecta de acuerdo con la intensidad energética media de los tres años anteriores, suponiendo que el tendencial mantiene esa mejora diferencial, aunque pequeña, respecto al escenario eficiencia, al cual se aproxima en el primer tramo.
- f) El escenario denominado Directiva responde a lo señalado en el punto 1, art. 4, cap. II de la Directiva 2006/32/CE en el se refleja que los EEMM adoptarán las medidas necesarias para alcanzar un objetivo orientativo nacional de ahorro energético del 9 % para el noveno año de aplicación de la misma. Esta propuesta, por primera vez, se desvincula de relaciones al PIB u otro indicador, al objeto de definir de forma conclusiva la propuesta concreta. Es decir, el escenario se establece sobre una reducción media con tasas anual del 1%, ajustado al consumo previsto en 2007, y a partir de este año se mantiene unas tasas de crecimiento del escenario base, establecido en la E4. Estos ahorros deberán empezarse a medir a partir de 1.1.2008, siguiendo el procedimiento que señala la Directiva o equivalente. Así mismo, se establecen una serie de indicadores de seguimiento en cada sector que permitirán profundizar en los cambios que se generen y que puedan afectar a la estructura del consumo.

Estos escenarios han sido recogidos en la gráfico 2.1 recogiendo este abanico de proyecciones que van desde el escenario base, con origen en el estudio inicial de la E4 hasta el mandato, en términos de ahorro energético como instrumento de reducción de emisiones, señalado en la E2C2 y que se ha traducido en un esfuerzo adicional denominado escenario E4+. En el estado actual, algunas de estas proyecciones pueden haberse visto modificados, sin embargo, se considera que el

---

<sup>23</sup> Planificación llevada a cabo por la Secretaría General de la Energía. Subdirección General de Planificación Energética. MITyC. Marzo 2006. Actualmente se está desarrollando una actualización de la misma.

marco general se mantienen al objeto de referenciar los indicadores anteriormente señalados<sup>24</sup>.

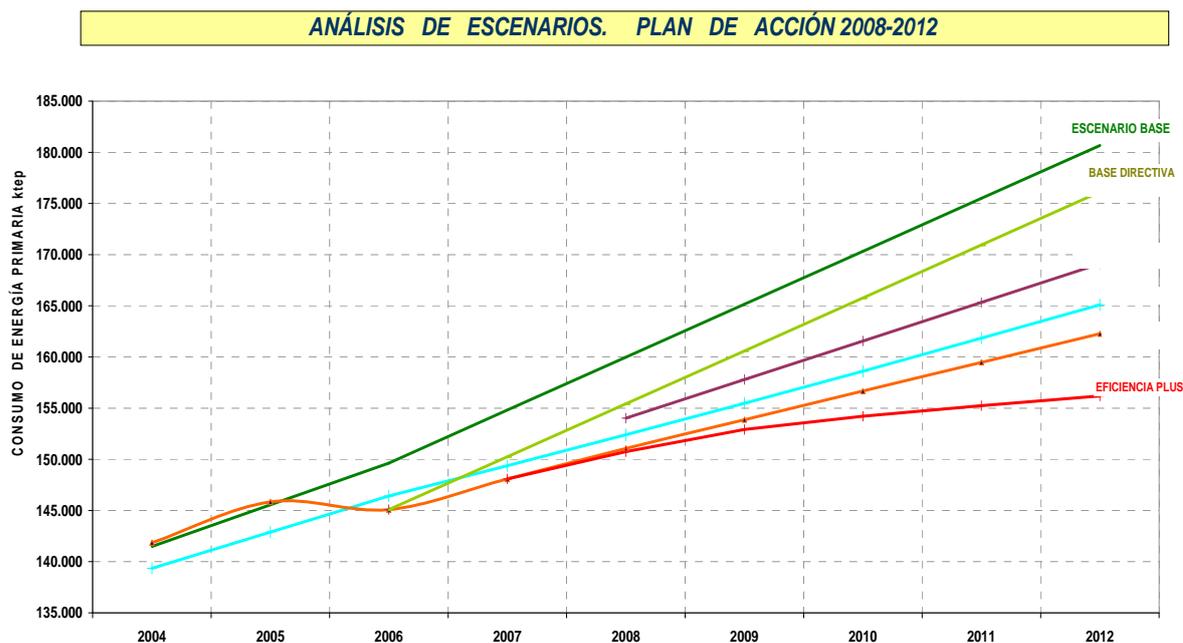
En concreto, del escenario Base al de Eficiencia se debe señalar una serie de variaciones:

- un ajuste cuantitativo de los años 2005 y 2006 de unos 5 Mtep respecto al escenario base. En este aspecto, sin duda, uno de los instrumentos que han contribuido a ello ha sido los efectos de las políticas de ahorro y eficiencia energética llevados a cabo de forma perseverante desde lo público. Adicionalmente, aspectos como cierta transferencia entre actividades económicas entre sectores, los propios precios de la energía o la introducción de tecnologías más eficientes en los procesos productivos y de transformación, etc., están induciendo unos modelos de crecimiento diferentes, además de modificaciones sustanciales en la cesta energética de suministro;
- mejora del indicador de intensidad energética, como consecuencia probablemente de esa transferencia de consumos hacia sectores menos intensivos o de la mejora de eficiencia en los procesos y usos finales;
- una tendencia clara a seguir la senda señalada en el escenario eficiencia propuesta en la E4, que señala en cierta forma que el presente plan de acción esta teniendo su lectura concreta por todos los sectores consumidores;
- una mejora de la dependencia del suministro exterior en el que las energías renovables están señalando una activación interesante, adicionando el efecto del ahorro a sus propias políticas y mejorando substancialmente sus indicadores.

---

<sup>24</sup> De las proyecciones con distinto origen e intención se señalan: el FMI para el 2007 propone el 3,6 % en y el 3,4 % en 2008; el MEH (DGPE) para 2006 el 3,8% y para 2007 el 3,4%; la Planificación de Redes de la SGPE para el periodo 2005-2011 señala una tasa de crecimiento del 3 % del PIB; y finalmente, el Grupo de expertos de prospectiva 2030 apunta al 3,4 % hasta 2010 y del 2,6 % al 2020.

Gráfico 2.1 Análisis de escenarios de diferentes estrategias y planes.



Sin embargo, nuevos retos y adicionales a los propuestos en su día desde el marco medioambiental, están señalado nuevos objetivos a cubrir con las políticas de ahorro y eficiencia energética. Así, la Estrategia Española del Cambio Climático (E2C2)<sup>25</sup> señala que, además de las políticas de ahorro y eficiencia energética actualmente en marcha, debe realizarse un esfuerzo adicional, especialmente en los sectores difuso señalando un papel protagonista al presente Plan de Acción, para contribuir a la disminución de 188.500 ktCO<sub>2</sub>. En la E2C2, además de con ahorro y eficiencia, se focalizan los esfuerzos en sumideros y en mecanismos de flexibilidad, todo ello para alcanzar el 15 % contractualmente asumido por España.

En esta situación de escenarios actualizados, se ha llevado a cabo un análisis de los potenciales de ahorro y eficiencia energética en todos los sectores, revisando las medidas a llevar a cabo, los incentivos necesarios, la posibilidad de aumentar la velocidad de entrada de las mismas, la adaptación del marco legislativo a las nuevas necesidades del mercado energético y señalamiento de aquellos campos que necesitan una activación inmediata.

Para el presente PAE4+ 2008-2012, estos indicadores base quedan centrados en los siguientes valores de referencia: el PIB superará, en todas las previsiones de

<sup>25</sup> Estrategia española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2012. Revisión del Grupo Interministerial de cambio climático. 8.2.2007. En su pag. 22, señala que debe conseguirse que las emisiones de GEI no superen el 37% respecto al año base en los sectores difusos y según lo establecido en la propuesta del Plan Nacional de Asignación 2008-2012.

diferentes organismos nacionales e internacionales, el 3 %, que es el que toma el MITyC en su Planificación de redes; la tasa de crecimiento de la demanda de energía primaria será del 1,07 %, con un diferencial de ahorro respecto al escenario base de 2,03% y de 1,07 % del de eficiencia energética; la intensidad energética en energía primaria debe mejorar a un ritmo anual del 1,93 %. Es decir, en el próximo periodo del PAE4 2008-2012 se hace un esfuerzo adicional del mismo orden de magnitud que el ya previsto en la E4, es decir, se duplica aquella propuesta.

Si se toma, de forma tendencial, las tasas medias de crecimiento de los distintos escenarios propuestos, es decir las pendientes medias de cada una de las proyecciones propuestas, pueden compararse unas con otras. Estos valores se han recogido en la tabla 2.1, junto a esas tasas medias se han recogido los periodos de estudios de cada uno de ellos; el abanico de tasas posibles oscila entre el 3,1 % del escenario base hasta el 1,07 % del que se propone para el PAE4+. Junto a esas las tasas absolutas se ha valorada las relativas al escenario base y al de eficiencia; en concreto, para el escenario del E4+ se ve que el esfuerzo adicional en ahorro se sitúa por encima del propuesto para el de eficiencia con unas tasas de 1,07 %, logrando niveles respecto al base de la E4 de 2,03 %.

Tabla 2.1. Tasas medias de los escenarios analizados, en energía primaria.

| ESCENARIO              | PERIODO        | Tasas media de crecimiento del consumo | Tasa diferencial media |       |
|------------------------|----------------|--|------------------------|-------|
|                        |                |  |                        |       |
| Base                   | 2004-2012      | 3,10                                   | 0                      | 0,96  |
| Eficiencia             | 2004-2012      | 2,14                                   | -0,96                  | 0     |
| Real/Proyectado        | 2002-2006/2012 | 2,06                                   | -1,04                  | -0,08 |
| Directiva              | 2004-2012      | 2,59                                   | -0,51                  | +0,45 |
| Planificación de redes | 2005-2011      | 1,70                                   | -1,40                  | -0,44 |
| PAE4+                  | 2008-2012      | 1,07                                   | -2,03                  | -1,07 |

De los análisis generales basadas en las tendencias señaladas por los diferentes escenarios se ha obtenido un primer cuadro de objetivos energéticos, que coincide con aquel que establecía el primer E4. Por otro lado, este análisis general ha permitido alcanzar una serie de objetivos que deben ser coherentes con los estudios sectoriales agregados; sin embargo, ambos análisis presentan pequeñas diferencias como consecuencia de los aspectos comentados y especialmente interesantes en relación a la capacidad de cada sector de llevar a cabo esfuerzos adicionales. Como se ha expuesto, en una análisis general, muy conectado con agregados

macroeconómicos, los cambios coyunturales, de carácter más concreto, mas sectorial, pueden pasar inadvertidos; sin embargo, los cambios, por ejemplo, de estructura de abastecimiento energético<sup>26</sup> por orígenes, afectan de forma muy importante en aspectos como las emisiones o el potencial de ahorro.

Por ello, para la definición de objetivos del PAE4 2008-2012, se tomará el análisis sectorial agregado (los factores de transferencia entre energía final y primaria se han analizado con la estructura sectorial de consumo de 2005, y se han aplicado según el cuadro que aparece en el Glosario general de términos y tablas), porque ha demostrado ser más fiables en anteriores planificaciones; adicionalmente, se analizarán las diferencias entre ambos métodos al objeto de señalarlas y dar una valoración de ellas.

En los siguientes puntos se dibujará el marco de desarrollo de los objetivos sectoriales, cuya descripción se ha analizado con mayor detalle en el apartado "Marco Sectorial", y desarrollados a partir del punto 8 del presente documento. Se señala, finalmente que los análisis sectoriales de detalle se han segregado del presente documento, pero es allí donde pueden encontrarse con mayor detalle análisis de mercados, de tendencias e instrumentos mas adecuados para un desarrollo de los potenciales.

## 2.2 Análisis general del Sector Industria

El sector Industria ha disminuido porcentualmente su peso en el balance de energía: así, se ha pasado de un peso del 37,8% en el 2000, al 35,7% en el 2005, teniendo un crecimiento medio anual del 2,3 %, frente al 3,5 % final del total nacional.

El Sector Industria se encuentra integrado por agrupaciones de Actividad, algunas de ellas, intensivas en el consumo de energía y adscritas a los planes de asignación (PNA I). Estas Agrupaciones y las instalaciones industriales de combustión (P> 20 MW), están inmersas en el régimen de comercio de emisiones del PNAII y, en algún caso no deben ser tenidas en cuenta en relación a la Directiva de usos finales.

La evolución del Sector Industria en el periodo 2000-2005 ha sido inferior a la prevista en la E4 y ligeramente por debajo del escenario eficiencia. Este descenso

---

<sup>26</sup> De acuerdo a la Planificación de los sectores de gas y electricidad, durante el periodo 2007-2011: la contribución del carbón al suministro de energía primaria, descenderá el 7,7 %, el del petróleo crecerá en el 0,3 %, el gas natural crecerá el 6 ,0%; la nuclear descenderá el 1,2 %; y las renovables crecerán el 12,1 %

del consumo de energía sectorial, además, se ha producido con un empeoramiento de la intensidad energética que ha subido desde 155,3 a 164,7 tep/M€ de 2000 al 2005, es decir con una tasa anual de 1,2 %. Este efecto se ha producido por una serie de cambios estructurales como se describe en el análisis concreto.

Analizado el potencial del sector en relación al ahorro, se ha señalado que en el 2012 se podrá alcanzar una mejora del consumo sectorial del 8,9 %; esto significará una reducción de emisiones para ese año de 14,8 MtCO<sub>2</sub>. El análisis sectorial llevado a cabo sobre la posibilidad de realizar un esfuerzo adicional al anterior, ha concluido que debido a la evolución del sector no cabe alcanzar cotas de mejora que superen los objetivos.

Las medidas a aplicar al sector son: acuerdos Voluntarios, auditorías energéticas y un extenso programa de ayudas públicas que activen las inversiones. Además, se propone una medida legislativa de amplio alcance, pues señala que todo proyecto de inversión conlleve un análisis energético (ACV) que seleccione la tecnología disponible más eficiente energéticamente.

### 2.3 Análisis general del Sector Transporte

El PAE4+ supone la continuación y consolidación de las medidas en el sector del transporte llevadas a cabo en el PAE4 2005-2007. Conviene destacar que las iniciativas puestas en marcha por otras instituciones, como la UE en el sector, mantienen un claro paralelismo con las actuaciones que se definen en éste Plan.

En el periodo 2000-2006, el sector ha mostrado una ralentización del crecimiento del consumo de energía derivado de un conjunto de factores que van más allá de las medidas de la E4. Factores como el incremento del coste de los carburantes, medidas legislativas en favor de transporte público y las campañas de concienciación han mostrado efecto positivos en el sector.

Las líneas estratégicas del PAE4+ para el sector se fundamentan en los siguientes pilares: reforzar el cambio modal con planes de movilidad en las ciudades y centros de trabajo, potenciar los sistemas de formación en todos los medios de transporte, renovar las flotas de turismo y vehículos industriales e incrementar la penetración de los biocarburantes en el sector.

El PAE4+ tras el análisis del sector, tal como se desarrolla en la parte sectorial de este documento, asume para él una fuerte capacidad de alcanzar objetivos de ahorro energético que inducirá en 2012 una reducción del consumo sobre el escenario base de la E4 del 17,2%; el esfuerzo amortiguador sobre la demanda prevista estima un descenso de emisiones del mismo orden, contribuyendo con ambos indicadores al recoger un peso muy importante de los objetivos globales.

Las medidas y actuaciones más relevantes, se enfocan hacia el cumplimiento de las líneas estratégicas señaladas, con especial hincapié en el nivel de exigencia de las medidas de carácter normativo y legislativo que se han de desarrollar. En este sentido es de vital importancia para la consecución de los objetivos planteados, el papel que va a desempeñar el desarrollo de la Legislación Básica de Movilidad y la puesta en marcha de medidas de fiscalización de los vehículos turismo que incorporen la eficiencia energética en su cálculo, además de la introducción del mecanismo de etiquetado energético en los turismos como elemento de modificación del mercado hacia equipos más eficientes.

En relación a las barreras, los aspectos administrativos ligados a la dispersión de las competencias, aquellas de carácter económico que afectan a la introducción de las tecnologías más adecuadas, y la atomización por tratarse de un sector "difuso", son los elementos claves para lograr el éxito en la aplicación del Plan.

Por último, el esfuerzo diferencial del PAE4+, radica en la mayor intensidad en la exigencia que debe darse al cumplimiento de las medidas legislativas y su extensión a áreas no previstas en el PAE4 2005-2007.

## 2.4 Análisis general del Sector Edificación

El Sector Edificación comprende los servicios que tienen un mayor peso sobre el consumo energético de los edificios: las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria) y las instalaciones de iluminación interior; tanto del sector doméstico como del terciario. El consumo de energía final de este Sector representa el 17% del consumo de energía final nacional, correspondiendo un 10% al sector doméstico y un 7% al sector terciario.

Como indicador más directo de este sector se señala el crecimiento de la superficie construida en edificios en España, en el periodo 1990-2005, ha sido del 143 %, es decir, una tasa media anual del 9,5 %, con un crecimiento en el consumo de energía final del 4,8 %, es decir a un ritmo, prácticamente, la mitad del anterior.

El PAE4+ aparece por tanto en una fase en la que los nuevos equipamientos de ese parque tan importante ya están funcionando y con medias de 10 años de operación. Por ello, tras el análisis del sector, tal como se desarrolla en la parte sectorial de este documento, establece como objetivo de ahorro energético una reducción del consumo sobre el escenario base de la E4 del 10,1 %; esto significará una reducción de emisiones para 2012 de 10,7 MtCO<sub>2</sub>, contribuyendo durante el periodo a una reducción total de 35,5 MtCO<sub>2</sub>, que representa el 14,9 % de contribución al resultado final del Plan y por ello tiene una importancia capital. Si además, se señala el carácter difuso, la dispersión de este tipo de consumos, el esfuerzo a desarrollar es mucho más importante.

Las medidas estratégicas del PAE4+ para el sector, se dividen en: 3 dirigidas al parque de edificios existentes y 2 dirigidas al parque de edificios de nueva construcción. En las primeras se busca el ahorro energético a través de mejoras en la envolvente, en las instalaciones térmicas e instalaciones de iluminación; mientras que, para el parque de nuevos edificios, se busca la promoción de edificios de alta calificación energética con un aumento de los niveles de exigencia energética de la legislación actual del Código Técnico de la Edificación.

La principal barrera para implantar las medidas propuestas en los edificios existentes es la económica, pues el gasto en energía solamente representa un 3% del gasto de explotación general, en un edificio del terciario, y un porcentaje similar para el presupuesto familiar en el caso de viviendas, lo que da lugar a que cualquier medida de ahorro sea poco atractiva. En el caso de edificios nuevos las barreras están más asociadas a aspectos administrativos ligados a la dispersión de las competencias y a la gran cantidad de agentes intervinientes en el proceso edificatorio.

Por último, el esfuerzo diferencial del PAE4+, radica en la mayor intensidad en la medida de mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación de edificios existentes y en la incorporación de 2 nuevas medidas para edificios de nueva construcción, una de promoción de edificios de alta calificación energética y una medida de carácter legislativo que revise la normativa edificatoria.

## **2.5 Análisis general del Sector Equipamiento doméstico y ofimática**

El Sector Equipamiento Residencial y Ofimática comprende el consumo de energía de los electrodomésticos, incluyendo los acondicionadores de aire de uso doméstico de hasta 12 kW de potencia y las cocinas y hornos, y el equipamiento ofimático, tanto en el sector doméstico como en el resto de sectores. Los porcentajes de equipamiento de los principales equipos consumidores de energía en los hogares alcanzan, prácticamente, al 100% de las hogares, tales como frigoríficos, cocinas, lavadoras o televisión. El consumo de energía final de este sector representa el 3,8% del consumo de energía final nacional. De este consumo el 55 % corresponde a los electrodomésticos, el 28 % al consumo en las cocinas, el 14% a la ofimática y el resto a los pequeños equipos de aire acondicionado (el grado de equipamiento solamente es del 25 %, aunque con tasas de penetración muy altas).

El crecimiento medio anual del consumo de energía final en este sector en el periodo 2000-2004, ha sido del 4,4 %. Las posibilidades de mejora de la eficiencia energética en este sector se encontrarían, principalmente, en la renovación de equipos existentes por otros de mayor eficiencia energética, activando el mercado con todo lo medios disponibles. Por ello, el Plan Renove de electrodomésticos existentes y el Plan para las Administraciones Públicas, potenciará el ahorro mediante una política de compras con criterios energéticos y un uso racional del mismo.

El PAE4+ tras el análisis del sector, tal como se desarrolla en la parte sectorial de este documento, establece como objetivo de ahorro energético una reducción del consumo sobre el escenario base de la E4 para el 2012 del 11,9%; esto significará una reducción de emisiones para ese año de 2,7 MtCO<sub>2</sub>. El esfuerzo diferencial solicitado al PAE4+, radica en continuar e intensificar el efecto de renovación en los electrodomésticos aprovechando la sensibilización alcanzada en el periodo anterior por todos los actores.

En relación a las barreras para implantar las medidas propuestas, se señala que la principal es la del atractivo económico y gira alrededor de la concienciación de los ciudadanos; y de procedimientos administrativos y de gestión en el caso del Plan de ahorro en las Administraciones.

## 2.6 Análisis general del Sector Agricultura y Pesca

El sector agrícola tiene un reducido peso en el consumo total de energía, pero es un sector estratégico donde las medidas de eficiencia energética previstas pueden contribuir a la sostenibilidad del medio rural.

Los objetivos energéticos y medioambientales que se propone alcanzar en ese periodo 2008-2012 se pueden resumir en alcanzar un ahorro de 1.634 ktep de energía primaria y una reducción asociada de emisiones de 5.112 ktCO<sub>2</sub>; medidas que requerirán el apoyo de fondos públicos por importe de 93.754 k€ para activar una inversión por el sector de 683.207 k€. En referencia al año final del escenario el ahorro sectorial será del 7,6 %. Respecto a la E4 el esfuerzo adicional del PAE4+ significa unos incrementos en apoyo del 25,6% y mejora significativa en los objetivos.

El PAE4+ para este sector, contempla propuestas de agricultura de conservación mediante cubiertas vegetales y el desarrollo de cultivos energéticos; el etiquetado energético de tractores en el plan RENOVE del MAPA; y los trabajos necesarios para el desarrollo de una normativa de impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado que permitirá contribuir no sólo a una mayor eficiencia energética en bombeo, sino a una mayor eficiencia en el uso del agua.

Así pues, las actuaciones en laboreo frente al abandono de tierras, renovación eficiente de maquinaria y optimización de los recursos del agua son los tres ejes sobre los que se ha diseñado la estrategia de actuación en el sector de Agricultura, que unidas a las más de 550 jornadas de información y formación efectuadas por toda la geografía nacional están sirviendo para aproximar a los agricultores los procedimientos que tienen en sus manos para contribuir a la mejora de la eficiencia energética y medioambiental.

Las medidas más relevantes a desarrollar en el periodo 2008/2012 son, en gran medida, continuación de las implantadas en el periodo 2005/2007, y que podemos resumir en:

- Formación e Información de técnicas de uso eficiente de la energía en la Agricultura y la Pesca
- Maquinaria Agrícola: Etiquetado energético de tractores en el Plan Renove, e implantación de la ITV energética.
- Agricultura de Regadío: Desarrollo de una Normativa para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado.
- Agricultura de Conservación: Apoyo técnico y económico a la migración desde la agricultura tradicional hacia la Agricultura de Conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales).
- Sector pesquero mejora de la eficiencia energética en sistemas de propulsión.

## 2.7 Análisis general del Sector Servicios Públicos

La intensidad energética del consumo de este sector (Alumbrado Público y tratamiento de agua a la población, fundamentalmente) está en relación directa al crecimiento urbanístico y poblacional, que en España ha sido muy elevado en los últimos años.

La introducción de medidas para la mejora energética en este sector es muy compleja por la diversidad y autonomía administrativa de sus titulares y los procedimientos de contratación pública, en los cuales no existen una normas básicas que establezca un umbral de eficiencia energética, y por ello, las medidas de se introducen a posteriori con el consiguiente sobrecoste, aún pudiéndose recuperar las inversiones con los ahorros generados.

El análisis del potencial sectorial para el periodo se concreta en un ahorro de 1.739 ktep de energía primaria y una reducción asociada de emisiones de 3.712 ktCO<sub>2</sub>; medidas que requerirán el apoyo de fondos públicos por importe de 89.000 k€ para activar una inversión en el sector de 1.351.000 k€. Con referencia I final del escenario del Plan los ahorros representarán el 22 % del consumo previsto, porcentaje que representa un verdadero reto al sector aunque su potencial de mejora es muy alto pues es donde se concentran los mayores desarrollos innovadores. El esfuerzo adicional del PAE4+ significa una ampliación de objetivos del 10,1%.

Las medidas más relevantes a desarrollar en el periodo 2008-2012 son continuación de las implantadas en el plan anterior y centradas en el desarrollo de un marco normativo que aborde la eficiencia energética en su totalidad y en origen; demostrar mediante auditorías energéticas la rentabilidad económica de las inversiones en mejora energética; y, continuar la línea de incentivos para implantar equipos más eficiente. En concreto, las medidas más significativas son:

- Fomentar la sustitución de los equipamientos existentes del alumbrado público exterior por otras más eficientes.
- Realización de auditorías energéticas, a coste compartido, y dirigidas al sector público, Ayuntamientos o Empresas Concesionarias de estos Servicios Públicos.
- Fomentar la sustitución de tecnologías existentes en las instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración y desalación de agua por otras tecnologías más eficientes.
- Redactar y publicar un Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Público, que racionalice el consumo específico.

## 2.8 Análisis general del Sector Transformación de la energía

El capítulo Transformación de la Energía incluye tres sectores de características muy diferentes: Refino de Petróleo, Generación Eléctrica y Cogeneración. La evolución experimentada por dichos sectores en materia de ahorro y eficiencia energética desde el inicio del periodo de la E4 no ha sido homogénea en todos ellos, por lo que es necesario un análisis particular de cada uno.

El sector Refino de Petróleo ha mostrado un crecimiento medio interanual en el periodo 2002 - 2006 del 2,2% en lo que se refiere a producción, no obstante los consumos propios en el mismo periodo han experimentado un aumento medio interanual del 0,9%. El ratio de producción a energía primaria consumida ha sido del 92,6% en el año 2006, con un consumo un 1,7% menor que el del escenario eficiente planteado por la E4, con lo que la situación de eficiencia energética se haya en línea con los objetivos de dicha estrategia. Es notorio el gran peso que en la estructura de costes posee el consumo propio de refinerías, causa entre otras del gran interés en la reducción de estos consumos en el sector.

Por otra parte el sector Generación Eléctrica ha experimentado un incremento medio del consumo propio en su actividad del 4% en el periodo 2003 - 2005 debido a la baja hidraulicidad de los últimos años. En lo que se refiere a la situación comparativa respecto la E4, en el año 2005 el sector ha verificado el consumo indicado por el escenario eficiencia, por lo que se haya en la senda de cumplimiento para lograr el objetivo del año 2012 de un ahorro de 767,5 ktep. Es relevante en este sector la influencia en la eficiencia de transformación que han introducido los ciclos combinados, aumentando el ratio energía final producida por unidad de energía primaria para generación térmica hasta el 40% en el año 2005.

Respecto a la cogeneración, la potencia instalada en el periodo 2004 - 2006 en régimen especial fue de 368 MWe, lo cual coincide con lo previsto en la Planificación de Sectores de Gas y Electricidad 2002 - 2011. El Plan de Acción 2005 - 2007 se había propuesto un objetivo de incremento de potencia más ambicioso en línea con la necesidad de cumplimiento del Plan Nacional de Asignaciones. El incremento previsto era de 769 MWe a finales de 2006 respecto el año 2003, lo cual representa una desviación por defecto del 52% respecto a la situación actual. Esto se ha debido, por un lado, al retraso en la puesta en marcha de un nuevo marco normativo, actualmente materializado por el Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, y por otro a la evolución de los precios de los combustibles y de la energía eléctrica vendida.

Los objetivos energéticos, económicos y ambientales que propone el plan para cada subsector son los siguientes:

- Refino de petróleo: se mantiene el objetivo de la E4 para el año 2012 de ahorro de 576,5 ktep, con una reducción de emisiones de 1.729 ktCO<sub>2</sub> anuales acumuladas para el año 2012
- Generación eléctrica: como en el caso anterior se mantiene el objetivo de la E4 para el 2012 con un ahorro esperado para ese año de 767,5 ktep. Esto supone evitar la emisión de 1.792 ktCO<sub>2</sub> anuales acumuladas para el año 2012
- Cogeneración. Para plantear un escenario exigente en lo que se refiere a incrementar la potencia instalada respecto a lo previsto en la E4 y asumir la situación real derivada del retraso normativo se establece un nuevo objetivo de 8.400 MWe instalados en el año 2012 para cogeneraciones en régimen especial. Del mismo modo, se plantea un objetivo significativamente mayor al definido en la E4 en lo que se referente a mejora de la eficiencia energética en cogeneración, proponiendo un ahorro de 363 ktep frente a los 150 ktep propuestos por la E4

Para llevar a cabo estos objetivos el Plan de Acción 2008 - 2012 plantea tanto la continuación de las medidas consolidadas en el anterior Plan de Acción como la incorporación de nuevas medidas para el fomento de la cogeneración. Entre ellas se incluye el desarrollo e implantación en la legislación española de una regulación sobre la conexión a red eléctrica en baja tensión de cogeneraciones de baja potencia, lo cual incentivará el desarrollo de las denominadas microcogeneraciones y su introducción en sectores con escasa presencia.

### 3 OBJETIVOS GENERALES Y AGREGADOS DEL PLAN DE ACCIÓN 2008-2012

En relación a los objetivos del escenario propuesto por la E4+, éstos representan una mejora adicional del escenario de eficiencia propuesto en la E4, del 1,07% en términos de tasa de crecimiento del consumo, tal como se ha recogido en la tabla 2.1, comentada anteriormente. Respecto a la propuesta del escenario base la mejora total es de 2,03%, de los cuales 0,96 % corresponden a mejoras logradas durante el periodo del Plan de Acción 2005-2007.

En relación a la disminución de consumo energético en valores absolutos, tabla 3.1, la disminución de consumos, en términos de energía primaria, totaliza en el periodo la cantidad de 87.933 ktep de energía primaria y de 59.454 ktep de energía final; objetivos que, referidos al consumo de energía del año 2012, significan una reducción del 12,4 % y 13,7 %, respectivamente, tabla 3.2. El esfuerzo adicional que el presente Plan imprime a los distintos sectores, significa una mejora del 10,8 % en energía final ahorrada, y del 11,4 % en primaria, de acuerdo a la tabla 3.1. En relación a emisiones en el periodo se logrará reducir el volumen en 238.130 ktCO<sub>2</sub> con un esfuerzo adicional de las medidas del PAE4+ que logran incrementar los resultados en 27.709 ktCO<sub>2</sub> que significan 11,6 %.

Tabla 3.1. Objetivos sectoriales energéticos y de reducción de emisiones, totales y diferenciales respecto al E4, del PAE4+ 2008-2012

| RESULTADOS SECTORIALIZADOS                |                               | AHORROS ENERGÉTICOS 2008-2012 |                 |                     |                 | EMISIONES EVITADAS 2008-2012 |                     |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|------------------------------|---------------------|
|   |                               | TOTALES PAE4+                 |                 | ADICIONALES A LA E4 |                 | TOTALES PAE4+                | ADICIONALES A LA E4 |
|   |                               | FINAL (ktep)                  | PRIMARIA (ktep) | FINAL (ktep)        | PRIMARIA (ktep) | ktCO <sub>2</sub>            | ktCO <sub>2</sub>   |
| SECTORES USOS FINALES                     | INDUSTRIA                     | 17.364                        | 24.750          | -                   | -               | 59.165                       | -                   |
|   | TRANSPORTE                    | 30.332                        | 33.471          | 4.373               | 4.826           | 107.479                      | 15.495              |
|   | EDIFICIOS                     | 7.936                         | 15.283          | 1.631               | 3.141           | 35.540                       | 7.304               |
|   | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 1.729                         | 4.350           | 314                 | 790             | 9.288                        | 1.687               |
|   | AGRICULTURA                   | 1.402                         | 1.634           | 45                  | 52              | 5.112                        | 164                 |
|   | SERVICIOS PUBLICOS            | 691                           | 1.739           | 69                  | 174             | 3.712                        | 371                 |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN                     | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGIA  |                               | 6.707           |                     | 1.011           | 17.834                       | 2.688               |
| <b>TOTALES</b>                            |                               | <b>59.454</b>                 | <b>87.933</b>   | <b>6.432</b>        | <b>9.993</b>    | <b>238.130</b>               | <b>27.709</b>       |
| % ESFUERZO ADICIONAL/TOTAL PAE4 2008-2012 |                               |                               |                 | <b>10,8%</b>        | <b>11,4%</b>    |                              | <b>11,6%</b>        |

En la tabla 3.2 se han recogido los ahorros y emisiones evitadas por la ejecución del Plan, referido al consumo previsto en el escenario base y referido al año final del escenario, 2012. El esfuerzo medio en términos de energía final es del 12,4 % del consumo previsto en el escenario base en 2012, porcentaje, que significa un esfuerzo extraordinario, pues la Directiva, p.ej. señala un ahorro del 1 % anual que equivaldría a lograr en los próximos cinco años un ahorro del 5,1 %.

En relación al esfuerzo sectorial, destacan los Servicios públicos, fundamentalmente con medidas de ahorro eléctrico y el sector Transporte cuya disminución estratégica de productos petrolíferos va a permitir lograr una serie de beneficios inducidos muy importantes. En el sector Edificación se solicita un esfuerzo también muy importante en relación a los recursos públicos dedicados al sector o del fuerte volumen de inversiones a movilizar.

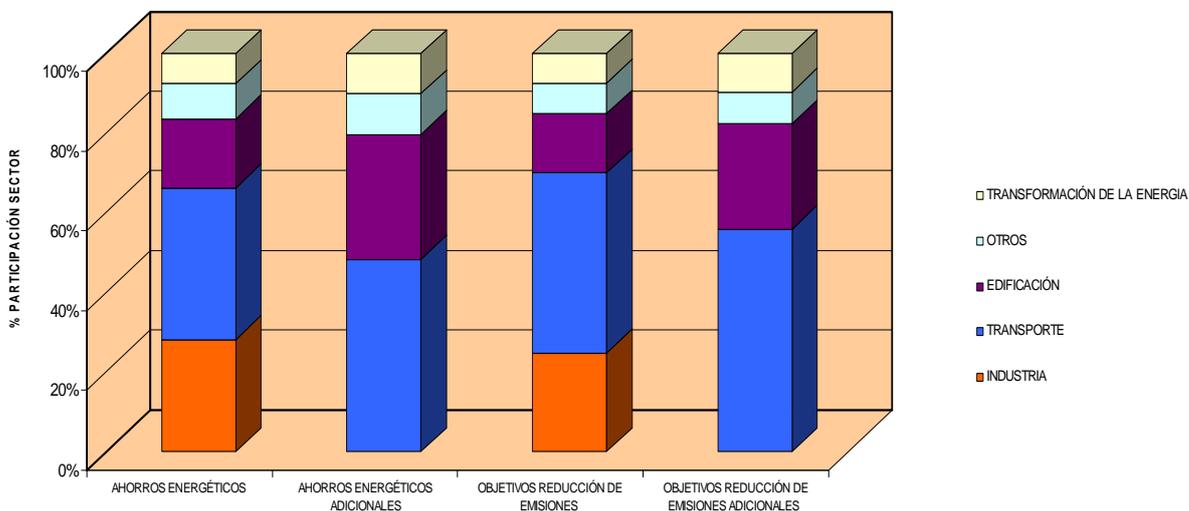
Tabla 3.2. Ahorros y emisiones evitadas sectoriales en 2012, respecto al escenario base.

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | AHORROS ENERGÉTICOS 2012/E.Base (Ktgp) |               | EMISIONES EVITADAS 2012 (ktCO <sub>2</sub> ) | AHORROS ENERGÉTICOS 2012/E.Base % |              | EMISIONES EVITADAS 2012 % |
|-----------------------|-------------------------------|--|---------------|--|-----------------------------------|--------------|---------------------------|
|                       |                               | FINAL                                  | PRIMARIA      |  | FINAL                             | PRIMARIA     |                           |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 4.355                                  | 6.207         | 14.839                                       | 8,9%                              | 8,9%         | 8,9%                      |
|                       | TRANSPORTE                    | 9.088                                  | 10.028        | 32.203                                       | 17,2%                             | 17,2%        | 17,2%                     |
|                       | EDIFICACIÓN                   | 2390                                   | 4.603         | 10.703                                       | 10,1%                             | 13,0%        | 13,1%                     |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 497                                    | 1.250         | 2.670  | 11,9%                             | 11,8%        | 11,7%                     |
|                       | AGRICULTURA                   | 375                                    | 437           | 1.367  | 7,6%                              | 7,9%         | 7,7%                      |
|                       | SERVICIOS PÚBLICOS            | 178                                    | 448           | 956  | 22,0%                             | 22,0%        | 22,0%                     |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  |  | 1.802         | 4.792  |                                   | 5,3%         | 5,3%                      |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>16.883</b>                          | <b>24.776</b> | <b>67.530</b>                                | <b>12,4%</b>                      | <b>13,7%</b> | <b>14,0%</b>              |

El reparto de esfuerzo sectoriales, en relación a los ahorros energéticos y la reducción de emisiones queda reflejado de forma explícita en el gráfico 3.1 (en porcentajes y referido a la totalidad del plan en cada factor), en el que destaca el sector del transporte tanto en ahorros como en emisiones, tanto en volumen total como esfuerzo adicional; así mismo, destaca el esfuerzo que va a aportar el sector de la edificación; y, todo ello en coherencia con el esfuerzo señalado como mandato medioambiental sobre los sectores difusos. Quizás sea el momento de señalar los esfuerzos relativos que cada sector debe de llevar a cabo, más que la contribución porcentual al Plan, pues esa conducta es la que puede representar el mayor beneficio de algunas de las medidas (p. ej. aquellas que se derivan del Plan de ahorro en los edificios e instalaciones de las Administraciones Públicas, con un valor

de difusión y demostración relativamente más importante que los propios ahorros absolutos).

**Gráfico 3.1. Objetivos sectoriales del PAE4+ totales y adicionales en energía y emisiones.**



Los ahorros y reducción de emisiones se logran con inversiones, fundamentalmente, aunque hay medidas que pueden llevarse a cabo con coste específico muy bajo, como se detallan en los análisis sectoriales correspondientes; y las inversiones, cuando no se llevan a cabo de forma natural, aún cuando las rentabilidades de las mismas sean atractivas en términos económicos, es necesario incentivarlas, inducir las desde la Administración, por lo que se proponen un conjunto de instrumentos de apoyo cuya traducción económica se ha recogido en la tabla 3.3. Es un esfuerzo público rentable en términos económicos pero además induce unos beneficios laterales tan importantes como los primeros, como se analizarán con más detalle en el apartado siguiente.

Tabla 3.3 Resumen económico general del PAE4+

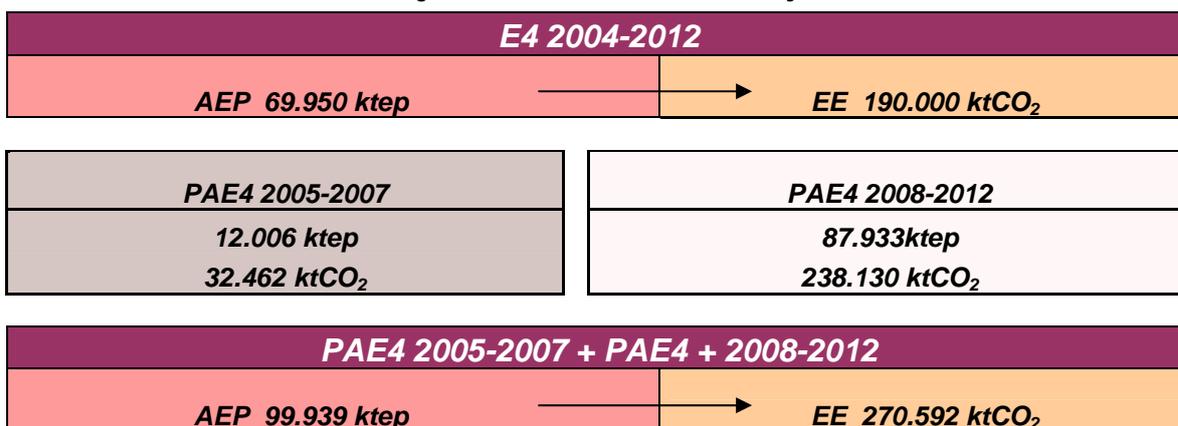
| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | INVERSIONES TOTALES (k€) | FONDOS PÚBLICOS TOTALES (k€) | FONDOS PÚBLICOS ADICIONALES (k€) | Intensidades de los incentivos (%) | Incentivos adicionales/ Incentivos totales (%) |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 1.671.000                | 370.000                      | 0                                | 22,1                               | 0,0  |
|                       | TRANSPORTE                    | 1.892.718                | 408.291                      | 117.937                          | 21,6                               | 28,9   |
|                       | EDIFICIOS                     | 13.469.477               | 803.671                      | 287.266                          | 6,0                                | 35,7   |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 1.992.235                | 532.500                      | -                                | 26,7                               | 0,0  |
|                       | AGRICULTURA                   | 683.207                  | 93.754                       | 24.000                           | 13,7                               | 25,6   |
|                       | SERVICIOS PÚBLICOS            | 1.351.000                | 89.000                       | 28.000                           | 6,6                                | 31,5   |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 1.085.330                | 29.284                       | 21.652                           | 2,7                                | 73,9   |
| COMUNICACIÓN          |                               | 40.000                   | 40.000                       | 0                                | 100,0                              | 0,0  |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>22.184.967</b>        | <b>2.366.500</b>             | <b>478.855</b>                   | <b>10,7%</b>                       | <b>20,2%</b>                                   |

Sin duda, destaca el volumen de inversiones totales a llevar a cabo a lo largo de los próximos 5 años; con unas intensidades en términos de apoyo público del 10,7 %, porcentaje muy alto en relación a otros planes de eficiencia energética, cada escalón de ahorro y eficiencia requiere más inversión unitaria, pero que necesita este nivel de incentivos si quiere impulsar a través de las medidas los cambios propuestos. El coste adicional del PAE4+, significa un incremento de la carga de ayuda del 20,2 % que señala claramente el esfuerzo marginal creciente señalado para este tipo de inversiones, pues con ello se logrará un crecimiento de objetivos energéticos del 11,4 %.

En el capítulo siguiente, se analizarán los beneficios económicos y los impactos concretos producidos, pero debe señalarse, que el efecto alcanzado en el PAE4 2005-2007 se prolonga en los años de este Plan produciendo dentro de él una contribución a la reducción de consumos de 43,3 %, frente al efecto concreto del PAE4+ que aporta el 56,7 % restante; y, dentro de esta aportación los esfuerzos de las acciones e inversiones que se venían haciendo contribuyen con el 44,7 % y el esfuerzo adicional, como se ha dicho con el 12,0 %, restante. En el gráfico 3.2 se ha recogido este efecto acumulativo de las acciones anteriores sobre el escenario total de la E4, dando valor a los objetivos alcanzados con el esfuerzo anterior que se proyectan en el futuro de forma acumulada<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Esta afirmación es válida en sentido inverso: todo lo que se deje de hacer hoy se multiplica y amplifica en el futuro.

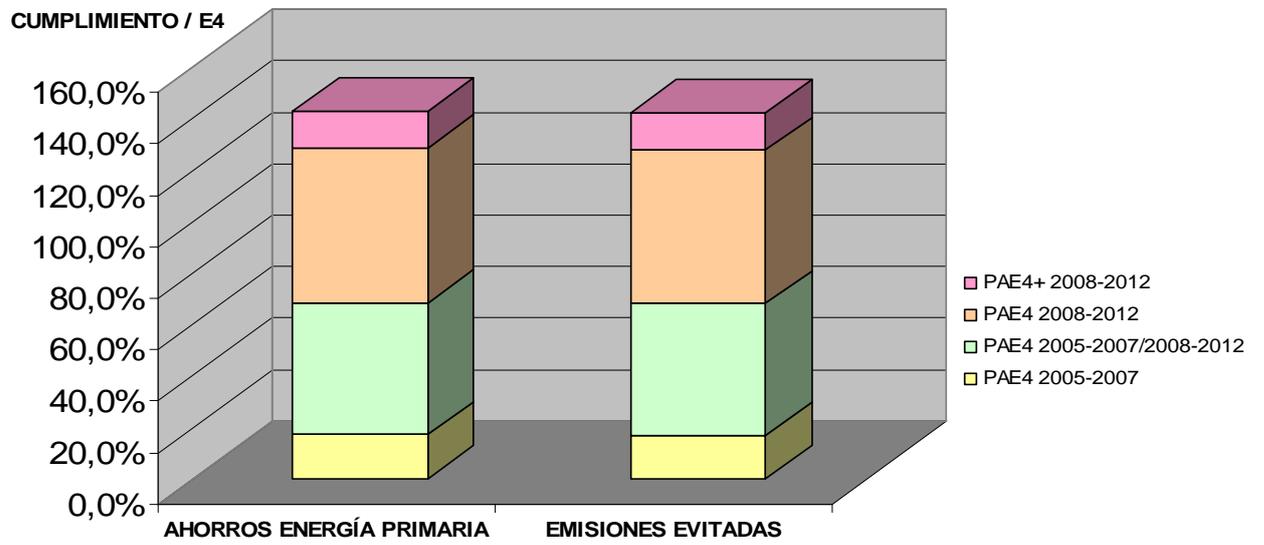
Gráfico 3.2 Resultados globales del PAE4 2005-2007 y PAE4+ 2008-2012



Por último, este análisis de contribuciones al objetivo general, entendiendo como tal la Estrategia en su conjunto, incluyendo por tanto los efectos combinados de ambos planes de acción, se recogen en la gráfico 3.3, referido a los objetivos de la E4 y referido a los ahorros en energía primaria: el primer Plan 2005-2007, está produciendo unos efectos sobre el conjunto de la Estrategia del 17,2 % durante el periodo en vigor; sus efectos se proyectan en el tramo del próximo periodo aportando, además, el 51,3 %, con lo que se contribución real es del 68,5 %; el presente Plan PAE4+ aporta, con el esquema de la E4 para el periodo el 60,1 % y el 14,3 % el denominada plan adicional, con lo que en conjunto el PAE4+ hasta el final del escenario alcanzará el 74,4 %. La actuación conjunta y continuada de ambos planes arroja unos resultados totales del 142,9 %, respecto a aquella E4. En relación a las emisiones evitadas, los resultados son: 68,2 % de los ahorros producidos en el PAE4 2005-2007 hasta el final del periodo; y el 74,3 % de resultados del PAE4+ del cual el 14,6 % de objetivos se alcanzan con el esfuerzo denominado adicional.

Debe de señalarse que el esfuerzo del presente, al afectar a un menor periodo y tener un peso similar en el conjunto deberá ser más intenso, como se ha visto en relación a inversiones e incentivos. Este conjunto de interrelaciones entre ambos planes han quedado recogidas en el cuadro final del anexo, referido a los balances generales que recoge los indicadores más importantes.

Gráfico 3.3. Resultados generales de la E4 en sus dos Planes de Acción



## 4 ANÁLISIS DE IMPACTOS GLOBALES y ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

Como ya se indicaba en el Plan de Acción 2005-2007, antecesor del actual, los objetivos que se persiguen en la de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 están teniendo y tendrán positivos efectos socioeconómicos y medioambientales en el conjunto del país y en concreto en los sectores de actividad sobre los que actúa. Sin duda, por la estrecha relación que presentan, los efectos más significativos y visibles serán los referidos al entorno energético y de reducción de emisiones, pero adicionalmente en términos económicos se debe indicar que los resultados del Plan de Acción 2008-2012 también son positivos en la valoración de los esfuerzos públicos y privados que supone.

La experiencia del vigente Plan de Acción 2005-2007 y los diferentes mecanismos que se han llevado a cabo para su concreción y puesta en marcha, junto con el análisis medida por medida de los pasos dados, realizado desde IDAE, permite que el nuevo Plan incida sobre aquellas medidas que llevan un proceso de ejecución menor del señalado hace tres años, de forma que los inconvenientes observados en este periodo se puedan superar con una actuación más decidida.

Del mismo modo, en un análisis de los impactos globales del nuevo Plan, debe destacarse que las medidas propuestas en todos los sectores consumidores estudiados, van más allá de los objetivos iniciales de la E4 por la necesidad de incorporar al Plan un conjunto de objetivos medioambientales de reducción de emisiones contaminantes, cuya traducción a objetivos de ahorro y eficiencia energética exige de un nivel de cumplimiento y efectividad de las medidas muy alto.

El Plan de Acción 2008-2012 constituye una aportación fundamental al desarrollo sostenible de nuestro país, en la medida en que permite compatibilizar y estimular el crecimiento económico, la protección medioambiental y el progreso social. Estos tres objetivos delimitan el concepto de desarrollo sostenible y es, en este nuevo escenario, en el que las actuaciones de promoción de la eficiencia energética quedan plenamente justificadas.

En los epígrafes que siguen, se repasarán los diferentes impactos del Plan de Acción 2008-2012 que la sociedad experimentará como resultado del cumplimiento de los objetivos marcados en el Plan.

#### 4.1 Reducción de los consumos e importaciones energéticas: menor dependencia energética exterior

El Plan de Acción 2008-2012 tiene por objetivo la consecución de un ahorro de 87.933 ktep de energía primaria entre 2008 y 2012. Esta cifra es equivalente al 55% del total del consumo de energía primaria previsto del año 2008 y teniendo en cuenta que las importaciones de petróleo en dicho año se estiman en 435 millones de barriles, el ahorro objetivo del Plan supondría el equivalente al 150% de estas importaciones (650 millones de barriles).

El ahorro alcanzable, de aplicarse todas las medidas contempladas en el Plan, asciende a 24.776 ktep de energía primaria en el año 2012, lo que supondrá el 13,7 % de los consumos de energía del mismo año en el escenario base de la E4.

Por sectores, los ahorros acumulados en el Plan se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4.1.OBJETIVOS SECTORIALES ENERGÉTICOS Y DE EMISIONES DEL PAE4 2008-2012

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | AHORROS ENERGÉTICOS (2008-2012) |               | EMISIONES EVITADAS (2008-2012) (ktCO2) |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------|--|
|                       |                               | FINAL                           | PRIMARIA      |  |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 17.364                          | 24.750        | 59.165                                 |
|                       | TRANSPORTE                    | 30.332                          | 33.471        | 107.479                                |
|                       | EDIFICIOS                     | 7.936                           | 15.283        | 35.540                                 |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 1.729                           | 4.350         | 9.288                                  |
|                       | AGRICULTURA                   | 1.402                           | 1.634         | 5.112                                  |
|                       | SECTOR PÚBLICO                | 691                             | 1.739         | 3.712                                  |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 0                               | 6.707         | 17.834                                 |
|                       | COMUNICACIÓN                  | 0                               | 0             | 0                                      |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>59.454</b>                   | <b>87.934</b> | <b>238.130</b>                         |

A la vista del cuadro anterior, el sector del transporte y la industria suponen el 80% de los ahorros energéticos finales estimados en el Plan. En el caso del transporte, derivado del hecho de que el 98% del consumo de energía del sector es en forma de productos derivados del petróleo, la consecución de los objetivos planteados supone un impacto considerable en la reducción del nivel de dependencia energética

cubriendo uno de los objetivos básicos de la política energética en España, también en el sentido de disminuir los riesgos macroeconómicos asociados a un alto grado de dependencia de los derivados del petróleo que alcanzan a prácticamente todos los vectores económicos de los países más desarrollados.

La evolución en los últimos años de los precios del petróleo y el previsible mantenimiento de los mismos por encima de los 60 \$/b, aconsejan la adopción de medidas eficaces en pro de la reducción de los riesgos inflacionistas y, en consecuencia que afecten negativamente al crecimiento y la competitividad de la economía española. Es por ello que el presente Plan de Acción 2008-2012 persigue canalizar los apoyos públicos necesarios para hacer rentables en los sectores consumidores de energía las inversiones en mejora de la eficiencia energética, de manera que la economía española pueda anticiparse a situaciones de riesgo inflacionista.

En el caso de la industria debe tenerse muy presente que esta valoración acumulada de ahorros incluye, además de las medidas del Plan propias del sector industrial, los efectos de la menor actividad energética en los sectores residencial, terciario y de equipamiento, cuya consecuencia será un menor consumo de energía eléctrica del esperado en el escenario base como consecuencia de las propias medidas del Plan.

#### **4.2 Reducción de los impactos medioambientales de la energía por menores consumos energéticos**

La consideración de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial las emisiones de CO<sub>2</sub>, ligados a la actividad energética, supone un elemento de enorme importancia en el diseño y desarrollo de las medidas del Plan de Acción 2008-2012. La introducción de los objetivos señalados en la Estrategia Española del Cambio Climático y Energía Limpia y del Real Decreto del Plan Nacional de Asignaciones de derechos de emisión de gases de efecto invernadero 2008-2012 (PNA II) ha exigido a los sectores analizados en el Plan la incorporación de medidas de fomento del ahorro energético adicionales, o bien un mayor grado de exigencia en el cumplimiento de las medidas o la aceleración en la puesta en marcha de las acciones previstas, con especial atención a las actuaciones de carácter legislativo o administrativo.

Estos objetivos tienen especial incidencia en los sectores “difusos” donde el crecimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> es mayor, en concreto en los sectores del transporte, la edificación y los equipamientos. El conjunto de las medidas adicionales, no planteadas inicialmente en la Estrategia E4 junto con la incorporación de los datos reales energéticos del periodo 2000-2006 a la valoración de escenarios, que en definitiva van encaminadas a la mayor reducción posible de las emisiones mediante ahorro energético, han supuesto un incremento de los objetivos de ahorro energético de 9.993 ktep entre 2008 y 2012 y un apoyo público adicional en el mismo periodo de 479 M€.

El volumen total de emisiones evitado por el Plan entre 2008 y 2012 asciende a 238,1 Mt CO<sub>2</sub>, distribuido sectorialmente según la tabla 4.2 y que representan una reducciones anuales sectoriales como las recogidas en ella.

Tabla 4.2. EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS POR SECTORES (ktCO<sub>2</sub>)

| APLICACIÓN SECTORIAL         |                                      | EMISIONES EVITADAS (2008-2012) |               |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|
|                              |                                      | ACUMULADO                      | AÑO 2012      |
| <b>SECTORES USOS FINALES</b> | <b>INDUSTRIA</b>                     | 59.165                         | 14.839        |
|                              | <b>TRANSPORTE</b>                    | 107.479                        | 32.203        |
|                              | <b>EDIFICIOS</b>                     | 35.540                         | 10.703        |
|                              | <b>EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA</b> | 9.288                          | 2.670         |
|                              | <b>AGRICULTURA</b>                   | 5.112                          | 1.367         |
|                              | <b>SECTOR PÚBLICO</b>                | 3.712                          | 956           |
| <b>SECTOR TRANSFORMACIÓN</b> | <b>TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA</b>  | 17.834                         | 4.792         |
|                              | <b>COMUNICACIÓN</b>                  | 0                              | 0             |
| <b>TOTALES</b>               |                                      | <b>238.130</b>                 | <b>67.530</b> |

Al igual que en el periodo del Plan anterior, la contribución de cada sector a la mejora medioambiental es desigual, continuando el protagonismo del sector Transporte que evita, entre 2008 y 2012, el 45% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> evitadas, seguido de la Industria (25%) y la Edificación (15%).

### 4.3 Otros impactos

La aplicación de las medidas de mejora de la eficiencia energética tiene indudables impactos en la mejora de la competitividad de la economía en general y de las empresas y servicios en particular.

En los últimos años, los países de nuestro entorno han llevado a cabo mejoras de la intensidad energética cuyas consecuencias directas son una mejora de la competitividad energética frente a otros países que no han desarrollado estas medidas. La importante dependencia de las economías modernas del “input” energético, implica que una mejora en la intensidad energética se traduce en diversas ventajas competitivas, especialmente aquellas asociadas al riesgo inflacionista que supone la volatilidad de los costes del petróleo que repercuten en toda la cadena de valor de los productos y en consecuencia en los precios finales.

Del mismo modo aquellas empresas y sectores de actividad que llevan a cabo estas medidas mejoran su posición competitiva favoreciendo la creación de empleo y riqueza, así como reducen los riesgos asociados a la deslocalización de cada vez mayor importancia en las economías dependientes de mercados cada vez más globalizados.

Los objetivos del Plan de Acción 2008-2012 con un ahorro potencial del 14,4% sobre el escenario base original, deberán suponer un significativo impacto positivo en la economía general y particular de las empresas. Del mismo modo, los apoyos públicos comprometidos en el Plan de Acción 2008-2012, del orden de 2.367 M€, permitirán estimular las inversiones públicas y privadas en capital productivo y tecnológico, lo que también se traducirá en mejoras de la posición competitiva de las empresas nacionales en los mercados exteriores.

En definitiva, puede afirmarse que las inversiones en mejora de la eficiencia energética producen un doble beneficio: el derivado de la reducción de los costes energéticos, por un lado, y el derivado de la incorporación de equipos tecnológicamente más avanzados que permitan incrementos de la producción y la reducción de otros costes distintos de los energéticos, así como una mejora en la calidad de los mismos.

La innovación tecnológica y la dedicación de un porcentaje cada vez más elevado a las actividades de Investigación, Desarrollo y Demostración, tanto en el ámbito privado como en el público, es necesaria para la mejora de la productividad española. El Plan de Acción 2008-2012, en este sentido, pretende dar el necesario impulso a estas actividades mediante la instrumentación de líneas de financiación y apoyo adecuadas, y el desarrollo de actividades de promoción e información que

demuestren la viabilidad económica de las actuaciones de eficiencia energética, tanto mayor cuanto mayores sean los precios energéticos.

Del mismo modo, la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012* (E4) y el presente Plan de Acción 2008-2012 tendrán efectos sobre la competitividad de las empresas industriales y contribuirán a la aparición de nuevas oportunidades de negocio.

El presente Plan de Acción 2008-2012 pretende, en coherencia con los objetivos general de la Estrategia de partida, la movilización de un volumen de inversiones públicas y privadas (22.185 M€) con entidad suficiente como para inducir efectos positivos en la productividad de la economía española y, consecuentemente, en el empleo.

Finalmente, uno de los elementos básicos que apoyaban la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012* (E4) y, en consecuencia, los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 que la completan y desarrollan, es contribuir a la sostenibilidad del modelo de desarrollo español. De hecho, puede afirmarse que son políticas imprescindibles para asegurar que el crecimiento económico de la economía española pueda mantenerse en el medio plazo, sin deterioro del medio ambiente y de la calidad de vida. Además, como se ha comentado anteriormente, los objetivos de la *Estrategia Española del Cambio Climático y Energía Limpia* y el *Real Decreto 1370/2006 del Plan Nacional de Asignaciones de derechos de emisión de gases de efecto invernadero 2008-2012* han sido uno de los elementos básicos para la definición de las medidas previstas en el presenta Plan.

El presente Plan de Acción 2008-2012 va a evitar la emisión a la atmósfera de 238 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y de emisiones de otros contaminantes atmosféricos como SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> o partículas, producidos en la combustión de fuentes fósiles. Las concentraciones de estos contaminantes en los núcleos urbanos provocan daños sobre la salud humana por mayor incidencia, básicamente, de enfermedades respiratorias.

Las medidas incluidas en el Plan de Acción 2008-2012, especialmente aquellas contempladas para el Sector Transporte, contribuirán a la mejora de la calidad de vida. La congestión asociada especialmente al uso intensivo del vehículo privado, frente a otras opciones de transporte colectivo de pasajeros, tiene efectos negativos

sobre la salud e incrementa, enormemente, los tiempos de los desplazamientos, lo que supone un coste, no sólo individual sino colectivo. La productividad de la economía española se ve reducida cuando se emplea un tiempo excesivo en los desplazamientos desde el domicilio particular al domicilio de trabajo.

La mejora de la calidad de vida, fruto de la reducción de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera por menores consumos de las fuentes móviles de emisión —fundamentalmente, el vehículo privado—; de la reducción de los impactos negativos del cambio climático —por menores emisiones de gases de efecto invernadero— sobre las actividades productivas y la salud humana y de los ecosistemas; de la creación de empleo de calidad; de la innovación tecnológica; de la mejora de la seguridad vial y de la mayor calidad del aire de las ciudades, es un impacto claramente positivo de la E4 y de este nuevo Plan de Acción 2008-2012.

#### 4.4 Análisis Coste-Beneficio

El Plan de Acción 2008-2012 tiene por objetivo la consecución de un volumen de ahorros energéticos de 87.933 ktep durante todo su período de vigencia. De aplicarse todas las medidas previstas en el Plan, el ahorro anual de energía primaria en 2012 se ha estimado en 24.776 ktep/año (un porcentaje del 14,38% sobre el escenario base original). En la medida en que la vida útil de las inversiones acometidas durante el período es superior al propio período de aplicación del Plan y, especialmente en algunos sectores donde alcanza los 15 años, los ahorros conseguidos se mantendrán en el medio y largo plazo.

Las tablas siguientes recogen el volumen total de inversiones del Plan necesario para el desarrollo y puesta en marcha efectiva de las medidas de eficiencia energética consideradas, y el volumen total de los apoyos públicos necesario para movilizar los recursos requeridos en el horizonte del Plan. Tanto las inversiones como los apoyos públicos se presentan desagregados por sectores.

Las inversiones necesarias del Plan de Acción 2008-2012 ascienden a 22.185 M€, frente a los 7.926 M€ del Plan 2005-2007 y los apoyos públicos evaluados ascienden a 2.367 M€, frente a los 729 M€ correspondientes a Plan anterior. Lógicamente tanto el mayor periodo de aplicación del nuevo Plan, como el más estricto nivel de exigencia que requieren las medidas, son las razones fundamentales de esta diferencia.

También debe considerarse que las nuevas medidas tienen un menor margen de aplicación que las señaladas en 2005-2007, lo que hace que el ratio € invertido por ahorro generado sea cada vez menor.

Tabla 4.3. INVERSIONES Y APOYOS PÚBLICOS (M€)

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | INVERSIONES<br>2008-2012 | APOYOS<br>PÚBLICOS |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 1.671                    | 370                |
|                       | TRANSPORTE                    | 1.893                    | 408                |
|                       | EDIFICIOS                     | 13.469                   | 804                |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 1.992                    | 533                |
|                       | AGRICULTURA                   | 683                      | 94                 |
|                       | SECTOR PÚBLICO                | 1.351                    | 89                 |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 1.085                    | 29                 |
|                       | COMUNICACIÓN                  | 40                       | 40                 |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>22.185</b>            | <b>2.367</b>       |

Estos apoyos públicos de 2.367 M€ se materializarán en programas de ayudas públicas, incentivos para el cambio de equipos consumidores de energía y campañas de información, promoción y sensibilización sobre el consumo responsable de energía.

La tabla siguiente recoge una valoración económica de los ahorros energéticos anteriores en el horizonte del Plan de Acción 2008-2012, considerado un precio de 65 dólares/barril (más realista que el utilizado –de 25 dólares/barril– para la valoración económica de los beneficios derivados de los ahorros de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012* e incluso que el utilizado en el Plan de Acción 2005-2007 de 45 \$/barril). La valoración económica de los ahorros de energía alcanza los 42.208 M€ durante el período 2008-2012.

Tabla 4.4. BENEFICIOS ECONÓMICOS DERIVADOS DE LOS AHORROS DE ENERGÍA PRIMARIA (M€)

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | AHORROS ECONÓMICOS (2008-2012) |              |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
|                       |                               | ACUMULADO                      | ANUAL        |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 11.880                         | 2.376        |
|                       | TRANSPORTE                    | 16.066                         | 3.213        |
|                       | EDIFICIOS                     | 7.336                          | 1.467        |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 2.088                          | 418          |
|                       | AGRICULTURA                   | 784                            | 157          |
|                       | SECTOR PÚBLICO                | 835                            | 167          |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 3.219                          | 644          |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>42.208</b>                  | <b>8.442</b> |

Los beneficios medioambientales más fáciles de valorar en términos económicos son los beneficios derivados del menor volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> vertido, dada la existencia de un mercado internacional de derechos de emisión que concede valor económico a cada tonelada de CO<sub>2</sub> que se deja de emitir a la atmósfera. Las emisiones de CO<sub>2</sub> han sido valoradas a 18 €/tonelada. El precio adoptado en este Plan de Acción 2008-2012 es, ciertamente, conservador, lo que subestima, por tanto, los beneficios medioambientales del Plan con respecto a los que resultarían de aplicar un precio por tonelada superior.

Tabla 4.5. BENEFICIOS ECONÓMICOS POR EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS POR SECTORES (M€)

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | BENEFICIO ECONÓMICO POR EMISIONES EVITADAS (2008-2012) |            |
|-----------------------|-------------------------------|--|------------|
|                       |                               | ACUMULADO  | AÑUAL      |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 1.065  | 213        |
|                       | TRANSPORTE                    | 1.935  | 387        |
|                       | EDIFICIOS                     | 640  | 128        |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 167  | 33         |
|                       | AGRICULTURA                   | 92   | 18         |
|                       | SECTOR PÚBLICO                | 67   | 13         |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 321  | 64         |
|                       | COMUNICACIÓN                  | 0  | 0          |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>4.286</b>   | <b>857</b> |

En consecuencia, el beneficio medioambiental derivado del Plan de Acción 2008-2012, medido en coste de toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas, asciende a 4.286 M€ durante todo el período de vigencia.

Por tanto, de cara a una valoración económica del Plan de Acción 2008-2012 los objetivos señalados supondrán los siguientes retornos económicos:

Tabla 4.6. BENEFICIOS ECONÓMICOS TOTALES POR SECTORES (M€)

| APLICACIÓN SECTORIAL  |                               | BENEFICIO ECONÓMICO ACUMULADO (2008-2012) |                    |               |              |
|-----------------------|-------------------------------|---|--------------------|---------------|--------------|
|                       |                               | AHORRO ENERGÉTICO                         | EMISIONES EVITADAS | TOTAL         | ANUAL        |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 11.880                                    | 1.065              | 12.945        | 2.589        |
|                       | TRANSPORTE                    | 16.066                                    | 1.935              | 18.001        | 3.600        |
|                       | EDIFICIOS                     | 7.336                                     | 640                | 7.976         | 1.595        |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 2.088                                     | 167                | 2.255         | 451          |
|                       | AGRICULTURA                   | 784                                       | 92                 | 876           | 175          |
| SECTOR PÚBLICO        | SECTOR PÚBLICO                | 835                                       | 67                 | 902           | 180          |
|                       | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 3.219                                     | 321                | 3.540         | 708          |
|                       | COMUNICACIÓN                  | 0   | 0                  | 0             | 0            |
| <b>TOTALES</b>        |                               | <b>42.208</b>                             | <b>4.286</b>       | <b>46.495</b> | <b>9.299</b> |

Dado el carácter estratégico del Plan de Acción 2008-2012, a continuación se procede a una valoración de los impactos económicos derivados de la consecución de los objetivos energéticos y medioambientales del Plan. Se ha tomado como parámetro de análisis, los ahorros económicos derivados de las inversiones realizadas en formato € ahorrado por € invertido, frente a un criterio como la TIR más enfocado en valoración específica de proyectos de inversión. En este sentido debe recordarse que muchas de las medidas del Plan de carácter legislativo o normativo no llevan asociadas inversiones reales y si generan importantes ahorros. Además las inversiones en infraestructuras de transporte no se han incluido en la valoración de esfuerzos económicos del Plan puesto que en su gran mayoría ya han sido evaluadas en los planes específicos de infraestructuras.

Para este análisis se han considerado en los diferentes sectores, unos periodos de amortización de las inversiones diferentes y, en consecuencia, unos periodos de generación de los ahorros previstos diferentes. La valoración económica de los ahorros futuros se ha realizando tomando una tasa de descuento del 3%.

Tabla 4.7. EFECTO APALANCAMIENTO DE LAS INVERSIONES (€ POR CADA € INVERTIDO)

| APLICACIÓN SECTORIAL   |                               | PERIODO (AÑOS) | 2012        | 2017        | 2022        |
|------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| SECTORES USOS FINALES  | INDUSTRIA                     | 5              | 4,73        | 11,16       | -           |
|                        | TRANSPORTE                    | 5              | 5,80        | 13,70       | -           |
|                        | EDIFICIOS                     | 15             | 0,36        | 1,16        | 1,86        |
|                        | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 5              | 0,69        | 1,63        | -           |
|                        | AGRICULTURA                   | 10             | 0,78        | 2,52        | 3,44        |
|                        | SECTOR PÚBLICO                | 15             | 0,41        | 1,31        | 2,09        |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN  | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  | 5              | 1,99        | 4,70        | -           |
|                        | COMUNICACIÓN                  | 0              | -           | -           | -           |
| <b>TOTALES / MEDIA</b> |                               | <b>9</b>       | <b>1,28</b> | <b>3,26</b> | <b>3,75</b> |

El Plan de Acción 2008-2012 puede considerarse, globalmente, rentable. Por sectores, las inversiones dedicadas a la mejora de la eficiencia energética en el Sector Industria presentan una tasa de retorno —finalizada la vigencia de la E4, en 2012— de 4,73 € por € invertido. En el Sector Transporte, la recuperación de las inversiones del Plan es prácticamente inmediata; en este caso, las medidas propuestas son medidas de corte normativo que suponen un reducido volumen de inversión y las inversiones en infraestructuras no se han considerado en el análisis.

En el resto de sectores, los diferentes periodos de amortización hacen que el efecto de apalancamiento de las inversiones se desplace en el tiempo hasta valores más moderados.

En su conjunto, aunque es difícil hacer una simplificación tan grande, se podría indicar que el Plan de Acción 2008-2012 permitirá recuperar 1,28 € por € invertido en 2012, creciendo esta cifra hasta valores de 3,26 en 2017 y 3,75 € ahorrados por € invertido en 2022.

#### 4.5 Otras consideraciones

El análisis coste-beneficio realizado del Plan de Acción 2008-2012 se ha limitado exclusivamente a la evaluación de los beneficios económicos derivados de los ahorros de energía primaria, a nivel sectorial, y los beneficios medioambientales, restringidos estos últimos a los que se derivan del menor volumen de emisiones de CO<sub>2</sub>.

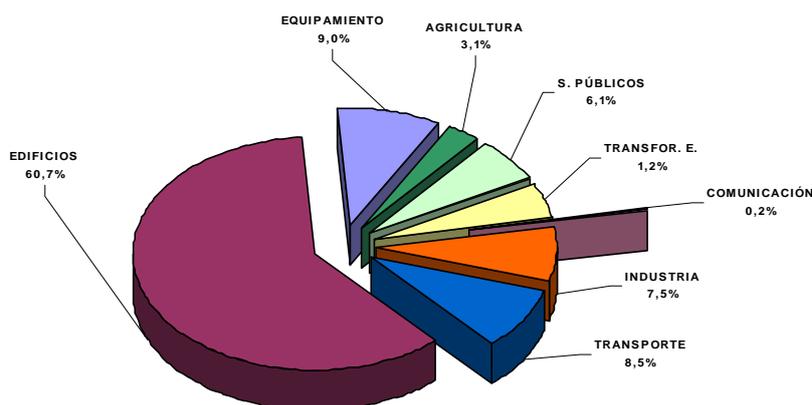
Un análisis coste-beneficio completo exigiría incluir el valor económico de los nuevos empleos creados como resultado de la aplicación del Plan y el valor económico de otros beneficios medioambientales derivados del menor volumen de emisiones de otros contaminantes distintos del CO<sub>2</sub>. Adicionalmente, podrían incluirse entre los beneficios del Plan, aquéllos que se derivan de la mejora de la seguridad vial, que lógicamente, son susceptibles de ser valorados en términos económicos (reducción de la siniestralidad en las carreteras, por ejemplo) o los derivados de la reducción de la congestión del tráfico rodado en los núcleos urbanos. Estas externalidades positivas del Plan no han sido incluidas en el análisis coste-beneficio pero tienen un indudable valor económico.

Del mismo modo, un análisis más completo debería permitir incluir en el Plan las inversiones en infraestructuras que pueden afectar a los sectores considerados, que no han sido valoradas en toda su extensión.

## 5 FINANCIACIÓN DEL PLAN

La financiación del Plan se basa fundamentalmente en inversiones en el sector privado y en los servicios públicos y por ello correrá a cargo de los usuarios o consumidores finales y empresarios que llevarán a cabo inversiones que mejoren sus procesos o los equipos de ofrecen al mercado y los servicios que prestan se hacen con un menor consumo de energía. Por ello, las inversiones previstas en el periodo serán de 22.185 M€, con un reparto por sectores como los recogidos en la fig. 5.1, en la cual destacan: la edificación con el 60,7% de esfuerzos inversores del Plan, seguido por el 9,0 % de inversiones en equipamiento y del 8,5 % del sector transporte. Este esfuerzo señala claramente a los sectores difusos, concentrando el esfuerzo público en ellos.

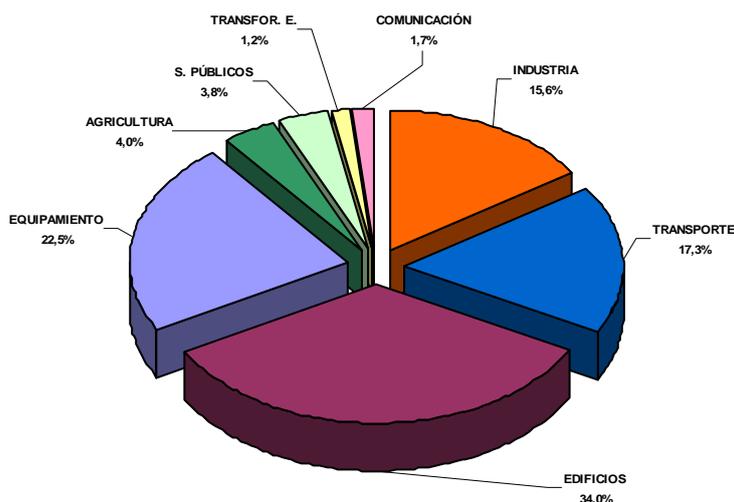
Gráfico 5.1 Inversiones totales por sectores



Para incentivar a los inversores, aún como se ha visto, sean, en general, inversiones rentables a los precios actuales de la energía y el de emisiones, se han previsto unas apoyos públicos, con origen muy diverso, que se focalizan para llevar adelante las medidas propuestas, y que totalizan 2.367 M€, es decir, el porcentaje de apoyo alcanza el 10,7 %, con fuertes variaciones en relación con la intensidad de las ayudas que es necesario aplicar a los diferentes sectores y medidas para alcanzar un cierto umbral de interés por lo posibles inversores.

Así, en paralelo con las inversiones propuestas, los sectores de mayor concentración de recursos, tal como se refleja en la grafico. 5.2, se refieren a: edificación con el 34,0 % de los recursos; el equipamiento con el 22,5 % y el transporte con el 17,3 %, concentrando en estos tres sectores difusos cerca de las  $\frac{3}{4}$  del total de ellos, señalando de nuevo el esfuerzo y la intensidad del Plan en esa dirección.

**Gráfico 5.2. Destino sectorial de los fondos públicos aplicados al PAE4+**



Debe señalarse que en relación a las ayudas que pueden aplicarse a las empresas que actúan en el mercado, de acuerdo con el Tratado<sup>28</sup>, las excepciones precisamente corresponden a las medidas en relación a las mejoras medioambientales y las medidas en ahorro y eficiencia energética de acuerdo a las Directrices comunitarias sobre ayudas estatales a favor del medio ambiente de 2001<sup>29</sup>, señalan directamente a estas inversiones como instrumentos activos de esa política.

En la tabla 5.1, se recogen de forma conjunta los orígenes de los recursos públicos y la aplicación o destino de los mismos (el área de los círculos refleja el volumen de ayudas sectoriales), destacando gráficamente la dirección de los esfuerzos económicos tal como se ha comentado anteriormente.

<sup>28</sup> Las excepciones al Tratado CE en relación a las ayudas de estado están calificadas como excepciones a la actividad, según letra c), apartado 3 del art. 87 del Tratado y catalogadas como ayudas horizontales en las Directrices sobre ayudas de estado a favor del medioambiente, 2001/C 37/03.

<sup>29</sup> En el momento de redactar este Plan un nuevo marco, todavía más activo está en fase de consulta a los EEMM, para su puesta en vigor antes de finalizar el presente año.

Tabla 5.1. Origen y aplicación de fondos públicos

| <b>ORIGEN DE FONDOS PÚBLICOS PARA EL PLAN 2008-2012</b> |                                   |  |                                     |
|---|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
|   |                                   | <b>RECURSOS PERIODO 2008-2012 (K€)</b> | <b>RECURSOS MEDIOS ANUALES (K€)</b> |
| <b>FONDOS PÚBLICOS CON ORIGEN EN</b>                    | <i>PGE-IDAE</i>                   | 175.000                                | 35.000                              |
|   | <i>PGE-OOMM</i>                   | 50.000                                 | 10.000                              |
|   | <i>FEDER POR-TRAMO NACIONAL</i>   | 64.000                                 | 12.8000                             |
|   | <i>RETORNOS SG FEDER-IDAE</i>     | 13.000                                 | 2.600                               |
|   | <i>CCAA (PROPIO+FEDER POR TR)</i> | 400.000                                | 80.000                              |
| <b>REINVERSIONES SECTORIALES</b>                        | <i>TARIFA GAS</i>                 | 285.000                                | 57.000                              |
|   | <i>TARIFA ELÉCTRICA</i>           | 1.379.500                              | 275.000                             |
| <b>TOTALES</b>  |                                   | <b>2.366.500</b>                       | <b>473.300</b>                      |

| <b>RECURSOS PÚBLICOS Y SU APLICACIÓN SECTORIAL</b> |                                      |   |                                     |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
|  |                                      | <b>RECURSOS PÚBLICOS PERIODO 2008-2012 (K€)</b> | <b>RECURSOS MEDIOS ANUALES (K€)</b> |
| <b>SECTORES USOS FINALES</b>                       | <i>INDUSTRIA</i>                     | 370.000   | 74.000                              |
|  | <i>TRANSPORTE</i>                    | 408.291   | 81.658                              |
|  | <i>EDIFICIOS</i>                     | 803.671   | 160.734                             |
|  | <i>EQUIPAMIENTO DOM. Y OFÍMATICA</i> | 532.500   | 106.500                             |
|  | <i>AGRICULTURA</i>                   | 93.754  | 18.751                              |
|  | <i>SERVICIOS PÚBLICOS</i>            | 89.000  | 17.800                              |
| <b>SECTOR TRANSFORMACIÓN</b>                       | <i>TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA</i>  | 29.284  | 5.857                               |
|  | <i>COMUNICACIÓN</i>                  | 40.000  | 8.000                               |
| <b>TOTALES</b>                                     |                                      | <b>2.366.500</b>                                | <b>473.300</b>                      |

Los recursos con origen en las tarifas reguladas representan el 1,5% de las facturaciones. La aportación de la tarifa eléctrica significa un incremento del 0,7% respecto al PAE4 2005-2007. La aportación de la tarifa de gas se inicia con este PAE4+ 2008-2012.

De la mencionada tabla 5.1, se destacan los siguientes aspectos:

- los recursos derivados de los Presupuestos Generales del Estado y asignados al IDAE u otros organismos de la AGE y que tienen finalidad en actuaciones del Plan, además de recursos FEDER (retornos de las financiaciones de la SG FEDER-IDAE<sup>30</sup>) y del tramo nacional para el periodo 2007-2012), representan un peso total del 12,8 %;
- aquellos que provienen de recursos propios de las CCAA, cofinanciados o no con recursos FEDER y que planifican para el cumplimiento de objetivos de eficiencia energética, representan un peso del 16,9%;

<sup>30</sup> Informe de la Subvención Global FEDER-IDAE. IDAE y MEH. 2004.

- los recursos reinvertidos para inducir mejoras propias del mercado de electricidad y gas y que deberán traducirse en mejoras substanciales de la eficiencia en ellos y en sus aplicaciones, representan el 58,3% y el 12,0 %, de los sectores<sup>31</sup> anteriores, respectivamente.

En relación a la aplicación sectorial, el destino de esos recursos, de acuerdo con la tabla 5.1, se destinan a: el 15,6 % al sector Industria; el 17,2 % al sector Transporte; el 34,0 % al sector Edificios; el 22,5 % al sector equipamiento Doméstico y Ofimática; el 4 % al sector Agricultura; el 3,8 % al sector de los Servicios públicos; y, por último, al sector de Transformación de la energía el 1,2 %; además, para medidas de comunicación deben dedicarse el 1,7 %.

De ese reparto sectorial debe señalarse, que los sectores difusos, principalmente transporte, edificios y equipamiento, se le dedican el 73,7 %. Es decir, el esfuerzo, como se comentará en el apartado de gestión, de todo tipo: personal, logístico, económico, etc., se multiplica al confluir por un lado el fuerte volumen de recursos aplicados a estos sectores, principalmente por mandato de la E2C2, y por otro lado por el volumen tan importante de operaciones que deben llevarse a cabo, pues el público objetivo es toda la población española y al menos se pretende alcanzar el 25 % de ella en operaciones individuales de incentivación.

Por último, el sistema financiero deberá acudir con sus recursos a esta llamada atractiva del Plan en relación al volumen y en términos de rentabilidad; de ésta forma las inversiones podrán llevarse a cabo respaldadas por la capacidad de recuperación vía ahorros de este tipo de inversiones en los términos que se ha referido en el apartado anterior. El tipo de inversiones a llevar cabo requiere, por un lado, en el caso de inversiones difusas, préstamos relativamente bajos, unos sistemas de financiación extensos, generales, definidos en relación a la dimensión y riesgo de las operaciones; y, por otro, recursos especializados tales como fondos de capital riesgo o de inversión que recojan esa apuesta por la racionalidad en las inversiones en relación al consumo eficiente y al impacto medioambiental mínimo.

---

<sup>31</sup> Se entienden como Sectores el conjunto de industrias productoras, transformadoras, distribuidoras, comercializadoras y usuarios finales, además de todas las empresas de servicios; a este conjunto de actores que forman el mercado es al que se le asigna una reinversión de gastos como instrumento de mejora continua del sistema.

## 6 MARCO GENERAL DE MEDIDAS

Los objetivos estratégicos alrededor de los cuales deben desarrollarse las medidas concretas que hagan de la Estrategia un Plan de acción, se deben configurar en entorno a los siguientes principios:

1. *Reconocer en el ahorro y la eficiencia energética un instrumento del crecimiento económico y del bienestar social.*
2. *Conformar las condiciones adecuadas para que se extienda y se desarrolle, en la Sociedad, el conocimiento sobre el ahorro y la eficiencia energética.*
3. *Impregnar el ahorro y la eficiencia energética en todas las Estrategias nacionales y especialmente en la Estrategia española de Cambio Climático.*
4. *Fomentar la competencia en el mercado bajo el principio rector del ahorro y la eficiencia energética.*
5. *Consolidar la posición de España en la vanguardia del ahorro y la eficiencia energética.*

Estos objetivos estratégicos, deben traducirse, a su vez, en una planificación en el contexto actual de la Economía y de los compromisos medioambientales, en un ámbito temporal determinado, y en el marco de los recursos disponibles. Su desarrollo se lleva a cabo a través de unos ejes sectoriales, definidos a continuación, y los cuales se concretan en medidas específicas del Plan de Acción. Esta estructura piramidal de objetivos, ejes, y medidas, constituye el verdadero instrumento del Plan, y engarzando todas ellas aparecen identificadas una serie de actuaciones legislativas que deben configurar la verdadera trama de la E4.

### 6.1 Ejes estratégicos sectoriales

Las medidas específicas del Plan de Acción deben estar apoyadas con actuaciones legislativas, como se indicará en el epígrafe siguiente, al requerir un desarrollo administrativo complejo y que tratan estrategias de mayor alcance. Además, las medidas están aglutinadas en ejes estratégicos como un proyecto más allá del Plan de forma que inducen esos cambios estructurales indicados en todos los sectores. Este conjunto de ejes estratégicos sectoriales con un objetivo focal claramente definido a lo largo de todo el desarrollo de contenidos del Plan, se estructuran por sectores en 12 ejes; así, se tiene:

**a) Transporte:**

1. *Actuar con medidas legislativas (fiscales, disuasorias, etc.) sobre el vehículo y que logren un uso más racional del vehículo turismo.*
2. *Cambio de prioridades de las políticas de Infraestructuras considerando la eficiencia energética como indicador de planificación, y estableciendo velocidades selectivas, selección de sistemas, y señalando criterios de eficiencia energética en el mismo nivel que los análisis de impactos medioambientales, etc.*
3. *Aprovechar las sinergias derivadas de los “actos administrativos y de legislación de otros ámbitos” para introducir el principio del análisis y medidas hacia la eficiencia energética (Ley de calidad del aire, concursos de suministros de las AAPP, Ley de Movilidad, Evaluación de las Políticas, etc.).*

**b) Equipamiento doméstico:**

4. *Profundizar en los cambios iniciados en las conductas del mercado (crecimiento de la demanda de equipos más eficientes) alcanzando el etiquetado a todos los equipos y buscar la confluencia de todos los actores implicados: fabricantes, vendedores y usuarios.*
5. *Incidir en la medida de consumos eléctricos (tarificadores totales y parciales reales) y térmicos (calefacciones centrales midiendo consumos por viviendas/radiador, ACS, etc.) para que los usuarios puedan responder con sus conductas y vean repercutidos sus esfuerzos en sus costes.*

**c) Edificación:**

6. *Profundizar en la certificación energética de los edificios (obligatoriedad para el permiso de habitabilidad) y hacerlo visible para el público de forma que se genere demanda de edificios de bajo consumo energético (alta eficiencia, bioclimáticos, sostenibles, etc.) motivando a la innovación en este mercado en el caso de los edificios nuevos y a una mayor demanda de rehabilitación energética de edificios existentes.*

**d) Industria:**

7. *Introducir en las autorizaciones administrativas de nueva instalación, de cambios de proceso, rehabilitación de equipos, un análisis de la mejor tecnología disponible con la eficiencia energética como parámetro básico (equivalente a un “etiquetado industrial” y paralelo a la de equipos domésticos).*
8. *Control, vigilancia y monitorización del cumplimiento de las emisiones establecidas por el PNAII, pues paralelamente se cumpliría el PAE4+.*

**e) Agricultura:**

9. *Aprovechar las sinergias del uso eficiente del agua como instrumento de acceso en conexión con el de eficiencia energética, en el uso y en el coste de ella.*

**f) Servicios Públicos:**

10. *Potenciar la profesionalización y existencia de empresas que presten servicios energéticos basadas en la eficiencia energética (en paralelo con los sellos de calidad o medioambiente promover la creación de marcas de eficiencia energética en sus productos, procesos, servicios, etc.) en todos los sectores.*
11. *Promover programas de eficiencia energética en edificios de la Administración Pública como medida de ahorro y medida ejemplarizante.*

**g) Transformación de la energía:**

12. *Mejora continua de los rendimientos de las transformaciones energéticas y de su distribución.*

El Plan, realmente, es un conjunto de medidas estructuradas por sectores y ejes estratégicos. Por ello, es en el apartado “Marco Sectorial” descrito a partir del punto 8 de este documento, donde se desarrollan con detalle el alcance y los objetivos concretos de cada una de ellas. De forma agregada y resumida se recogen en este apartado a efectos de identificar las mismas y definir los recursos aportados para su ejecución. Junto a ellas se indican las denominadas actuaciones legislativas que

representan la proyección de aquellas pues en muchos casos trascienden, en sus objetivos y efectos, del propio Plan.

Las medidas a llevar a cabo, se dividen en cuatro apartados:

- *Actuaciones legislativas*, de carácter, en general de largo alcance y que representan el armazón de un edificio complejo de recomendaciones, reglamentos, normas de buen funcionamiento, restricciones, y en general normativa de obligado cumplimiento. En ellas además, se recoge los argumentos que hacen necesarias adoptar determinadas medidas que en otro caso la Sociedad de forma natural no adopta.
- *Medidas incentivadas* al objeto de que se lleven a cabo auditorías y análisis de los consumos, de las tecnologías utilizadas medidas de los verdaderos consumos, y se promuevan inversiones en equipamientos que ahorren o aumenten la eficiencia en el uso de la energía.
- *Formación en buenas prácticas*, en el conocimiento de las tecnologías disponibles, de los avances y las nuevas técnicas de gestión de la demanda, del consumo y en general del correcto uso de la energía.
- *Difusión* de recomendaciones, cultura del ahorro, conocimiento de los impactos, las pérdidas de la cadena productiva y transformadora, etc. de carácter general.

Por otro lado, conviene insistir que existe una clara separación de medidas en relación al número de participantes ella. Así, frente a los planes Renove de electrodomésticos con más de 600.000 operaciones en 2006, o la sustitución de semáforos por iluminación con LED; se encuentran aquellas que por su dimensión y difusión pueden considerarse singulares. Éstas tienen la dificultad de los costes de las operaciones, las otras tienen la complejidad del número y la logística de su aplicación.

De esta forma, cada sector ha propuesto aquellas actuaciones y medidas que deben ponerse en práctica en el periodo que contempla el Plan y que deberían producir, en todo caso, los primeros resultados en el periodo del mismo. Lógicamente, como se ha mencionado, llevar a cabo de forma eficaz la puesta en marcha, en otros caso, se trata de intensificar los efectos, de 42 medidas con 13 actuaciones legislativas requiere un esfuerzo público y o privado muy intenso. Además estas medidas pueden

verse ampliadas por aquellas que específicamente las 19 CCAA consideren necesario en su ámbito territorial, con lo cual el número de medidas a gestionar aumenta sensiblemente.

## 6.2 Medidas de actuación del PAE4+.

Sin duda, un plan como éste complejo y extenso, pues afecta a todos los sectores consumidores o transformadores, requiere una definición de medidas con la máxima precisión y detalle, pero señalando claramente los objetivos y medios instrumentales y económicos. El detalle específico de cada una de las medidas es analizado con todo detalle en los análisis sectoriales recogidos en el apartado “Marco Sectorial” de este documento.

Sin embargo, si debe señalarse que de las 59 acciones, tal como recoge la tabla 6.1: 36 de ellas son medidas de incentivos económicos a la inversión, a través de diversos instrumentos de ayuda; 3 medidas se refieren a acciones de promoción específicamente dirigidas a los sectores; 4 medidas se refieren a actuaciones de formación, o de formación de formadores, en su caso; y, por último 16 de ellas son actuaciones normativas (Leyes, decretos, reglamentos, etc.) que utilizan este instrumento para su desarrollo. Destacan el número de las medidas en el sector transporte muy vinculado a la diversidad de usos y la extensión del público objetivo.

Tabla 6.1. Resumen de medidas y actuaciones por tipología y sectores

| SECTORES                             | Ayuda a la inversión | Promoción | Formación | Total Medidas | Actuaciones Normativas |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|---------------|------------------------|
| Agricultura y Pesca                  | 5                    | 2         |           | 7             | 1                      |
| Edificación                          | 5                    |           |           | 5             |                        |
| Equipamiento Residencial y Ofimática | 2                    |           |           | 2             |                        |
| Industria                            | 2                    | 1         |           | 3             | 1                      |
| Servicios Públicos                   | 3                    |           | 1         | 4             | 1                      |
| Transporte                           | 12                   |           | 3         | 15            | 12                     |
| Transformación de la Energía         | 7                    |           |           | 7             | 1                      |
| <b>TOTALES</b>                       | <b>36</b>            | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>43</b>     | <b>16</b>              |

En la página siguiente se han recogido el listado de medidas por sectores, destacando los objetivos a alcanzar con cada una de ellas, inversiones y apoyos.

Tabla 6.2. Cuadro Resumen de Medidas del Plan de Acción 2008-2012

|                            | MEDIDA   | Aplicación<br>Fondos Públicos   | Ahorros Directos                            | Emisiones Evitadas Directas | Apoyos Públicos | Inversiones    |         |
|----------------------------|--|---|---|-----------------------------|-----------------|----------------|---------|
|                            |  |   | (ktep)                                      | (kt CO <sub>2</sub> )       | (k€)            | (k€)           |         |
|                            |  |   | Total                                       | Total                       | Total           | Total          |         |
| 1                          | Campaña de comunicación / promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura                   | Realización de campaña  | 0   | 0                           | 3.127           | 3.127          |         |
| 2                          | Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas | Ayuda RENOVE  | 93  | 286                         | 53.775          | 215.280        |         |
|                            | <i>Actuación legislativa: Etiquetado energético de tractores - en ejecución</i>                                    | (Ayuda inversión)   |   |                             |                 |                |         |
| <b>AGRICULTURA Y PESCA</b> | 3  | Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado   | Trabajos apoyo técnico y difusión           | 87                          | 401             | 954            | 190.800 |
|                            | 4  | Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector Pesquero ( Modificación de motores, hélices y combustibles alternativos / Proyecto Peixe Verde) | Experiencia piloto e implantación en barcos | 116                         | 357             | 23.522         | 235.221 |
|                            | 5  | Plan de Actuaciones de Mejoras Energéticas en Comunidades de Regantes: Protocolo de Auditoría energética  | Realización auditorías y plan mejoras       | 146                         | 673             | 2.122          | 10.608  |
| 6                          | Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV ( Inspección Energética de Motores)     | Complemento ITV y cambio filtros  | 886   | 2.720                       | 7.662           | 22.987         |         |
| 7                          | Migración a la Agricultura de Conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales)                                 | Renovación maquinaria agrícola (ayuda a la inversión)   | 74  | 227                         | 2.592           | 5.185          |         |
|                            |  | <b>TOTAL AGRICULTURA</b>  | <b>1.402</b>                                | <b>4.663</b>                | <b>93.754</b>   | <b>683.207</b> |         |

|                |   |   |  |              |               |                |                  |
|----------------|---|---|--|--------------|---------------|----------------|------------------|
|                | 1 | Acuerdos Voluntarios (Compromiso de las Asociaciones Empresariales para alcanzar el ahorro de energía detectado / Fomentar la adopción de medidas de ahorro por la industria) | —  |              |               | 0              | 0                |
| INDUSTRIA      | 2 | Auditorías Energéticas (Detectar el potencial y facilitar la toma de decisión de inversión en ahorro de energía / Determinar el benchmarking de procesos)                     | Subvención del 75% del coste de la Auditoría Energética  |              |               | 2.850          | 3.800            |
|                | 3 | Programa de Ayudas Públicas (Facilitar la viabilidad económica de las inversiones en ahorro energético para alcanzar el potencial detectado)                                  | Subvención directa del capital o Bonificación de punto de interés en contratos de préstamo o leasing. Cuantía máxima del 22% del coste elegible. | 7.904        | 24.029        | 367.434        | 1.667.319        |
| SERV. PÚBLICOS | 4 | <i>Actuación legislativa: Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todos los proyectos de Industria</i>  |  |              |               |                |                  |
|                |   |   | <b>TOTAL INDUSTRIA</b>   | <b>7.904</b> | <b>24.029</b> | <b>370.284</b> | <b>1.671.119</b> |
|                |   | Instalaciones de Alumbrado Público  | Cambio de equipos y lámparas   | 462          | 2.039         | 56.718         | 866.974          |
|                | 1 | <i>Actuación legislativa: Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior</i>  | (ayuda a la inversión)   |              |               |                |                  |
|                | 2 | Estudios y auditorías de la Eficiencia Energética de las instalaciones de Ayuntamientos y Empresas Públicas.  | Ejecución auditoría  | ---          | ---           | 600            | 600              |
|                | 3 | Cursos de Formación Energética para técnicos municipales.   | Ejecución de los cursos  | ---          | ---           | 240            | 0                |
|                | 4 | Mejora de la Eficiencia Energética en instalaciones de abastecimiento y depuración de agua.   | Cambio de equipos (ayuda a la inversión)   | 230          | 1.014         | 31.658         | 483.915          |
|                |   |   | <b>TOTAL SERVICIOS</b>   | <b>691</b>   | <b>3.053</b>  | <b>89.216</b>  | <b>1.350.889</b> |

|                |   |   |  |              |               |                |                   |
|----------------|---|---|--|--------------|---------------|----------------|-------------------|
| EQUIP - OFIMÁT | 1 | Plan RENOVE de electrodomésticos: Fomento de la sustitución de electrodomésticos con un bajo etiquetado energético por otros con etiquetado energético clase A ó superior.  | Subvención   | 1.509        | 8.106         | 532.500        | 1.992.235         |
|                | 2 | Plan de equipamiento y uso eficiente de la energía en la Administración Pública. Promoción de Planes de Ahorro en las Administraciones Públicas para obtener los objetivos fijados en la Directiva 2006/32/CE   | —  | 220          | 1.182         | 0              | 0                 |
|                |   |   | <b>TOTAL EQUIPAMIENTO</b>                            | <b>1.729</b> | <b>9.288</b>  | <b>532.500</b> | <b>1.992.235</b>  |
|                | 1 | Rehabilitación de la envolvente de los edificios existentes: Promover las actuaciones sobre la envolvente térmica de los edificios con objeto de reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración.  | Subvencionó bonificación tipo de interés al préstamo | 1.450        | 5.232         | 175.150        | 2.677.295         |
|                | 2 | Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes. La sustitución de equipos de producción de calor y frío, de movimientos de fluidos e incorporación de sistemas de enfriamiento gratuito y de recuperación térmica en instalaciones de climatización existentes. | Subvencionó bonificación tipo de interés al préstamo | 1.685        | 6.452         | 243.315        | 3.719.205         |
| EDIFICACIÓN    | 3 | Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes mediante sustitución de luminarias, lámparas y/o equipos, incorporación de sistemas de control y regulación, así como sustitución de sistemas de iluminación.                                     | Subvencionó bonificación tipo de interés al préstamo | 3.339        | 17.937        | 176.292        | 2.694.681         |
|                | 4 | Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética mediante una Línea de Apoyo económico a los edificios que obtengan una calificación energética A y/o B.   | Subvencionó bonificación tipo de interés al préstamo | 1.315        | 5.322         | 208.914        | 3.969.362         |
|                | 5 | <i>Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria</i>  |  | 148          | 598           | 0              | 408.934           |
|                |   |   | <b>TOTAL EDIFICIOS</b>                               | <b>7.936</b> | <b>35.540</b> | <b>803.671</b> | <b>13.469.477</b> |

|                              |   |  |  |       |        |        |           |
|------------------------------|---|--|--|-------|--------|--------|-----------|
|                              | 1 | Comisiones Mixtas en Refino de Petróleo: Seguimiento de evolución de consumos de energía y medidas propuestas en la E4 en Refino de Petróleo.  | Realización posibles estudios técnicos y/o publicaciones.      | 2.242 | 6.726  | 90     | 82.585    |
|                              | 2 | Comisiones Mixtas en Generación Eléctrica: Seguimiento de evolución de consumos de energía y medidas propuestas en la E4 en Generación Eléctrica.  | Realización posibles estudios técnicos y/o publicaciones.      | 2.985 | 6.971  | 90     | 315.251   |
| TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA | 3 | Desarrollo potencial de cogeneración. Estudios de viabilidad. Realización de estudios que determinen la viabilidad técnica, económica y administrativa de nuevas cogeneraciones.   | Subvención para realización de estudios de viabilidad.         | -     | -      | 2.250  | 3.000     |
|                              | 4 | Desarrollo potencial de cogeneración. Nuevas instalaciones en actividades no industriales: Promoción de la implantación de Plantas de Cogeneración de alta eficiencia, de potencia eléctrica > 150 kW                                    | Subvención para realización de proyectos.                      | 343   | 802    | 11.431 | 228.621   |
|                              | 5 | Desarrollo potencial de cogeneración. Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia: Realización de proyectos de demostración y ejecución de instalaciones de potencia ≤ 150 kWe.   | Financiación proyectos demostración y subvención de proyectos. | 1     | 2      | 1.979  | 7.924     |
|                              |   | <i>Actuación legislativa: Desarrollo normativo en materia de conexión de cogeneraciones a la red de baja tensión.</i>  |  |       |        |        |           |
|                              | 6 | Mejora eficiencia energética en cogeneración. Auditorías energéticas: Sustitución de cogeneraciones existentes para adecuarse al proceso productivo y mejoras técnicas disponibles aumentando la eficiencia energética.                  | Subvención para realización de auditorías energéticas.         | -     | -      | 3.240  | 4.320     |
|                              | 7 | Mejora eficiencia energética en cogeneración. Plan RENOVE de instalaciones existentes: Sustitución de cogeneraciones existentes para adecuarse al proceso productivo y mejoras técnicas disponibles aumentando la eficiencia energética. | Subvención para proyectos de renovación de cogeneraciones.     | 1.136 | 3.332  | 10.203 | 443.628   |
|                              |   |  | TOTAL TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA                             | 6.707 | 17.832 | 29.284 | 1.085.330 |

|   |  |  |       |        |         |           |
|---|--|--|-------|--------|---------|-----------|
|   | <b>Planes de Movilidad Urbana</b>  |  | 4.814 | 13.208 | 231.938 | 1.559.100 |
| 1 | <i>Actuación legislativa: Desarrollo de legislación básica sobre movilidad urbana y de trabajadores</i>  | Ayudas para: Financiar planes de movilidad, instalación de sistemas; estudios y experiencias piloto.   |       |        |         |           |
|   | <i>Actuación legislativa: Modelos de ordenanzas municipales sobre movilidad y fiscalidad de los turismos con criterios de eficiencia energética</i>          |  |       |        |         |           |
|   | <b>Planes de Transporte para Empresas</b>  |  | 1.604 | 4.403  | 34.948  | 192.213   |
| 2 | <i>Actuación legislativa: Desarrollo de legislación básica sobre movilidad urbana y de trabajadores</i>  | Ayudas para: Financiar estudios de planes de transporte en empresas; proyectos piloto.   |       |        |         |           |
|   | <i>Actuación legislativa: Modelos de ordenanzas municipales sobre movilidad y fiscalidad de los turismos con criterios de eficiencia energética</i>          |  |       |        |         |           |
|   | <b>Mayor Participación Medios Colectivos en Transporte por Carretera</b>   |  | 963   | 2.641  | 25.364  | 25.365    |
| 3 | <i>Actuación legislativa: Sistema de distribución de subvenciones al transporte público urbano en función de la implantación de criterios de eficiencia.</i> | Ayudas para estudios y diseños básicos de infraestructuras de intermodalidad, carriles reservados, herramientas informáticas, etc...   |       |        |         |           |
| 4 | <b>Mayor Participación Ferrocarril</b>   | Ayudas para estudios y diseños básicos de infraestructuras que incrementen la penetración del sector en el transporte de mercancías. Cursos de formación, acciones comunicativas, desarrollo de documentación.                           | 3.850 | 10.567 | 13.967  | 13.968    |
| 5 | <b>Mayor Participación Marítimo</b>  | Ayudas para estudios y diseños básicos de infraestructuras que incrementen la penetración del sector en el transporte de mercancías. Cursos de formación, acciones comunicativas, desarrollo de documentación.                           | 642   | 1.762  | 14.185  | 14.185    |
|   | <b>Gestión de Infraestructuras de Transporte</b>   |  | 8.022 | 22.013 | 6.842   | 6.842     |
| 6 | <i>Actuación legislativa: Estudio del establecimiento de un sistema general de pago por uso de infraestructuras de transporte.</i>                           | Ayudas para estudios integrales sobre redes de intercambiadores de transporte, centros logísticos y diseños básicos de infraestructuras que incrementen la intermodalidad hacia medios más eficientes. Financiación de proyectos piloto. |       |        |         |           |

|  |    |   |   |       |       |        |        |
|--|----|---|---|-------|-------|--------|--------|
|  |    | <b>Gestión de Flotas de Transporte por Carretera</b>  | Ayudas para realización de auditorias de gestión de flotas, líneas de apoyo a financiación de proyectos piloto y cursos de gestión eficiente de flotas.   | 1.604 | 4.403 | 19.701 | 19.701 |
|  | 7  | <i>Actuación legislativa: Sistema de criterios mínimos de gestión de flotas de transporte por carretera para la concesión de licencias a empresas.</i>  |   |       |       |        |        |
|  | 8  | <b>Gestión de Flotas de Aeronaves</b>   | Ayudas para realización de auditorias de gestión de flotas, líneas de apoyo a financiación de proyectos piloto y cursos de gestión eficiente de flotas de transporte aéreo. Financiación de proyectos piloto y sustitución de motores por otros más eficientes. | 320   | 880   | 1.371  | 1.370  |
|  |    | <b>Conducción Eficiente de Vehículo Privado</b>   |   | 1.926 | 5.283 | 8.285  | 8.283  |
|  | 9  | <i>Actuación legislativa: Introducción de las técnicas de conducción eficiente en la evaluación para la obtención del permiso de conducción de vehículos turismo.</i>                                 | Ayudas para la impartición de cursos de conducción eficiente de conductores y profesores de autoescuelas.   |       |       |        |        |
|  | 10 | <b>Conducción Eficiente de Camiones y Autobuses</b>   | Ayudas para la impartición de cursos de conducción eficiente de conductores y profesores de autoescuelas.   | 1.926 | 5.283 | 5.381  | 5.381  |
|  | 11 | <b>Conducción Eficiente en el Sector Aéreo</b>  | Ayudas a la realización de cursos de formación de pilotos en técnicas de eficiencia energética. Desarrollo de documentación y jornadas de comunicación. Proyectos piloto d demostración en el sector.   | 320   | 880   | 5.098  | 5.098  |
|  |    | <b>Renovación Flota de Transporte por Carretera</b>   |   |       |       |        |        |
|  | 12 | <i>Actuación legislativa: Establecimiento de criterios mínimos de calidad de flotas para la concesión de licencias a empresas de transporte colectivo de viajeros, o de mercancías por carretera.</i> | Ayudas que disminuyen el extracoste en los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional.  | 1.604 | 4.403 | 5.781  | 5.782  |
|  |    | <i>Actuación legislativa: Desarrollo de un sistema de etiquetado de vehículos industriales.</i>   |   |       |       |        |        |

|              |    |   |  |               |                |                  |                   |
|--------------|----|---|--|---------------|----------------|------------------|-------------------|
|              | 13 | <b>Renovación Flota Aérea</b>   | Ayudas a la realización de estudios y proyectos piloto de demostración que incluyan los criterios de eficiencia energética en la selección de aeronaves.         | 320           | 880            | 1.393            | 1.393             |
| TRANSPORTE   | 14 | <b>Renovación Flota Marítima</b>  | Ayudas a la realización de estudios y proyectos piloto de demostración que incluyan los criterios de eficiencia energética en la selección de la flota marítima. | 320           | 880            | 2.597            | 2.597             |
|              | 15 | <b>Renovación Parque Automovilístico de Turismos</b>  | Ayudas que disminuyen el extracoste en los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional.                   | 3.850         | 10.567         | 31.441           | 31.441            |
|              |    | <i>Actuación legislativa: Desarrollo de legislación básica sobre movilidad urbana y de trabajadores</i> |  |               |                |                  |                   |
| COMUNICACIÓN |    |   | <b>TOTAL TRANSPORTE</b>  | <b>32.085</b> | <b>88.053</b>  | <b>408.292</b>   | <b>1.892.719</b>  |
|              | 1  | <b>Acciones generales de comunicación a todos los sectores</b>  | Planes de difusión / Publicaciones generales / Participación en eventos.   |               |                | 40.000           | 40.000            |
|              |    |   | <b>TOTAL COMUNICACIÓN</b>  |               |                | <b>40.000</b>    | <b>40.000</b>     |
|              |    |   |  | <b>58.455</b> | <b>182.459</b> | <b>2.367.001</b> | <b>22.185.277</b> |

### 6.3 Plan de Comunicación

Las actuaciones de comunicación planteadas se sustentan en una Estrategia de esfuerzo a largo plazo, a través de una presencia continuada y constante en los medios de comunicación. Esta estrategia de persistencia es absolutamente necesaria si se quiere, a medio plazo, ir modificando la conducta de los ciudadanos, sus hábitos, con respecto al ahorro y la eficiencia energética.

A modo de experiencia en el PAE4 2005-2007, los esfuerzos en este sentido han sido muy importantes al incidir en aspectos de promoción de las líneas masiva (plan Renove de electrodomésticos) cuyo efecto está siendo valorado pero que ha afectado a una población de más de 600.000 personas, a los vendedores y a las nuevas imágenes de venta en el que los ahorros y medio ambiente aparecen ligados. Además, las actuaciones de formación tienen un efecto de difusión que en el ámbito de la comunicación representan modelos a utilizar, por ejemplo en ese aprendizaje sobre cómo vender artículos de calidad energética, con ello se contribuye a conformar la conducta de los ciudadanos con una intensificación en la cadena de actores.

El Plan de Comunicación y sus campañas se articularán en torno a tres estrategias principales:

- Publicidad convencional: a través de los clásicos "spots" de TV, cuñas de radio, inserciones en prensa, exterior e Internet, con especial atención a este medio en las campañas que se lleven a cabo, dada vinculación del IDAE al mismo ministerio que gestiona la Sociedad de la Información
- Publicidad no convencional: con acciones complementarias de marketing directo y/ o de relaciones públicas: presencia en la calle, centros de consumo, telefonía móvil, etc.
- Participación y presencia en los contenidos, producidos para los medios de comunicación, tales como programas divulgativos, documentales, etc., o programas expresamente desarrollados para contener los mensajes institucionales de ahorro y eficiencia energética.

El coste total de las tres medidas propuestas para todo el período 2008-2012 asciende a 45.000 euros, con una periodificación anual de 9.000 euros. Las campañas y acciones contempladas serán incluidas con carácter anual en el Plan de Publicidad

Institucional de la Administración General del Estado, presentado, por tanto a la Comisión Institucional de Publicidad que regula dicho Plan; y aprobado en Consejo de Ministros.

Las Campañas Institucionales de Comunicación se desarrollan en dos ejes:

a) Ejecución de Campañas publicitarias en medios de comunicación masivos sobre "Sensibilización, movilización y acción ciudadana para el consumo responsable de energía".

a.1. Objetivos de carácter general:

- Valorizar la energía, ante el ciudadano- consumidor, como un bien precioso que debemos cuidar
- Ahorrar energía, desde la concienciación con el problema y la creación de corrientes de opinión, movilización y acción ciudadana en el escenario cotidiano de su actividad: hogar, trabajo y modos de transporte.
- Dar información al ciudadano sobre prácticas para que sepa cómo ahorrar desde su actuación particular.
- Posicionar las políticas de ahorro y eficiencia como herramientas al servicio nuevo modelo energético nacional basado en la sostenibilidad, la eficiencia energética y contributivo al freno del cambio climático.

a.2. Objetivos de carácter específico:

- Movilizar la acción de los ciudadanos en el reto de consumir la energía de forma inteligente y responsable. Los ciudadanos son responsables del 30% del consumo total de energía (12% en el hogar y 18% con el coche)
- Promover la compra de equipos con etiqueta energética clase "A" (Viviendas, coches, electrodomésticos, aire acondicionado, lámparas, etc.). Un equipo eficiente, frente a otro que no lo es, puede consumir menos de la mitad de energía.
- Promocionar el transporte público en general, así como los modos de desplazamiento alternativo al coche privado en los centros urbanos en particular. Si dejáramos de utilizar tan sólo el 1% de nuestros vehículos para ir al trabajo, usando en su lugar el transporte público, ahorraríamos

anualmente 20 millones de litros de combustible y disminuiría el ruido, la contaminación y los atascos.

- Promover el uso responsable del vehículo privado. En la ciudad, el 50% de los viajes en coche son para recorrer distancias de menos de 3 km. y el 75% de los desplazamientos en este modo se realizan con un solo ocupante.
- Promover el ahorro de energía mediante el uso responsable de los equipos de CALEFACCIÓN en la temporada invernal. Casi la mitad de la energía que gastan las familias españolas en sus casas es en calefacción.
- Promover el ahorro de energía mediante el uso responsable de los equipos de aire acondicionado en la temporada estival. Estas campañas irán fundamentalmente dirigidas a lograr una reducción del consumo en el sector servicios (hostelería, centros comerciales y de ocio, etc.). La refrigeración de edificios en España (no se incluye industria) supone el 11,1% del consumo eléctrico nacional, siendo la refrigeración en edificios del sector terciario el mayor consumidor de aire acondicionado, alcanzando el 98% del consumo eléctrico en aire acondicionado o el 11% del consumo eléctrico nacional.

b) Promocionar, con carácter específico, aquellas acciones que se identifiquen anualmente como prioritarias en el Plan.

En el marco de esta medida, se pretende diseñar y llevar a cabo campañas publicitarias de alcance masivo, ("target universal": 100% de la población) para su emisión en los medios de comunicación, con preferencia al medio *Televisión*, al ser éste el de mayor repercusión social; y a Internet, por la razón antes expuesta.

La periodicidad de las campañas debe ser anual para mantener una presión constante sobre los consumidores.

Las campañas y todas las acciones incluidas en ellas, tendrán acciones de medición y se soportarán en conclusiones y orientaciones obtenidas a través de estudios de análisis e investigación (grupos de discusión, grupos de trabajo, encuestas cualitativas y/o cuantitativas, etc.).

Las campañas y acciones darán continuidad a las anteriormente realizadas por IDAE ("Energía para todos . Energía para Siempre" (2004), en todas las TV; "Apaga la Luz" (2005), en TVE1; "Ahorra Energía en Buena Compañía (2006-2007), Disney Chanel; o la difusión masiva de la "Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y

Responsable: cuatro millones distribuidos en 2005, a través de los PGD del MITYC y otros cuatro millones de ejemplares de una nueva edición corregida y actualizada en 2007, a través de los dominicales de los cuatro diarios nacionales de información general).

En el periodo Junio 2007/ febrero 2008, el IDAE lleva a cabo, así mismo, una estrategia de comunicación con los objetivos antes expuestos, por importe de 13 millones de euros, con una campaña (“Eres el rey...”) de alta intensidad que estará presente en TV, radio, prensa, exterior e Internet. La campaña incluye, además, un importante paquete de medidas complementarias que la hace visible en acontecimientos deportivos, grandes superficies,

El coste de la medida es de 45.000 k€ para el total del periodo, con un reparto lineal y continuo para mantener la necesaria tensión sobre el público objetivo y que los esfuerzos de una campaña tengan continuidad en la siguiente.

Tabla 6.3. Coste anual de Comunicación del PAE4+

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total 2008-2012 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 9.000 | 45.000          |

#### 6.4 Participación de la I+D+i en el Plan de Acción

La Sociedad se enfrenta en la actualidad con unos importantes retos en el sector de energía basados en la seguridad de suministro, sostenibilidad y competitividad de la economía que obligan al establecimiento de unos objetivos muy ambiciosos de reducción de consumo, tanto a corto como a medio y largo plazo. Los objetivos a corto y medio plazo, tal como se recoge en este Plan de Acción, se fundamentan en inversiones en tecnologías maduras y en el cambio de hábitos de los ciudadanos. Sin embargo, la consecución de los objetivos establecidos a largo plazo requerirá avances tecnológicos muy importantes en todos los sectores, así lo recoge el Informe Cotec<sup>32</sup>, especialmente señalando la desconexión entre lo público y lo privado o el SISE<sup>33</sup> que profundiza en sus causas.

<sup>32</sup> Informe COTEC 2005. Tecnología e Innovación en España. Señala: la insuficiente dedicación de esfuerzo empresarial al proceso innovador; necesidad de cambiar la relación público-privado; deficiencia en las PYMES alejadas de la innovación; focalizar los grandes crecimientos hacia aumentar el esfuerzo diferencial en innovación.

<sup>33</sup> Sistema Integral de Seguimiento y evaluación. Observatorio permanente del sistema español de ciencia - tecnología-sociedad

A este respecto, el nuevo Plan Nacional de I+D+i contempla de forma específica un Área Estratégica de Energía, dentro de la cual, de las seis líneas temáticas prioritarias, cuatro están relacionadas con el ahorro y uso eficiente de la energía. Estas líneas son:

- Eficiencia energética en usos finales.
- Transporte, distribución y almacenamiento de energía.
- Tecnologías para la combustión limpia del carbón. Captura y almacenamiento del carbón.
- Hidrógeno y pilas de combustible.

Los instrumentos que se contemplan en el Plan serán los siguientes:

- Cooperación tecnológica internacional.
- Fomento de los departamentos de I+D+i en empresas.
- Proyectos cooperativos para la generación de tecnologías.
- Proyectos cooperativos para la generación de tecnologías.
- Proyectos cooperativos para la innovación: proyectos de demostración.

Los recursos previstos para las propuestas de I+D+i de las empresas, se pondrán a disposición de éstas mediante subvenciones y/o préstamos reembolsables.

En base a la evolución del actual programa de I+D+i vigente<sup>34</sup> y a las prioridades programadas, el Plan propone una asignación a las líneas temáticas relacionadas con el ahorro y uso eficiente de la energía comentadas anteriormente del 67% del total de recursos. Además se señala la importancia de integrar las actuaciones en eficiencia energética en la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología<sup>35</sup>, aprobada en la III conferencia de Presidentes Autonómicos 11 11.1.2007

---

<sup>34</sup> Actividades en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica. Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Acciones en Fomento de la Investigación Técnica del MITyC y MEC, Programa CENIT del MITyC, Proyectos estratégicos del MEC. Programa CREA.

<sup>35</sup> La ENCYT concentró la política de la AGE en el instrumento INGENIO 2010 y definió seis ejes estratégicos: 1. situar a España en la vanguardia del conocimiento, 2. promover u tejido empresarial altamente competitivo, 3. Desarrollar una política integral de ciencia, tecnología e innovación: imbricación de los ámbitos regionales el en < sistema de Ciencia y tecnología, 4. Conseguir un entorno favorable a la inversión en I+D+i, y, 6. establecer las condiciones adecuadas para la creación y difusión de la ciencia y la Tecnología. Editado por la FECYT.

Adicionalmente, y conscientes de los ambiciosos objetivos establecidos por la Unión Europea en política de Ahorro de Energía, cifrados en el 20% en el año 2020 el Gobierno impulsará la creación de un centro específico de I+D+i en materia de ahorro de energía. El objetivo es crear un centro de excelencia y de referencia internacional en líneas tecnológicas de Ahorro y Eficiencia Energía, mediante la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, trabajando coordinadamente entre la Administración, las empresas y las universidades. Es decir, activar la cadena Ciencia-

Tecnología-Empresa de la que debe extraerse los beneficios derivados de cada escalón; así, la promoción de centros de I+D +i en Ahorro y Eficiencia Energética, especializados y a su vez sirvan de antenas para los sistemas más complejos y extenso de ámbito internacional.

Con objeto de optimizar los recursos disponibles, todos los proyectos y actuaciones deberán buscar sinergias y complementariedades con programas de la Unión Europea, especialmente con el VII Programa Marco y con el Programa Comunitario de Innovación y Competitividad 2007-2013.

## 7 SISTEMAS DE GESTIÓN DEL PLAN

### 7.1 Mecanismos de Gestión

Los mecanismos de gestión para llevar a cabo el conjunto de medidas y la puesta en marcha de los instrumentos, y en su caso su operativa, requiere de un equipo humano muy importante, trabajando en antena y coordinadamente. Por ello, la estructura del Estado de las autonomías se adapta bien a la mayoría de las actuaciones, especialmente aquellas que se basan en la incentivación a través de apoyos públicos, de gran difusión basada en un gran número de pequeñas inversiones. Además, la tipología de las actuaciones a llevar a cabo requiere equipos especializados, de asesoramiento y apoyo en la mayoría de los casos y el conocimiento del personal de Agencias energéticas, Servicios de la administración autónoma, coordinados con los equipos del IDAE pueden dar lugar a esa red requerida.

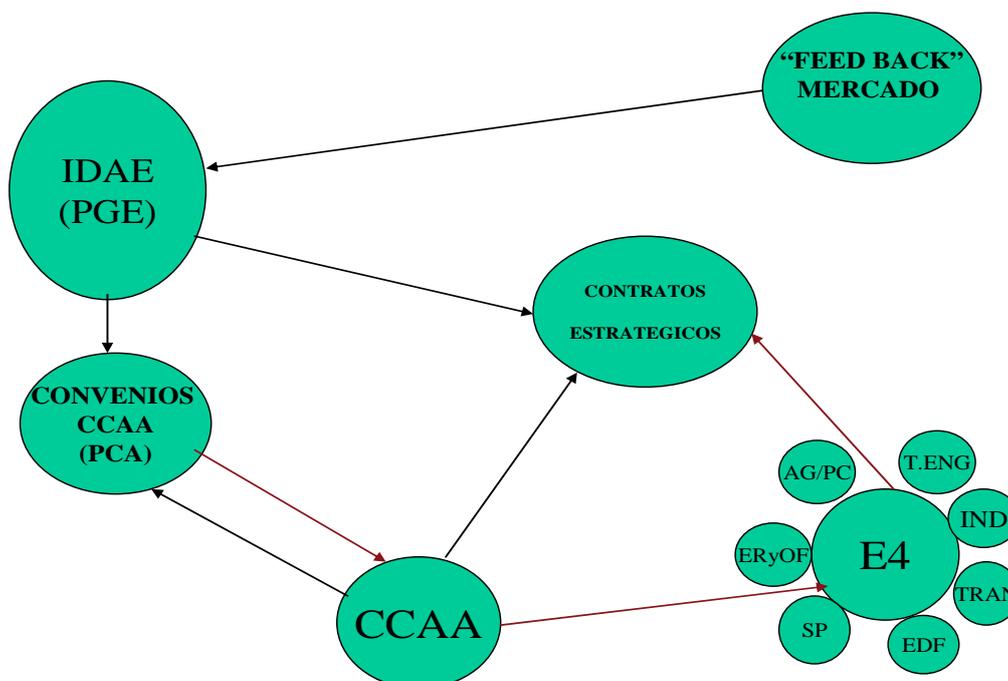
En el PAE4 2005-2007, se instrumentó con éxito importante un mecanismo de cogestión y cofinanciación con las CCAA basado en convenios de colaboración en el que de las medidas propuestas desde el IDAE eran seleccionadas por ellas, en función de sus posibilidades de gestión o estructura de los consumidores de energía. Con este marco general de actuaciones proponiendo medidas en todos los sectores consumidores, las CCAA elaboraban su propio Plan de trabajo, "ad hoc". Este esquema ha permitido cubrir buena parte del espectro de actuaciones previstas en la E4 y en el plan de acción.

El instrumento de convenios de colaboración aunque está dando buenos frutos requiere una nuevo diseño basado en la flexibilidad y en la sencillez, sin olvidar elementos como la complementariedad, adicionalidad, eficacia y eficiencia de los recursos públicos. En este sentido, la cofinanciación de incentivos desde lo público, eje de la misma, debería instrumentarse de una manera menos compleja. Para ello, se estudiará conjuntamente en el marco de la CADER el Convenio más adecuado para llevar a cabo determinadas medias.

Necesariamente, en el nuevo Plan de Acción, por la extensión de los objetivos y medidas a poner en marcha y que representan un esfuerzo adicional al que venía haciéndose con los Convenios de colaboración, debiera aumentar el número y tipo de agentes implicados en la gestión, o intensificar algunos instrumentos. Así, existen empresas y grupos de ellas (grandes áreas, promotores, etc.) que tienen distribuido por todo el territorio sus actividades en cientos de sedes y que sería necesario facilitarles el acceso al marco de ayudas de una forma única, aumentando la eficacia y los gastos de gestión. Igualmente, los EELL reclaman una participación más directa y específica pues su marco de asuntos en eficiencia energética requiere instrumentos concretos.

Por otro lado, desde diversas Directivas, documentos y recomendaciones emitidas desde la UE se insta a activar a unos nuevos actores como son las Empresas de Servicios Energéticos (ESCO's) y que pueden hacer una buena promoción desde la venta de ahorro y eficiencia apostando y ajustando sus beneficios al cumplimiento de objetivos. Este tipo de empresas constituirían unos buenos agentes intermediarios para la aplicación de las políticas de ahorro.

Cuadro.7.1 Diagrama de participación y cofinanciación en el marco con las CCAA



## 7.2 Seguimiento del Plan

En la ejecución de las medidas del Plan intervendrán diferentes departamentos ministeriales, CCAA y EELL, así como numerosos agentes privados. Para un correcto conocimiento de grado de ejecución, barreras en su implementación y posibles modificaciones, requiere un único centro de seguimiento, siendo IDAE el que con la colaboración de los departamentos ministeriales involucrados y las CCAA, a través de la Comisión Consultiva de Ahorro y Eficiencia Energética, realice tal función.

Por parte del IDAE y siguiendo las recomendaciones de la Comisión en su documento COM (2006) 545 final, se establece la necesidad de que los Planes de acción a preparar por los EEMM dispongan de indicadores de seguimiento validados por la práctica. Por ello, en cada análisis sectorial se han propuesto los indicadores más ajustados para medir el progreso de las medidas.

Para llevar a cabo el seguimiento del Plan en su conjunto y no solamente la relación bilateral con las CCAA, se mantendrán reuniones periódicas con todos los Ministerios participantes en la ejecución del mismo, de forma que se coordinen las actuaciones y se haga un seguimiento para proponer, en su caso, los ajustes o propuestas y se eleven a los órganos competentes.

## MARCO SECTORIAL

En este apartado se recogen los análisis de los diferentes sectores consumidores: Industria, Transporte, Edificios, Equipamiento doméstico y ofimática, Agricultura, Servicio Público, y Transformación de la energía, resumen, a su vez, de análisis más detallados que sobre estos sectores se han llevado a cabo y que son los documentos de referencia del éste Plan de Acción.

El contenido que se presenta a continuación, por tanto, se basa en los análisis sectoriales llevados a cabo a la vista de los escenarios de la E4, de la evolución de mercados en los últimos años, de las expectativas de cambio estructural, tecnológico y de las expectativas de mercado.

A la vista del dibujo específico llevado a cabo en cada sector, se ha planteado la capacidad de ahorro y de mejora de la eficiencia energética, en base a: inversiones en equipamientos de tecnologías más avanzadas (renoves o nuevas tecnologías) por medio de auditorias, ayudas a la inversión, financiación, incentivos al I+D, etc.; promulgación de medidas legislativas en el ámbito de normalización, del etiquetado, estableciendo umbrales de consumos específicos, etc., de forma que tensione al mercado hacia un uso más eficiente; y, acciones de comunicación (campañas de educación, cambios de conductas, formación, difusión de causas y efectos, etc.). Todo este análisis concluye, para cada uno de los sectores, en una propuesta de objetivos energéticos a alcanzar durante el periodo, de las mejoras medioambientales que conlleva, de las inversiones necesarias y apoyos públicos necesarios; y un cuadro de medidas a poner en marcha con los instrumentos más adecuados para activar el sector en la dirección propuesta.

Debe señalarse, que del cuadro de medidas, de la intensidad de ellas y de la velocidad de puesta en marcha de las mismas depende, en gran parte, el éxito del Plan y que la intervención de los departamentos ministeriales y, en su caso, de las administraciones comunitarias o municipales involucradas en su activación es imprescindible. Por último, la intervención del sector privado en las inversiones al basarse, principalmente, en criterios de rentabilidad, para cada proyecto tendrá su banda de aceptación, siendo responsabilidad del gestor de los apoyos públicos graduar adecuadamente el porcentaje de los mismos para ser eficaz en la aplicación de los recursos.

## 8 AGRICULTURA Y PESCA

### 8.1 Situación del sector

#### Contexto

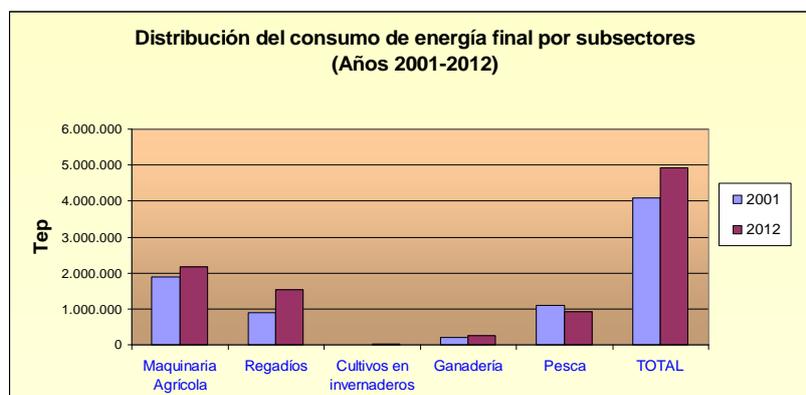
Actualmente la mayor parte de la atención del sector agrario se centra en las oportunidades que el sector energético ofrece a la agricultura como productores de energías renovables (biomasa y biocarburantes) pero es fundamental una atención primordial a la demanda, al uso eficiente y sostenible de la energía en el sector.

El sector agrícola tiene un reducido peso en el total de la demanda (3,5% de los consumos energéticos finales) pero es un sector estratégico en el que las medidas de eficiencia energética pueden tener una elevada importancia en su futuro; tanto por reducir sus costes energéticos como por ayudar a la sostenibilidad del desarrollo rural. Ello a pesar del elevado esfuerzo necesario, tanto técnico, como económico y de información y concienciación, en cada medida planteada en este Plan.

#### Evolución energética del sector

En el análisis efectuado en la E4 del consumo de energía en el sector y su previsión de evolución, se puede observar cómo la maquinaria agrícola y los sistemas de riego suponen el mayor porcentaje de consumo del sector y, por ello, es donde se ha centrado hasta ahora el esfuerzo de introducir criterios de eficiencia energética.

Gráfico 8.1



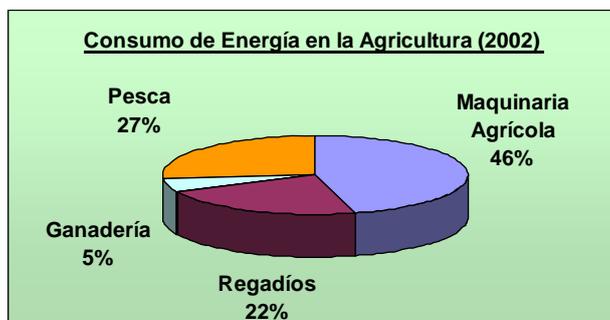
También puede observarse que el tercer factor de consumo es el sector pesquero.

En la fotografía del consumo de energía en el sector realizada en ese momento y en la prospectiva sobre la evolución de la energía al año 2012, se detectaron, entre otros, los resultados siguientes:

- Es previsible un **incremento del consumo de energía total** en las técnicas de laboreo agrícola, así como el aumento de las superficies de regadío lo que origina un incremento del consumo (de 4,08 Mtep/año en el año 2.000 hasta 4,92 Mtep/año en 2.012).

- La **maquinaria agrícola** junto con los regadíos suponen cerca del 70 % del consumo energético del sector.
- Existe un **potencial de ahorro** por la modernización de flotas agrícolas y por el cambio de los sistemas de riego por aspersión a riego localizado y por otras actuaciones menos significativas.

Gráfico 8.2



En el PNA II se ha considerado ampliamente al sector agrario, tanto como consumidor de energía como por su importancia al ser sumidero de carbono.

### Consumos 2004-2007

El sector agrícola representa alrededor del 12% del total de los consumos denominados Usos Diversos, manteniéndose más o menos constante a lo largo de los últimos años.

Por fuentes de energía, el gasóleo supone en el año 2.004 el 85% del consumo energético en el sector de la Agricultura y Pesca (90% en 2001) y el resto se consume principalmente en energía eléctrica 13%, fundamentalmente para agricultura de regadío.

Es de destacar que, según la "Estadística de la Industria de Energía Eléctrica" del año 2004 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) los Riegos Agrícolas consumieron más de 2.287 GWh, lo que supone el 1% del consumo eléctrico nacional y una facturación de más de 155 M€.

Existen importantes diferencias del consumo energético real en el sector de la agricultura y de la pesca según las distintas fuentes disponibles (Boletín IDAE de Eficiencia Energética y Energías renovables número 8, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Boletín Estadístico de Hidrocarburos de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES)).

No obstante, se ha optado por conservar los datos obtenidos en la E4, soportados por estudios y consensos sectoriales, y se considerará que el consumo real hasta el 2007, y por lo tanto el punto de partida de este plan de acción 2008-2012, es el mismo que se estimo como escenario de eficiencia en la E4 y en el Plan de Acción 2005-2007.

Por lo tanto se tomarán como reales los siguientes consumos:

*Tabla 8.1. CONSUMO REAL EN AGRICULTURA Y PESCA (ktep)  
(Basado en el Escenario de Eficiencia de la E4)*

| Año 2.000 | Año 2.006 | Año 2.007 |
|-----------|-----------|-----------|
| 4.089     | 4.306     | 4.350     |

Fuente: E4 2004-2012.

### Objetivos:

#### *Escenario Base/Escenario Eficiencia de la E4.*

La definición de los objetivos del Plan de acción 2008-2012 tendrá como punto de partida los objetivos de la E4 2004-2012 y los resultados del Plan de acción 2005-2007.

Para ello se consideran los escenarios base y de eficiencia de la E4 que definen los objetivos de ahorro para el sector. Las previsiones de la E4 para el periodo considerado se han expuesto en el punto 3.1.

Para definir los objetivos del Plan de Acción 2008-2012, se han seguido los siguientes criterios:

- Considerar como consumo de referencia en el año 2007 la cifra de 4.350 ktep, que se corresponde con el escenario de eficiencia de la E4.
- Mantener el escenario de eficiencia en 2012. El ahorro energético potencial en el año 2012 previsto para en el Plan de Acción 2008-2012 será de 348 ktep, objetivo marcado en la E4.
- En 2012 el ahorro anual sería de 348 ktep, equivalente al 7,1% del consumo previsto por la E4, y el ahorro acumulado en el periodo del Plan de Acción (1.357 ktep).
- La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el quinquenio 2008-2012 sería de 4.925 ktCO<sub>2</sub>.

Tabla 8.2. Escenario Base / Escenario de Eficiencia de la E4 en Agricultura y Pesca

|   | 2008               | 2009               | 2010               | 2011               | 2012               | Total<br>2008-2012 |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Escenario Base E4                       | 4.588              | 4.671              | 4.754              | 4.837              | 4.920              | 23.769             |
| Escenario Eficiencia E4                 | 4.394              | 4.437              | 4.482              | 4.527              | 4.572              | 22.412             |
| <b>Objetivo de Ahorro E4<br/>(ktep)</b> | <b>194</b><br>4,2% | <b>233</b><br>5,0% | <b>272</b><br>5,7% | <b>310</b><br>6,4% | <b>348</b><br>7,1% | <b>1.357</b>       |
| <b>Emisiones evitadas<br/>(ktCO2)</b>   | <b>703</b>         | <b>843</b>         | <b>985</b>         | <b>1.126</b>       | <b>1.269</b>       | <b>4.925</b>       |

Las medidas de actuación contempladas para alcanzar el ahorro estimado, se agrupan entorno a los siguientes conceptos:

- Formación e Información de técnicas de uso eficiente de la energía en la Agricultura y la Pesca (medida 1).
- Maquinaria Agrícola.
  - Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan Renove de tractores, para modernizar la flota de tractores agrícolas (medida 2).
  - Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV energética; con revisión de los componentes de consumo energético (medida 6).
- Agricultura de Regadío.
  - Normativa de impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado (medida 3).
  - Auditorias y planes de actuación de mejoras energéticas en comunidades de regantes (medida 5).
- Pesca: Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector Pesquero (medida 4).
- Agricultura de Conservación: Apoyo técnico y económico a la migración desde la agricultura tradicional hacia la Agricultura de Conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales) (medida 7).

Las medidas 4, 5, 6 y 7 aparecían contempladas en el anterior Plan de Acción 2005-2007 como medidas complementarias que se desarrollan en este nuevo Plan de Acción.

Los costes del Plan de acción estarán básicamente orientados a la supresión de las barreras económicas, de los hábitos ineficientes, y de comunicación y formación.

Asimismo la implantación de estas medidas en su totalidad y en los plazos previstos, permitiría alcanzar el escenario de eficiencia energética de la E4, con la consiguiente transformación del sector en diferentes parámetros que clasifican la eficacia del mismo en términos de eficiencia energética.

### *Escenario Eficiencia E4+*

Se ha establecido un Escenario Eficiente E4+ que contempla medidas adicionales. El esfuerzo adicional señalado se basa, de modo preferente, en aumentar los esfuerzos económicos, normativos, técnicos, de sensibilización e información, y de las ayudas necesarias para elevar los objetivos finales de las propias medidas, con el fin de alcanzar ahorros energéticos más elevados y, en consecuencia, una mayor reducción de emisiones.

Esto conlleva, en las fechas correspondientes, los siguientes valores de consumos y ahorros de energía, por comparación de los escenarios:

Tabla 8.3. Comparación de escenarios en Agricultura y Pesca

| (Ktep)  |                              | 2000  | 2007  | 2012                      |
|---|------------------------------|-------|-------|---------------------------|
| Escenario Base E4   | Consumo energético           | 4.089 | 4.505 | 4.920                     |
| Escenario EFICIENTE (E4+)   | Consumo energético           | 4.089 | 4.350 | 4.545                     |
| Ahorro conseguido con Escenario de Eficiencia E4+                               | Ahorro energético            | 0     | 155   | 375                       |
| Incremento del ahorro de Escenario Eficiencia E4+ sobre Escenario Eficiencia E4 | Incremento Ahorro energético | 0     | 0     | <b>27</b><br><b>13,9%</b> |

Las hipótesis consideradas en 2007, son las mismas que en la planificación en el ámbito de la E4.

Las medidas adicionales de actuación contempladas para alcanzar este ahorro de energía y de reducción de emisiones son las siguientes:

- A. Pesca: Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector Pesquero (medida 4). Se trata de introducir tecnologías eficientes reductoras de consumo de gasóleo. El esfuerzo añadido consiste en aumentar el objetivo de ahorro del

consumo total del sector pesquero, con un importante esfuerzo tanto técnico y de concienciación como de ayudas económicas.

- B. Agricultura de Conservación: Apoyo técnico y económico a la migración desde la agricultura tradicional hacia la Agricultura de Conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales). En esta medida 7 se fomenta la Agricultura de Conservación, incorporándola en los Programas de Desarrollo Rural de las Comunidades Autónomas como medidas agroambientales. Se busca que, fundamentalmente con una mayor concienciación, se aumente la superficie migrada.

Además de potenciar las ya desarrolladas en las directrices de la E4:

- C. Formación e información de técnicas de uso eficiente de la energía en la Agricultura y la Pesca (medida 1).

El esfuerzo necesario consistirá en un mayor énfasis en las medidas de promoción/formación, con la Administración general propulsora y las Comunidades Autónomas implantadoras. Se trata de:

- Línea editorial en materia de eficiencia energética en el sector agrario y su plan de difusión.
- Cursos presenciales de formación de formadores (IDAE).
- Cursos presenciales de formación a agricultores en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario (CCAA).
- Campañas de comunicación / promoción técnicas de uso eficiente de la energía en agricultura.
- Promoción Agricultura de Conservación (siembra directa y cubiertas vegetales): seminarios, jornadas de campo, cursos, líneas de investigación.

- D. Maquinaria agrícola.

- Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan Renove de tractores, para modernizar la flota de tractores agrícolas (medida 2). Se trata de ampliar el objetivo de tractores renovados aumentando la difusión de la clasificación energética de tractores e introduciendo el etiquetado energético, líneas de financiación preferente,...
- Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV energética; con revisión de los componentes de consumo energético (medida

6). El esfuerzo adicional consiste en incorporar a esta ITV revisiones de filtros y otros aspectos que mejoren su eficiencia energética.

E. Agricultura de Regadío.

- Normativa de impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado (medida 3). Se busca ampliar el objetivo de migración a riego localizado, con un aumento de la ayuda pública.
- Auditorias y planes de actuación de mejoras energéticas en comunidades de regantes (medida 5). Consiste en realizar auditorías energéticas en las comunidades de regantes y establecer líneas de ayudas que apoyen la sustitución de equipos y sistemas.

Para definir los objetivos del Plan de Acción 2008-2012, se han seguido los siguientes criterios e hipótesis:

- Considerar como consumo de referencia en el año 2007 la cifra de 4.350 ktep, que se corresponde con el escenario de eficiencia de la E4.
- Realizar el máximo esfuerzo en cada medida planteada en este sector para lograr el máximo ahorro energético posible.
- No se ha considerado en este Plan la fijación de carbono atmosférico en el suelo por la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación (siembra directa en cultivos extensivos y cubiertas vegetales en cultivos leñosos) ya que es una reducción de emisiones que no proviene del ahorro energético. Si se confirmasen los estudios realizados hasta ahora, el considerar esta fijación de Carbono supondría aumentar considerablemente los ahorros de emisiones del sector agrícola en el Plan.
- El cumplimiento de la E4 en los términos en que fue aprobada, sin tener en cuenta objetivos adicionales, supone un ahorro de energía en 2012 de 348 ktep/año. A partir de esta cifra, el nuevo escenario supone incorporar nuevas medidas cuyos efectos se sumaran a los indicados en la propia E4.
- Los ahorros adicionales, energéticos y en emisiones, sobre lo previsto en el escenario eficiencia de la E4, se ha estimado en 27 ktep/año y 98 ktCO<sub>2</sub> respectivamente, es decir un 13,9% adicional sobre los objetivos de ahorro de la E4 original.

- Por tanto, el nuevo objetivo de ahorro del Plan de Acción 2008-2012 que contabilice las medidas adicionales para el sector supone alcanzar un ahorro energético en 2012 sobre el escenario base de la E4, de 375 ktep/año (7,6% de ahorro) y un ahorro acumulado en el periodo 2008-2012 de 1.402 ktep, equivalente al 30% del consumo esperado del sector en el año 2008.
- La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el quinquenio 2008-2012 sería de 5.088 ktCO<sub>2</sub> por ahorros energéticos directos, sin incluir la fijación de carbono atmosférico en el suelo por la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación.

Tabla 8.4. Escenario previsto en el Plan de Acción E4+ 2008-2012 en Agricultura y Pesca

|  | 2008               | 2009               | 2010               | 2011               | 2012               | Total<br>2008-2012 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Escenario Base E4                                | 4.588              | 4.671              | 4.754              | 4.837              | 4.920              | 23.769             |
| Escenario Eficiencia E4+                         | 4.394              | 4.437              | 4.477              | 4.514              | 4.545              | 22.367             |
| <b>Objetivo de Ahorro E4+<br/>(ktep)</b>         | <b>194</b><br>4,2% | <b>233</b><br>5,0% | <b>272</b><br>5,8% | <b>322</b><br>6,7% | <b>375</b><br>7,6% | <b>1.402</b>       |
| <b>Emisiones evitadas<br/>(ktCO<sub>2</sub>)</b> | <b>701</b>         | <b>847</b>         | <b>1.001</b>       | <b>1.171</b>       | <b>1.368</b>       | <b>5.088</b>       |

Los costes del Plan de acción estarán básicamente orientados a la supresión de las barreras económicas, de los hábitos ineficientes, y para la comunicación y la formación.

Para llegar a estos ahorros se ha partido del escenario base de la E4 y con las distintas medidas aplicadas se llegan a superar los objetivos del escenario de eficiencia de la E4.

En la tabla siguiente se indican las inversiones, apoyos y ahorros previstos según tipología de las medidas:

Tabla 8.5. Plan de Acción 2008-2012 de la E4 +  
Medidas del Sector Agricultura y Pesca

| MEDIDAS AGRICULTURA Y PESCA      |                  |  | Plan Acción 2008-2012. Escenario Eficiencia E4+ |               |                       |              |                                |              |
|----------------------------------|------------------|--|---|---------------|-----------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
|                                  |                  |  | Inversión                                       | Apoyo público | Ahorro Energía (ketp) |              | Emisiones CO2 evitadas (KtCO2) |              |
|                                  |                  |  | (KEuros)  | (KEuros)      | 2012                  | 2008-2012    | 2012                           | 2008-2012    |
| Formación e Información          | 2                | Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan de modernización de la flota de tractores agrícolas | 3.127   | 3.127         | 0                     | 0            | 0                              | 0            |
| Maquinaria Agrícola              | 6                | Mejora de la eficiencia energética de los tractores en el uso mediante ITV   | 215.280   | 53.775        | 25                    | 107          | 89                             | 331          |
|                                  | Total maquinaria |  | 238.267   | 61.437        | 249                   | 895          | 883                            | 3.438        |
| Agricultura de Regadío           | 3                | Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado                        | 190.800   | 954           | 38                    | 151          | 156                            | 390          |
|                                  | 5                | Plan de actuaciones de mejoras energéticas en comunidades de Regantes  | 10.608  | 2.122         | 38                    | 132          | 152                            | 587          |
|                                  | Total regadío    |  | 201.408   | 3.076         | 76                    | 283          | 308                            | 977          |
| Pesca                            | 4                | Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero   | 235.221   | 23.522        | 31                    | 118          | 108                            | 412          |
| Agricultura de conservación      | 7                | Migración a la agricultura de conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales)                                 | 5.185   | 2.592         | 19                    | 107          | 68                             | 261          |
| <b>TOTAL AGRICULTURA Y PESCA</b> |                  |  | <b>638.207</b>                                  | <b>93.754</b> | <b>375</b>            | <b>1.402</b> | <b>1.368</b>                   | <b>5.088</b> |

*Evaluación Diferencial. Cuadro y gráfico resumen.*

La diferencia entre la planificación de escenario de eficiencia E4 y escenario de eficiencia E4+ es relativamente pequeña debido a que el esfuerzo realizado en este sector es muy importante desde la planificación inicial de la E4.

El poder obtener mayores ahorros energéticos a los planificados requerirían esfuerzos económicos muy elevados, que no son justificados ante escenarios de rentas muy bajas o negativas.

Considerando los esfuerzos adicionales, se recogen en el siguiente cuadro las diferencias, en comparación con los objetivos originales planteados en la E4:

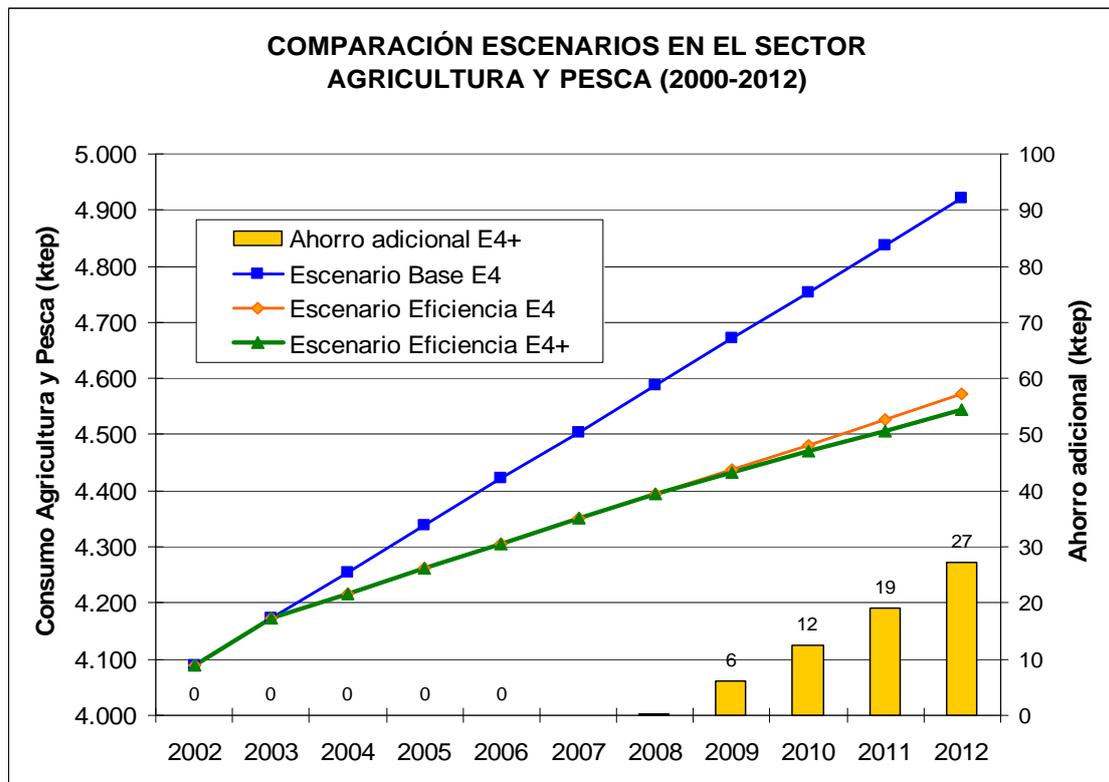
Tabla 8.6. Resumen comparativo de escenarios

|                                    | Escenario Base |            | Escenario Eficiencia E4 |             | Escenario E4+ |           | Diferencia escenarios |           |
|------------------------------------|----------------|------------|-------------------------|-------------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|                                    | 2012           | 2008-20012 | 2012                    | 2008-2012   | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo Agricultura y Pesca (Ktep) | 4.920          | 23.769     | 4.572                   | 22.412      | 4.545         | 22.367    | -27                   | -45       |
| Crecimiento medio consumo          |                | 1,76%      |                         | 1,00%       |               | 0,85%     |                       | -0,15%    |
| Ahorros directos (Ktep)            |                |            |                         |             | 337           | 1.315     |                       |           |
| Ahorros inducidos (Ktep)           |                |            |                         |             | 38            | 87        |                       |           |
| Ahorro total s/Escenario Base E4   |                |            | 348                     | 1.357       | 375           | 1.402     | 27                    | 45        |
| Ahorros s/Escenario Base E4%       |                |            | 7,1%                    | 5,7%        | 7,6%          | 5,9%      |                       |           |
| Total emisiones evitadas (ktCO2)   |                |            | 1.269                   | 4.925       | 1.368         | 5.088     | 98                    | 162       |
| Inversiones asociadas (k€)         |                |            |                         | 527.235 (*) |               | 683.207   |                       | 155.972   |
| Apoyos públicos (k€)               |                |            |                         | 69.803      |               | 93.754    |                       | 23.951    |

(\*) La inversión asociada en el escenario de Eficiencia E4 se ajusta al escenario corregido

La consecuencia gráfica de estos valores se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfico 8.3.



## 8.2 Medidas en el Sector Agricultura y Pesca

### I. Formación e Información.

**MEDIDA 1:** Campaña de comunicación / promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura

#### Objetivo:

Introducir y concienciar a los agentes del sector sobre la importancia del ahorro y de la eficiencia energética en el sector agrario, en especial en el uso de equipos agrícolas consumidores de energía.

#### Descripción:

Continuación y ampliación del programa para la realización de acciones formativas concretas en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas

Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Agentes Sectoriales.

**Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:**

Tabla 8.7.

|  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total<br>2008-2012 |
|--|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                    | 601  | 613  | 625  | 638  | 650  | 3.127              |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                  |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                  |

### ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:

Se trata de continuar con el proceso iniciado en formación e información sobre la eficiencia energética en la agricultura, introduciendo la promoción de la agricultura de conservación, ampliando los contenidos en función de la evolución de la línea editorial y mejorando el programa de difusión existente.

La Administración General (MAPA e IDAE), con el apoyo de agentes sectoriales y Universidades, mantendrá la labor de ser la iniciadora y propulsora de las actuaciones propuestas, desarrollando los instrumentos de formación e información, y las Comunidades Autónomas serán quienes implanten las medidas.

El programa de difusión cuenta con la realización de un curso anual de formación de formadores, encaminados a capacitar técnicos para que impartan los cursos a los agricultores de su Comunidad Autónoma. Posteriormente se realizarán las acciones formativas concretas, tipo Seminario/Jornada, dirigidas a los agricultores, para su formación en el ahorro y la eficiencia energética en la agricultura.

Las Comunidades Autónomas se encargarán del diseño y la implantación de este programa estableciendo las bases reguladoras y los procedimientos de tramitación de las ayudas, las cuales deberán cumplir los requisitos generales descritos para cada una de las siguientes acciones concretas:

a) Cursos presenciales de formación en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos.

Las Comunidades Autónomas promocionarán y publicitarán estas acciones en su territorio. IDAE pondrá a disposición de las Comunidades Autónomas, por si se considera de interés, los documentos de la serie editorial en materia de ahorro y eficiencia energética en la agricultura que ha desarrollado:

- Tríptico promocional "Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura"
- Documento nº 1: "Ahorro de combustible en el Tractor Agrícola".
- Documento nº 2: "Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura de Regadío".
- Documento nº 3: "Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Ganaderas".
- Documento nº 4: "Ahorro, Eficiencia Energética y Sistemas de Laboreo Agrícola".
- Documento nº 5: "Ahorro, Eficiencia Energética y Estructuras de Producción Agrícola"

Así mismo IDAE irá aportando los documentos de la línea editorial que desarrolle. A modo orientativo, se está trabajando para desarrollar otros temas propuestos como: "Ahorro y eficiencia energética en Invernaderos", "Auditorías Energéticas en Comunidades de Regantes", "Producción y uso sostenible de las Energías

Renovables en el sector agrario”, “Uso racional del Nitrógeno y otras materias primas en la agricultura”, “Técnicas agrícolas de Bajo Consumo energético”, “Etiquetado energético de los tractores agrícolas”,...

A los participantes en la formación se les entregarán estos documentos de la serie editorial.

Las características de los cursos presenciales seguirán unas recomendaciones que facilitará IDAE, aunque las Comunidades Autónomas puede modificarlas en aras de lograr una mayor difusión final de las técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario.

- b) Fomento de la Agricultura de Conservación (siembra directa en cultivos extensivos y cubiertas vegetales en cultivos leñosos). En términos generales, la Agricultura de Conservación reduce el consumo de energía y el trabajo que conllevan las operaciones propias del laboreo en órdenes de magnitud. Las características de las actuaciones propuestas seguirán unas recomendaciones que facilitará IDAE, aunque las Comunidades Autónomas puede modificarlas en aras de lograr una mayor difusión final de las técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario. Se cree que pudiera ser conveniente contar con la colaboración de la Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC/SV).

Se plantean dos niveles de actuación en función de la audiencia a la que esté dirigida la acción:

- b1) *Seminarios Científicos*: Cuya audiencia estará conformada por científicos, investigadores, técnicos y legisladores, para la difusión e intercambio de experiencias de los beneficios de este tipo de agricultura.
- b2) *Jornadas Regionales de Campo*: Cuya audiencia estará conformada por científicos, investigadores, técnicos, legisladores, empresarios agrícolas, cooperativas agrarias y asociaciones agrarias a nivel regional, para trasladar a los agricultores, de forma práctica y didáctica, este tipo de técnicas y dar respuesta a las inquietudes y la problemática de los agricultores en cada una de las regiones españolas.

## **II. Maquinaria Agrícola.**

**MEDIDA 2:** Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan Renove tractores).

**Objetivo:**

Fomentar la sustitución de parte de la flota actual de tractores agrícolas hacia unidades nuevas y más eficientes, favoreciendo la selección de equipos de mejor calificación energética, lo que redundará en un mayor ahorro de energía.

**Descripción:**

Aplicar, estudiar los resultados que se vayan obteniendo y mejorar si se considera conveniente el Real Decreto 1539/2006, de 15 de diciembre, que regula la concesión de ayudas del Plan Renove de Tractores (2007-2009), y que contempla su condicionamiento a criterios objetivos de mayor eficiencia energética. Este Real Decreto incorpora, como criterio diferenciador en las ayudas, una prima de 30 euros/CV a los tractores de clase A y de 10 euros/CV a los de clase B de acuerdo con la metodología elaborada conjuntamente entre el IDAE y el MAPA.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**

**Responsable:**

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

**Colaboradores:**

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE, Consejerías de Agricultura de las Comunidades Autónomas, Universidad y fabricantes de maquinaria agrícola.

**Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:**

Tabla 8.8.

|  | 2008  | 2009  | 2010   | 2011   | 2012   | Total<br>2008-2012 |
|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                    | 9.105 | 9.930 | 10.775 | 11.580 | 12.405 | 53.775             |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>             | 12    | 15    | 19     | 22     | 25     | 93                 |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> | 44    | 54    | 66     | 77     | 89     | 330                |

#### ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:

Se trata de continuar con el estudio de los resultados que se vayan obteniendo en el Plan Renove de Tractores 2007-2009 (R.D. 1539/2006).

El objetivo es continuar con las actuaciones que se están desarrollando, completando, manteniendo, actualizando, implantando y difundiendo la clasificación energética de los tractores agrícolas de venta en España.

El sistema de apoyo basado en ayudas a la inversión se puede cumplimentar creando una línea de financiación preferente, en función de su clasificación energética, para la renovación de tractores con antigüedad superior a los 15 años.

#### MEDIDA 6: Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV.

##### Objetivo:

Mejorar el mantenimiento del parque nacional de tractores en uso para aumentar su eficiencia energética y el ahorro de combustible.

##### Descripción:

Introducción en la red de ITV de tareas de control sobre los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores.

##### Responsabilidad y Colaboraciones:

###### Responsable:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

###### Colaboradores:

Comunidades Autónomas, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Agentes Sectoriales.

#### Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 8.9.

|                                       | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total<br>2008-2012 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>             | 1.517 | 1.525 | 1.532 | 1.540 | 1.548 | 7.662              |
| <b>Ahorros de Energía<br/>(ktep)</b>  | 128   | 154   | 178   | 202   | 224   | 886                |
| <b>Emisiones evitadas<br/>(ktCO2)</b> | 455   | 545   | 632   | 715   | 794   | 3.141              |

### ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:

Revisión de la normativa necesaria para incluir dentro de las actividades propias de las ITV para los tractores agrícolas, un conjunto de actuaciones que permitan la revisión de elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores, en concreto la revisión del estado de filtros de aire y combustible y recomendaciones sobre el sistema de inyección y nivel de humos.

Son necesarios apoyos económicos que atenúen el sobrecoste que supone la realización de estas tareas adicionales por la ITV, para no afectar económicamente a los usuarios finales de estas inspecciones. Igualmente se ha de apoyar el cambio de filtros si así se recomienda en la ITV.

### **III. Agricultura de Regadío.**

**MEDIDA 3: Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado.**

#### Objetivo:

Reducir el consumo de energía mediante la sustitución de sistemas de riego por aspersión por sistemas de riego localizado en aquellas tierras y cultivos que permitan tal sustitución.

#### Descripción:

Las medidas que deben adoptarse para la consecución del objetivo anterior incluyen las siguientes actuaciones:

- Inclusión, dentro de las normas de uso del agua para riego, de un conjunto de directrices que dirijan a los agricultores hacia sistemas de riego localizado frente a riego por aspersión.
- Apoyo técnico y económico para la realización de dicha migración hacia riego localizado.

#### Responsabilidad y Colaboraciones:

##### Responsable:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

##### Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Comunidades Autónomas.

### Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 8.10.

|  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total<br>2008-2012 |
|--|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                    | 180  | 185  | 191  | 196  | 202  | 954                |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>             | 7    | 8    | 12   | 21   | 38   | 87                 |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> | 27   | 32   | 50   | 87   | 156  | 352                |

#### ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:

Se trata de acelerar mediante medidas normativas y apoyos técnicos y económicos las medidas previstas en el Plan Nacional de Regadíos, en favor de los sistemas de riego localizado que sustituyan explotaciones con sistemas de riego por aspersión.

Se ha de dar un impulso en el avance de la medida a partir de los trabajos realizados hasta ahora en el ahorro y la eficiencia energética en regadíos, como son el desarrollo de una Auditoria energética piloto en una Comunidad de Regantes y la creación del Grupo de Trabajo de Ahorro y Eficiencia Energética en Regadíos en el que se estudien las posibles nuevas actuaciones a desarrollar en el regadío en el marco de la E4, como es el protocolo de auditoría energética en Comunidades de Regantes que se está desarrollando.

Se ha de dotar una línea de ayudas que incentive la sustitución de sistemas de riego por aspersión por riego localizado.

#### MEDIDA 5: Realización de Auditorias Energéticas y Planes de Actuación de Mejoras en Comunidades de Regantes.

##### Objetivo:

Fomentar las medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector de la agricultura de regadío.

##### Descripción:

Realización de Auditorias Energéticas en Comunidades de Regantes, unidad básica para abordar este tipo de actuación. A partir de los resultados obtenidos se apoyará la implantación de un "Plan de actuaciones de mejora de los rendimientos energéticos en las Comunidades de Regantes".

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas.

Colaboradores:

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Agentes Sectoriales.

**Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:**

Tabla 8.11.

|  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total<br>2008-2012 |
|--|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                    | 399  | 412  | 424  | 437  | 449  | 2.122              |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>             | 21   | 25   | 29   | 34   | 38   | 146                |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> | 83   | 101  | 118  | 136  | 152  | 590                |

**ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:**

La Comunidad Autónoma se encargará de gestionar y coordinar todas las actuaciones que se derivan de la aplicación de la medida, seleccionando las Comunidades de Regantes interesadas en realizar las auditorías energéticas.

Se cree conveniente considerar al sector por medio de la Federación Nacional de Comunidades de Regantes (FENACORE).

IDAE está trabajando para facilitar un modelo general de especificaciones técnicas y de un protocolo de auditoría energética genérico, aunque la Comunidad Autónoma puede adaptar este modelo a las características de sus regadíos sin prescindir en ningún caso de la evaluación energética.

Las Comunidades de Regantes afectadas deberán manifestar su apoyo a la realización de las auditorías y el compromiso de llevar a cabo las medidas que propongan las mismas siempre y cuando sean técnica y económicamente viables.

El apoyo máximo unitario para la realización de cada auditoría energética es el 75% del coste total de la misma, con una ayuda neta máxima equivalente por auditoría del orden de: 3.000 euros (C. Regantes < 1.000 ha), 5.000 euros (C. Regantes entre 1.000 y 5.000 ha) y 10.000 euros (C. Regantes > 5.000 ha).

Igualmente se proporcionara apoyo público a la realización de las medidas que propongan las auditorías energéticas mediante ayudas a las inversiones en las comunidades de regantes destinadas a la mejora de su eficiencia energética.

#### **IV. Pesca.**

##### **MEDIDA 4: Mejora del Ahorro y la Eficiencia energética en el Sector Pesquero.**

###### **Objetivo:**

Fomentar las medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector pesquero mediante la introducción de tecnologías eficientes.

###### **Descripción:**

La baja eficiencia energética general del sector pesquero y la subida del precio del petróleo suponen un grave problema para el mismo. Con una flota registrada de más de 10.000 barcos y un empleo directo de unas 45.000 personas, el combustible supone un elevado porcentaje de los costes totales.

La opción adecuada para afrontar estos problemas debe estar en la apuesta por tecnologías que reduzcan el consumo, logrando tanto una mejora competitiva del sector pesquero nacional, como el desarrollo tecnológico por parte de empresas españolas, que podrían comercializar nuevos productos y servicios al sector nacional y para la exportación.

En este contexto, ya el Consejo de Ministros en su reunión del 3 de junio de 2005 aprobó un Plan de Acción en el Sector Pesquero Español, modificado posteriormente en noviembre de 2005, que contemplaba, entre otras actuaciones, la elaboración de propuestas para la mejora del uso y la eficiencia energética en dicho sector..

###### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

###### **Responsable:**

Comunidades Autónomas.

###### **Colaboradores:**

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Agentes Sectoriales.

**Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:**

Tabla 8.12.

|  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total<br>2008-2012 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                    | 4.257 | 4.470 | 4.693 | 4.928 | 5.174 | 23.522             |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>             | 16    | 20    | 23    | 27    | 31    | 116                |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> | 57    | 70    | 82    | 95    | 108   | 413                |

**ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:**

Apoyo de la realización de estudios de base, experiencias piloto, auditorías energéticas, e implantación de mejoras en los barcos de pesca que supongan un elevado ahorro energético y mejoren su eficiencia.

Como orientación, las líneas a considerar para lograr un ahorro energético y mejorar la eficiencia serían:

- a) Modificación de artes de pesca.
- b) Modificación de rutas y logística de pesca.
- c) Modificaciones en los barcos.
- d) Sistema de propulsión: motores.
- e) Aprovechamiento de gases de escape.
- f) Sistema de propulsión: reductoras y hélices.
- g) Propulsión eléctrica e híbrida.
- h) Generación de electricidad.
- i) Reducciones de consumo eléctrico en el barco.
- j) Mejoras en la gestión energética.
- k) Combustibles Alternativos.
- l) Apoyos de otras fuentes de energía (eólica, solar...)
- m) Difusión de resultados mediante la información y la formación en el sector

Se promocionará la realización de estas acciones mediante apoyos técnicos y económicos a los estudios, auditorías e inversiones en equipos destinados a la mejora de la eficiencia energética en barcos de pesca.

#### **IV. Agricultura de Conservación.**

##### **MEDIDA 7: Apoyo a la migración hacia la Agricultura de Conservación (siembra directa en cultivos extensivos y cubiertas vegetales en cultivos leñosos)**

###### **Objetivo:**

El objetivo de esta medida es favorecer la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación (siembra directa en cultivos extensivos y cubiertas vegetales en cultivos leñosos) para reducir el consumo de energía del sector.

###### **Descripción:**

Apoyar técnica y económicamente la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación.

Además de otras ventajas medioambientales, con las técnicas de agricultura de conservación, fundamentalmente la siembra directa y el uso de cubiertas vegetales en frutales, se elimina la mayor parte del laboreo del suelo, lo que supone un importante ahorro de combustible.

En este tipo de agricultura el suelo se deja cubierto de los restos de los cultivos, que nutren y aportan carbono al suelo. Se favorece así el efecto sumidero de carbono de los suelos al fijar en ellos carbono atmosférico.

La agricultura de conservación, comparativamente al laboreo convencional y para la mayoría de los cultivos, produce un ahorro de energía estimado superior al 10-15% y un aumento de la productividad energética mayor del 30%.

En la agricultura de conservación el aporte de Carbono al suelo representa, según recientes estudios, una fijación de 18 toneladas por hectárea. Esto supone, dado que 1 tonelada de Carbono produce por oxidación 3,7 toneladas de CO<sub>2</sub>, que en cada hectárea y por este concepto se ahorra la emisión de aproximadamente 66,6 toneladas de CO<sub>2</sub>. En este Plan NO se ha considerado este ahorro de CO<sub>2</sub> por fijación del Carbono en el suelo. Si se considerase que esta fijación se realiza en 20 años, se podría estimar que el ahorro anual de emisiones es de aproximadamente 3,33 toneladas de CO<sub>2</sub>/ha.año

###### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

Responsable: Comunidades Autónomas

Colaboradores: Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Agentes Sectoriales

### Costes, Ahorros de energía y Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 8.12.

|  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total<br>2008-2012 |
|--|------|------|------|------|------|--------------------|
| <b>Apoyo Público (k€)</b>                        | 477  | 515  | 524  | 533  | 543  | 2.592              |
| <b>Ahorros de Energía (ktep)</b>                 | 10   | 13   | 15   | 17   | 19   | 74                 |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>) (*)</b> | 36   | 45   | 53   | 61   | 68   | 262                |

(\*) sin contabilizar la fijación en el suelo del carbono atmosférico

#### ACTUACIONES A DESARROLLAR 2008-2012:

- Apoyos económicos y técnicos a la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación.
- Las Comunidades Autónomas contemplarán, dentro de su Programa de Desarrollo Rural, en las medidas agroambientales 2007-2013, el apoyo a la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación.
- Continuidad de la formación y la información de la agricultura de conservación.
- Organización de eventos de carácter internacional agrario con sede en España para difundir la agricultura de conservación.
- Apoyo a la celebración de jornadas de campo internacionales de alto impacto que versen sobre agricultura de conservación y ahorro de energía.
- Organización de al menos 17 cursos y 17 jornadas de campo sobre agricultura de conservación anuales, un evento de cada por Comunidad Autónoma. En los 5 años se elegirán diversas zonas donde se agruparán agricultores por cultivos herbáceos y leñosos.
- Fomento de líneas de investigación que se consideren de interés en relación a la agricultura de conservación y la eficiencia energética.
- Creación de una clasificación energética de los sistemas de manejo de suelo agrarios y por ende de los agricultores que los cultiven.

## 8.3 Resumen costes y beneficios, por medidas

Tabla 8.13.

| Medida                    | Ahorros energía final (ktep)   |      |      |      |      |       | Emisiones evitadas (ktCO2) |      |      |      |      |       | Apoyos públicos (k€) |      |      |      |      |       | Inversiones (k€) |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------|--|------|------|------|------|-------|----------------------------|------|------|------|------|-------|----------------------|------|------|------|------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           | 2008   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total | 2008                       | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total | 2008                 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total | 2008             | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |        |        |        |        |        |        |
| 1                         | Campaña de comunicación/ promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura                    |      |      |      |      |       | 0                          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 601              | 613   | 625   | 638   | 650   | 3127  | 601    | 613    | 625    | 638    | 650    | 3127   |
| 2                         | Incorporación de criterios de eficiencia energética en el plan de modernización de la flota de tractores agrícolas |      |      |      |      |       | 12                         | 15   | 19   | 22   | 25   | 93    | 44                   | 54   | 66   | 77   | 89   | 330   | 9105             | 9930  | 10755 | 11580 | 12405 | 53775 | 36432  | 39744  | 43056  | 46368  | 49680  | 215280 |
| 3                         | Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado                        |      |      |      |      |       | 7                          | 8    | 12   | 21   | 38   | 87    | 27                   | 32   | 50   | 87   | 156  | 352   | 180              | 185   | 191   | 196   | 202   | 954   | 36000  | 37080  | 38160  | 39240  | 40320  | 190800 |
| 4                         | Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero   |      |      |      |      |       | 16                         | 20   | 23   | 27   | 31   | 116   | 57                   | 70   | 82   | 95   | 108  | 413   | 4257             | 4470  | 4693  | 4928  | 5174  | 23522 | 42469  | 44697  | 46392  | 49279  | 51743  | 235221 |
| 5                         | Plan de actuaciones de mejoras energéticas en comunidades regantes   |      |      |      |      |       | 21                         | 25   | 29   | 34   | 38   | 146   | 83                   | 101  | 118  | 136  | 152  | 590   | 399              | 412   | 424   | 437   | 449   | 2122  | 1997   | 2059   | 2122   | 2184   | 2246   | 10608  |
| 6                         | Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV   |      |      |      |      |       | 128                        | 154  | 178  | 202  | 224  | 886   | 455                  | 545  | 632  | 715  | 794  | 3141  | 1517             | 1525  | 1532  | 1540  | 1548  | 7662  | 4552   | 4575   | 4597   | 4620   | 4643   | 22987  |
| 7                         | Migración a la Agricultura de conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales)                                 |      |      |      |      |       | 10                         | 13   | 15   | 17   | 19   | 74    | 36                   | 45   | 53   | 61   | 68   | 262   | 477              | 515   | 524   | 533   | 543   | 2592  | 954    | 1030   | 1048   | 1067   | 1086   | 5185   |
| TOTAL AGRICULTURA Y PESCA |  |      |      |      |      |       | 194                        | 234  | 277  | 322  | 375  | 1402  | 701                  | 847  | 1001 | 1171 | 1368 | 5088  | 16536            | 17650 | 18745 | 19852 | 20971 | 93754 | 123104 | 129104 | 136541 | 143396 | 150369 | 683207 |

## 8.4 Resumen costes por medidas

Tabla 8.14.

| Medida                               |   | Inversiones<br>(k€) |                |                |                |                |                |
|--------------------------------------|---|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                      |   | 2008                | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total          |
| 1                                    | Campaña de comunicación/<br>promoción de técnicas de uso<br>eficiente de la energía en la<br>agricultura                    | 601                 | 613            | 625            | 638            | 650            | 3.127          |
| 2                                    | Incorporación de criterios de<br>eficiencia energética en el plan<br>de modernización de la flota de<br>tractores agrícolas | 36.432              | 39.744         | 43.056         | 46.368         | 49.680         | 215.280        |
| 3                                    | Impulso para la migración de<br>sistemas de riego por<br>aspersión a sistemas de riego<br>localizado                        | 36.000              | 37.080         | 38.160         | 39.160         | 40.320         | 190.800        |
| 4                                    | Mejora del ahorro y la eficiencia<br>energética en el sector<br>pesquero  | 42.569              | 44.697         | 46.932         | 49.279         | 51.743         | 235.221        |
| 5                                    | Plan de actuaciones de<br>mejoras energéticas en<br>comunidades regantes  | 1.997               | 2.059          | 2.122          | 2.184          | 2.246          | 10.608         |
| 6                                    | Mejora de la eficiencia<br>energética de los tractores en<br>uso mediante la ITV  | 4.552               | 4.575          | 4.597          | 4.620          | 4.643          | 22.987         |
| 7                                    | Migración a la Agricultura de<br>conservación (Siembra directa<br>y cubiertas vegetales)                                    | 954                 | 1.030          | 1.048          | 1.067          | 1.086          | 5.185          |
| <b>TOTAL AGRICULTURA Y<br/>PESCA</b> |   | <b>123.104</b>      | <b>129.798</b> | <b>136.541</b> | <b>143.396</b> | <b>150.369</b> | <b>683.207</b> |

## 8.5 Beneficios económicos

- De origen energético: Ratio valoración 1 tep de energía primaria - 480 €
- De origen CO<sub>2</sub>: Ratio valoración 18€/tCO<sub>2</sub>

Tabla 8.15.

| Medida  | Beneficio económico<br>(k€) |                |                |                |                |                |
|---|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 2008                        | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total          |
| Beneficio económico<br>por ahorro de Energía                        | 104.614                     | 126.327        | 149.183        | 173.970        | 202.281        | 756.375        |
| Beneficio económico<br>por emisiones evitadas<br>de CO <sub>2</sub> | 12.260                      | 15.241         | 18.024         | 21.076         | 24.615         | 91.576         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>117.234</b>              | <b>141.568</b> | <b>167.207</b> | <b>195.045</b> | <b>226.896</b> | <b>847.951</b> |

## 8.6 Medidas adicionales a implementar a Medio Plazo

1.- Racionalización del Uso de Maquinaria Agrícola. Fomento del uso común de la maquinaria como forma de racionalizar el uso de la misma, lo cual se traduce en un considerable ahorro de energía. Promoción de la creación y consolidación de sociedades de maquinaria agrícola para uso compartido de la misma y/o alquiler de la maquinaria o del servicio a terceros (cooperativas de maquinaria, de explotación comunitaria de la tierra y empresas de servicios).

2.- Etiquetado Energético del Tractor Nuevo. Imposición de la obligatoriedad, a los fabricantes de maquinaria agrícola, de informar en catálogo sobre la clasificación energética del tractor, el valor de la potencia, las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de carburante, que sirva como elemento de información a los usuarios ante una decisión de compra o sustitución.

3.- Adecuación tractor-aperos; desde el punto de vista energético. Como las tareas agrícolas no son realizadas solo por tractores, sino por estos llevando aperos y máquinas acoplados de los que tiran y accionan, sería conveniente optimizar desde el punto de vista energético la adecuación entre tractores y equipos agrícolas. Estudiar y establecer criterios de adecuación entre tractores y equipos agrícolas, desde el punto de vista de eficiencia energética, atendiendo a la diversidad de labores, de equipos y de condiciones presentes en la agricultura española.

4.- Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores.

5.- Servicios de Asesoramiento al Agricultor. Fomento de esta Tabla y su concienciación en cuanto al ahorro y la eficiencia energética.

6.- Desarrollo de sistemas de información y gestión de la energía en las labores agrícolas. Para conocer y gestionar las labores agrícolas a realizar con la máxima eficiencia, fomentando el uso común de la maquinaria y los servicios de asesoramiento al agricultor ya relacionados.

7.- Racionalización del uso de fertilizantes. La importancia de estas acciones va más allá del ahorro energético que implicaría el uso racional de los fertilizantes en la agricultura por el hecho de reducir su consumo total. Las nuevas técnicas de nitrificación (medios líquidos), el fomento de las técnicas de agricultura de conservación y la agricultura ecológica, pueden ser factores que influyan de manera determinante en la reducción del consumo de estos elementos. Desde el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación se debería estudiar la limitación del consumo de

fertilizantes por hectárea ó tipo de cultivo (definir valores de referencia y penalizar los consumos superiores). Así como determinar el impacto que estas actuaciones pudieran tener en el sector. Esta medida supone un beneficio energético indirecto y medioambiental por reducir la contaminación de suelos y acuíferos.

8.- Desarrollo de equipos y de sistemas de información y telegestión de agua y energía en el regadío. Se trata de la modernización de los regadíos con trabajos en:

a) *Reducción del consumo de agua.* Todo aquello que conlleve una reducción de los consumos de agua repercute, directamente, en el consumo de energía eléctrica:

- Mayor nivel tecnológico en las redes de riego colectivo.
- Adaptar las dotaciones de riego a las necesidades reales de los cultivos en cada momento, según las necesidades hídricas de los cultivos.
- Instalación de variadores de frecuencia en los equipos de bombeo.
- Optimizar el dimensionado de las instalaciones mediante un buen diseño de las redes de conducciones y equipos de elevación. Estudio especial de la posibilidad de implantar sistemas de riego por presión natural.
- Mantenimiento adecuado de las instalaciones.

b) *Mejorar la gestión de los acuíferos:*

- Sustituir caudales procedentes de aguas subterráneas por caudales de aguas depuradas.
- Recuperación de los acuíferos sobreexplotados, que facilite el bombeo del agua desde una menor profundidad.
- Mejora e implantación de sistemas de regulación y control del agua (contadores,...).

c) *Mejora de la eficiencia energética en parcela*

d) *Establecer consumos energéticos de referencia.*

e) *Calificación y/o clasificación energética de los regadíos.*

f) *Mejorar la formación de los regantes en técnicas de eficiencia energética.*

e) *Estudio del consumo energético del agua procedente de desalación y de reutilización de aguas residuales para uso de riego agrícola*

f) *Sistemas de información y telegestión de agua y energía*

### 9.- Invernaderos.

a) Introducción de criterios de eficiencia energética en:

- Diseño y construcción de invernaderos (elementos estructurales, materiales de cobertura, materiales con menor transmitancia y emisividad, orientación del invernadero, diseños asimétricos, cubiertas dobles,...).
- Equipamientos (calderas de alto rendimiento, aislamiento de tuberías, calefacción localizada, pantallas térmicas, almacenamiento de calor, ...)
- Sistemas de control (control de la caldera, integración térmica del cultivo, control de pantallas térmicas,...)

b) Introducir cultivos de bajas necesidades energéticas.

IDAE, en colaboración con el CENER y la Universidad de Almería, está realizando un estudio piloto de eficiencia energética e introducción de energías renovables en invernaderos que sirva de referencia para la realización de esta medida.

### 10.- Ganadería.

a) Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas.

b) Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño, equipos de frío...

c) Desarrollo normativo de la eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas.

### 11.- Favorecer a la agricultura ecológica.

Apoyar el aumento de la superficie destinada a la agricultura ecológica, al ser menos consumidora de energía, además de otros recursos como es el agua y los fertilizantes.

### 12.- Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos.

Además de aumentar la superficie destinada a cultivos energéticos, según el Plan de Energías Renovables, este crecimiento se ha de realizar con criterios de ahorro y eficiencia energética para lograr un ciclo de vida energética de los biocarburantes lo más elevado posible.

### 13.- Actividades del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Reducir el consumo de energía mediante la incorporación de criterios de ahorro y eficiencia energética en las actividades propias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se ha de continuar potenciando el ahorro y la eficiencia energética en las actividades propias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación,

favoreciendo medidas que impliquen una mayor eficiencia energética y actuaciones que, aunque sean de difícil cuantificación, supongan un ahorro de energía.

### 8.7 Medidas legislativas.

Las actuaciones de carácter legislativo o normativo en el sector se resumen en:

- Real Decreto 1539/2006, de 15 de diciembre, que regula la concesión de ayudas del Plan Renove de Tractores (con prima a los de clase A y B).
- Impulso normativo (Plan Nacional de Regadíos) para migración de riego por aspersión a riego localizado.

Además, actualmente está en tramitación parlamentaria un proyecto de Ley para el desarrollo sostenible del desarrollo rural que incluye acciones para fomentar las energías renovables y la eficiencia en el uso de recursos energéticos en este ámbito.

Como adicionales ya relacionadas se podrían citar las siguientes:

- Obligatoriedad de etiquetado energético de tractor nuevo.
- Obligatoriedad del mantenimiento y control en tractores en uso mediante ITV.
- Obligatoriedad de Plan de actuaciones de mejora rendimientos energéticos en Comunidades de Regantes.

Desarrollo normativo en construcción de instalaciones ganaderas eficientes.

### 8.8 Evaluación de resultados.

Para poder evaluar el comportamiento del sector, en función de ciertos parámetros cuantificables relacionados con la puesta en marcha de los diferentes tipos de medidas, se han definido un conjunto de indicadores para cada medida.

Estos indicadores se explican en mayor profundidad en el desarrollo de cada medida que refleja el anexo y se relacionan en la tabla siguiente:

|                             |          |  | Indicadores   | 2008-2012 |
|-----------------------------|----------|--|---|-----------|
| Formación e información     | Medida 1 | Campaña de comunicación/promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura                     | Cursos presenciales y asistentes (Ud.)  | 2.500     |
|                             |          |  | Seminarios científicos y jornadas regionales de campo y asistentes (Ud.)                                      | 170       |
| Maquinaria agrícola         | Medida 2 | Incorporación de criterios de eficiencia energética en el plan de modernización de la flota de tractores agrícolas | Tractores acogidos al plan renove de modernización de la flota (Ud.)  | 6.500     |
|                             | Medida 6 | Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV   | Tractores que han pasado la ITV energética (Ud.)  | 766.249   |
| Agricultura de Regadío      | Medida 3 | Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado                        | Superficie de regadío migradas de riego por aspersión localizado (ha.)  | 106.000   |
|                             | Medida 5 | Plan de actuaciones de mejoras energéticas en comunidades regantes   | Superficie auditada energéticamente en comunidades regantes (ha.)   | 1.700.000 |
|                             |          |  | Superficie mejorada en función de la auditoría energética realizada en comunidades regantes (ha.)             | 1.700.000 |
| Pesca                       | Medida 4 | Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero   | Estudios base y auditorias energéticas de mejoras en los barcos de pesca (Ud.)                                | 50        |
|                             |          |  | Ratio Inversión/Ahorro energético en experiencias piloto e implantación de mejoras en barcos de pesca (€/tep) | 4.507     |
| Agricultura de Conservación | Medida 7 | Migración a la Agricultura de conservación (Siembra directa y cubiertas vegetales)                                 | Superficie migrada de la agricultura convencional a la agricultura de conservación (ha.)                      | 759.779   |

## 9 SECTOR EDIFICACIÓN

### 9.1 Situación del Sector Edificación

#### Contexto

El Sector Edificación comprende, a efectos de este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), los servicios que tienen un mayor peso sobre el consumo energético de los edificios: las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria) y las instalaciones de iluminación interior, tanto del sector doméstico como del terciario.

El consumo de energía final del Sector Edificación ascendió en el año 2005 a 18.123 ktep sobre un total nacional de 106.940 ktep, lo que representa el 17% del consumo de energía final nacional. De este consumo, 10.793 ktep correspondieron al sector doméstico, es decir un 10% del consumo energético nacional y 7.330 ktep al sector terciario, un 7% sobre el total nacional.

El parque edificatorio español está constituido mayoritariamente por edificios cuyo uso principal es el de vivienda. En el año 2005, el 85% de la superficie construida estaba formada por edificios de viviendas y el 15% restante por edificios destinados a otros usos principalmente administrativo y comercial. En concreto, 389 millones de m<sup>2</sup> correspondían al sector terciario en sus diferentes usos y el resto 2.300 millones de m<sup>2</sup> al sector doméstico, de los que 1.600 millones de m<sup>2</sup> estaban destinados a viviendas principales.

Según datos del Ministerio de Vivienda el parque de viviendas principales ascendía en el año 2005 a 23.209.842 viviendas, de las que un 68%, es decir, 15.884.170 son viviendas principales y el 7.325.672, el 32%, viviendas no principales. En número de viviendas principales por Comunidad Autónoma destaca Andalucía (17,4%), Cataluña (15,8%), Comunidad Valenciana (12,3%) y Madrid (11,7%). Entre estas cuatro comunidades superan el 57% de las viviendas principales construidas en nuestro país.

En la tabla siguiente se recoge la evolución durante los últimos años del número de viviendas construidas por Comunidad Autónoma.

Tabla 9.1.

| Comunidades Autónomas     | Total      |            |            |            |            | Viviendas principales |            |            |            |            | Viviendas no principales |           |           |           |           |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                           | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2001                  | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2001                     | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      |
| Andalucía                 | 3.554.198  | 3.677.608  | 3.806.819  | 3.922.607  | 4.032.264  | 2.415.143             | 2.487.597  | 2.550.391  | 2.627.676  | 2.721.866  | 1.139.055                | 1.190.011 | 1.256.428 | 1.294.931 | 1.310.398 |
| Aragón                    | 657.555    | 672.438    | 687.679    | 699.563    | 713.854    | 443.205               | 456.501    | 467.581    | 477.332    | 483.093    | 214.350                  | 215.937   | 220.098   | 222.231   | 230.761   |
| Asturias (Principado de)  | 524.336    | 533.877    | 543.960    | 556.612    | 569.923    | 389.310               | 398.653    | 402.936    | 409.554    | 413.058    | 135.026                  | 135.224   | 141.024   | 147.058   | 156.865   |
| Baleares (Illes)          | 504.041    | 516.757    | 529.088    | 539.826    | 551.480    | 305.431               | 313.067    | 326.506    | 342.694    | 354.300    | 198.610                  | 203.690   | 202.582   | 197.132   | 197.180   |
| Canarias                  | 855.022    | 884.064    | 910.671    | 937.084    | 962.896    | 552.351               | 572.788    | 604.272    | 623.604    | 638.518    | 302.671                  | 311.276   | 306.399   | 313.480   | 324.378   |
| Cantabria                 | 286.901    | 294.039    | 302.697    | 311.303    | 317.695    | 182.645               | 184.471    | 189.768    | 193.056    | 202.371    | 104.256                  | 109.568   | 112.929   | 118.247   | 115.324   |
| Castilla y León           | 1.455.050  | 1.487.057  | 1.514.294  | 1.543.748  | 1.576.866  | 889.197               | 903.424    | 913.205    | 925.654    | 939.881    | 565.853                  | 583.633   | 601.089   | 618.094   | 636.985   |
| Castilla-La Mancha        | 988.555    | 1.005.293  | 1.023.217  | 1.045.585  | 1.072.011  | 610.227               | 626.703    | 645.620    | 661.486    | 681.013    | 378.328                  | 378.590   | 377.597   | 384.099   | 390.998   |
| Cataluña                  | 3.328.120  | 3.403.260  | 3.477.698  | 3.571.897  | 3.658.330  | 2.315.774             | 2.373.668  | 2.443.142  | 2.531.141  | 2.593.667  | 1.012.346                | 1.029.592 | 1.034.556 | 1.040.756 | 1.064.663 |
| Comunidad Valenciana      | 2.558.691  | 2.628.135  | 2.692.398  | 2.767.763  | 2.862.658  | 1.492.744             | 1.555.439  | 1.615.149  | 1.674.859  | 1.739.047  | 1.065.947                | 1.072.696 | 1.077.240 | 1.092.904 | 1.123.611 |
| Extremadura               | 575.284    | 584.471    | 596.487    | 606.080    | 616.274    | 366.893               | 374.231    | 382.303    | 385.971    | 390.741    | 208.391                  | 210.240   | 214.184   | 220.109   | 225.533   |
| Galicia                   | 1.312.496  | 1.344.733  | 1.372.715  | 1.405.098  | 1.437.554  | 900.376               | 907.579    | 921.085    | 948.996    | 970.605    | 412.120                  | 437.154   | 451.630   | 456.102   | 466.949   |
| Madrid (Comunidad de)     | 2.482.885  | 2.524.353  | 2.567.758  | 2.635.616  | 2.706.368  | 1.873.671             | 1.954.239  | 2.021.691  | 2.092.891  | 2.134.111  | 609.214                  | 570.114   | 546.067   | 542.725   | 572.257   |
| Murcia (Región de)        | 595.319    | 609.285    | 624.403    | 646.435    | 670.134    | 378.211               | 389.557    | 401.282    | 421.705    | 440.994    | 217.108                  | 219.728   | 223.121   | 224.730   | 229.140   |
| Navarra (Comunidad F. de) | 261.147    | 267.293    | 272.368    | 277.628    | 284.326    | 188.730               | 190.429    | 197.223    | 203.073    | 207.603    | 72.417                   | 76.864    | 75.145    | 74.555    | 76.723    |
| País Vasco                | 892.009    | 910.390    | 922.705    | 936.935    | 952.202    | 741.399               | 751.779    | 770.314    | 787.366    | 819.246    | 150.610                  | 158.611   | 152.391   | 149.569   | 132.956   |
| Rioja (La)                | 156.769    | 161.349    | 165.484    | 169.612    | 174.709    | 101.439               | 104.888    | 110.467    | 113.206    | 114.017    | 55.330                   | 56.461    | 55.017    | 56.406    | 60.692    |
| Ceuta y Melilla           | 45.381     | 47.024     | 48.490     | 49.579     | 50.298     | 37.280                | 36.572     | 37.988     | 40.300     | 40.039     | 8.101                    | 10.452    | 10.502    | 9.276     | 10.259    |
| España                    | 21.033.759 | 21.551.426 | 22.058.922 | 22.622.968 | 23.209.842 | 14.184.026            | 14.581.585 | 15.000.923 | 15.460.564 | 15.884.170 | 6.849.733                | 6.969.841 | 7.057.999 | 7.162.404 | 7.325.672 |

Por lo que respecta a la evolución de la superficie construida en el periodo 1990-2005, se observa que la superficie construida en el año 2005 respecto al año 1990 se ha multiplicado casi por 2,5. En este periodo la superficie construida en vivienda es mayoritaria; como ejemplo, en el año 2005 representó el 98,3% respecto a la construida para edificios del sector terciario. Esta evolución se puede analizar con más detalla, a partir de las Licencias municipales, según datos del Ministerio de Fomento, que se recogen en la tabla siguiente, para el periodo 1990-2005.

Tabla 9.2. Evolución de las superficies construidas

| <b>EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES CONSTRUIDAS EN EDIFICIOS EN ESPAÑA</b><br>(Total Nacional en miles de m <sup>2</sup> ) |              |                  |                  |
|--|--------------|------------------|------------------|
| <b>Año</b>   | <b>Total</b> | <b>Doméstico</b> | <b>Terciario</b> |
| 1990   | 40.543       | 39.177           | 1.366            |
| 1991   | 36.566       | 35.780           | 786              |
| 1992   | 37.743       | 37.239           | 504              |
| 1993   | 36.337       | 35.675           | 662              |
| 1994   | 37.980       | 37.353           | 627              |
| 1995   | 45.012       | 44.029           | 983              |
| 1996   | 42.328       | 41.512           | 816              |
| 1997   | 48.070       | 47.257           | 813              |
| 1998   | 58.870       | 57.564           | 1.306            |
| 1999   | 66.586       | 64.911           | 1.675            |
| 2000   | 73.710       | 71.979           | 1.731            |
| 2001   | 67.215       | 65.129           | 2.086            |
| 2002   | 68.807       | 67.013           | 1.794            |
| 2003   | 79.936       | 77.946           | 1.990            |
| 2004   | 90.910       | 89.251           | 1.659            |
| 2005   | 98.506       | 96.895           | 1.611            |

*Fuente: Ministerio de Fomento. Licencias municipales*

Se estima que el consumo de energía final del Sector Edificación ascendió en el año 2005 a 18.123 ktep, lo que representa el 17% del consumo de energía final (106.940 ktep). De estos consumos, 10.793 ktep correspondieron al consumo energético del sector doméstico, lo que representa un 10% del consumo energético nacional. Por su parte, el consumo del sector terciario ascendió, en ese mismo año, a 7.330 ktep; es decir, un 7% sobre el total nacional. Esto supone que entre el año 2000-2005 el consumo de energía final de este sector ha crecido un 5 %.

El consumo de energía final en el sector doméstico se distribuye, por usos, de la siguiente forma, para una vivienda media: calefacción (41,7%), agua caliente sanitaria (26,2%), iluminación (9%) y aire acondicionado (0,4%). El peso del aire acondicionado, dada su estacionalidad, no alcanza a día de hoy valores de consumo importantes, aunque contribuye a generar picos de demanda eléctrica que contribuyen a ocasionar problemas locales en la continuidad del suministro eléctrico en los periodos de verano en que se alcanzan las temperaturas exteriores más altas.

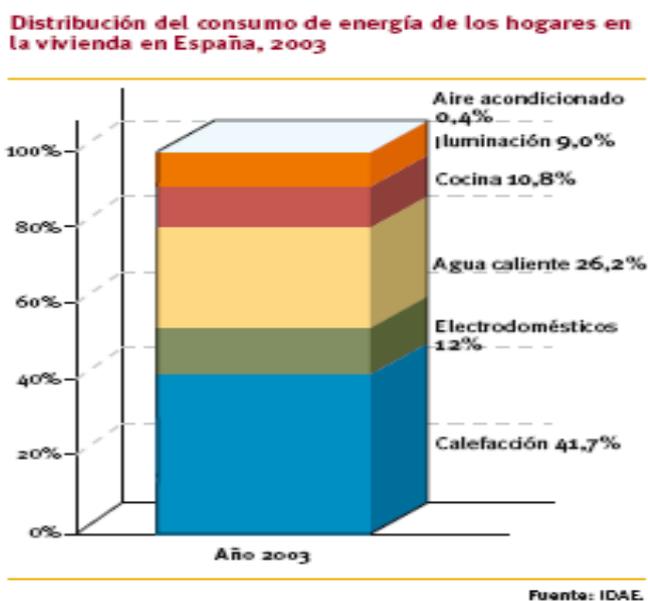
El resto de consumos electrodomésticos (12%) y cocinas (10,8%) se analizan en la sección correspondiente a Equipamiento Doméstico. Lógicamente, estos porcentajes

varían de unas zonas climáticas a otras, siendo el peso de la calefacción mucho menor en las zonas cálidas y el del aire acondicionado mayor y viceversa.

Hay que destacar, en este reparto, como las instalaciones térmicas de la vivienda (calefacción y agua caliente sanitaria) representan dos terceras partes del consumo energético de la vivienda.

También es interesante la comparación de la distribución del consumo de energía en calefacción de un hogar medio español con uno europeo. La climatología española, más suave en invierno, supone que el porcentaje de consumo de calefacción español, respecto al total de la vivienda es el 41,7% frente al 67,9% europeo.

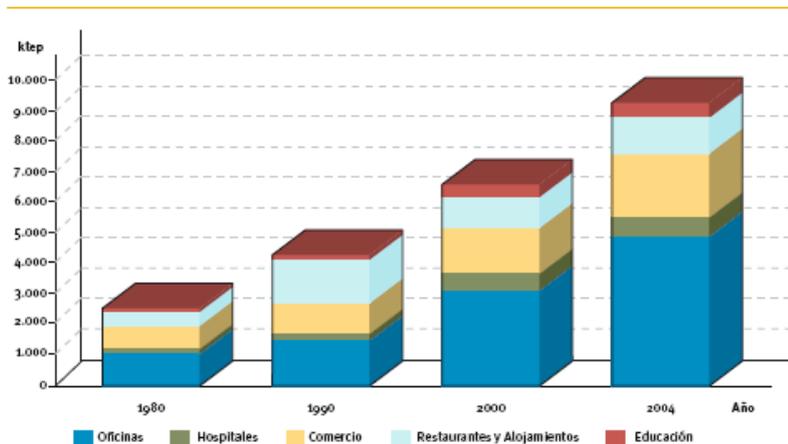
Gráfico 9.1. Distribución del consumo en los hogares



Por lo que respecta a los edificios con usos diferentes al de vivienda son los edificios de uso administrativo los que tiene un mayor peso en el consumo de energía del sector terciario, seguido por los edificios destinados al comercio, los restaurantes y alojamientos, edificios sanitarios y educativos.

Gráfico 9.2.

Consumo del sector servicios por sectores, 1980-2004



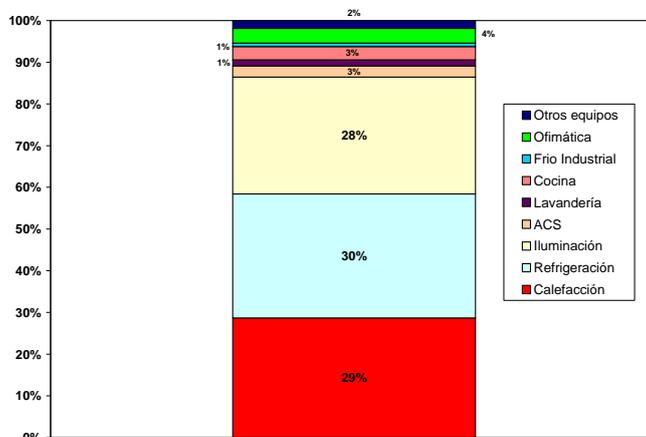
Fuente: IDAE.

Nota: Las estadísticas sobre consumo de energía final proceden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; excluidos consumos no energéticos.

Atendiendo a la distribución de consumo entre sectores de la edificación anterior para el terciario y su distribución de consumo específica por usos, se obtiene por ponderación la distribución media de consumo de energía por usos para el sector de edificios del terciario que se indica en el gráfico siguiente.

Gráfico 9.3.

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EDIFICIOS DEL TERCIARIO, 2005



Entre los tres consumidores más importantes se llevan el 87% del consumo de energía del sector: refrigeración (30%), calefacción (29%) e iluminación (28%). La ofimática (4%) y el agua caliente sanitaria (3%) le siguen a gran distancia.

Por lo que respecta al marco normativo sobre eficiencia energética en edificación, de acuerdo con el, los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de forma que se satisfagan una serie de requisitos básicos. Entre ellos se encuentra el requisito básico de ahorro de energía, como así lo establece la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Este requisito de ahorro de energía se desarrolla a su vez en el Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. El CTE contiene cinco exigencias básicas en su "Documento Básico de Ahorro de Energía". De estas cinco exigencias tres afectan específicamente a este Plan de Acción. En concreto una de ellas relativa a la limitación de la demanda de energía para calefacción y refrigeración y otras dos que fijan el rendimiento de las instalaciones térmicas y de iluminación interior de los edificios.

Este nuevo marco normativo entró en vigor en el año 2006, durante la vigencia del Plan de Acción 2005-2007, como transposición parcial de la Directa 2002/91/CE de eficiencia energética de los edificios. Quedando pendiente la aprobación de la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) que contendrá la obligación de realizar inspecciones periódicas de eficiencia energética a las instalaciones de calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria.

Por otro lado a principios del año 2007 se publicó el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, siendo de obligado cumplimiento a los 9 meses de su publicación en el BOE. A partir de ese momento, los nuevos edificios que se construyan o rehabiliten a partir de cierto tamaño, tendrán obligación que proporcionar al comprador o usuario la calificación energética del mismo, mediante una escala de 7 letras que varía entre la clase A, para los más eficientes, a la clase G, para los menos.

La normativa anterior, tanto en lo que respecta a los nuevos requisitos mínimos de eficiencia energética, como a la obligación de facilitar información al comprador sobre la eficiencia energética del edificio mediante la certificación energética, introduce mayores exigencias en este sector, donde empezarán a notarse sus primeros resultados en el periodo de vigencia del nuevo Plan de Acción 2008-2012.

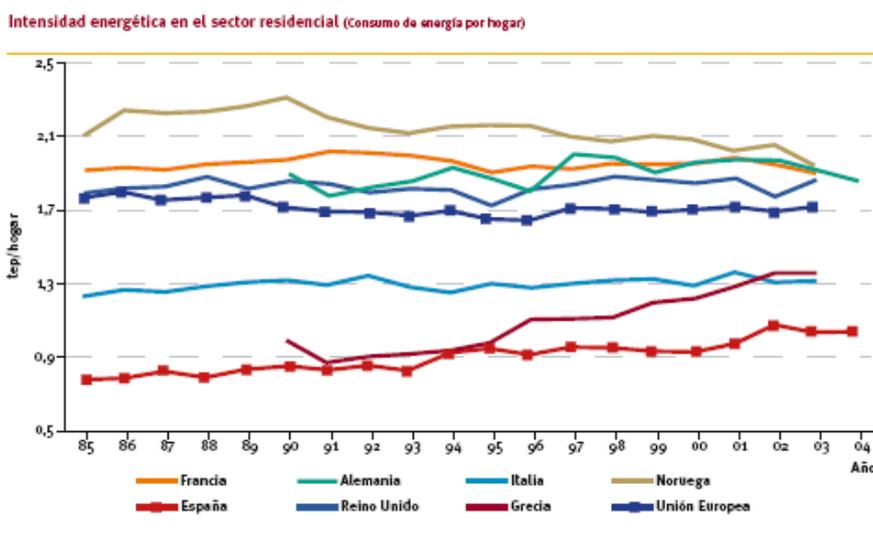
### Evolución energética del sector

Del análisis de todos los datos estadísticos disponibles, se obtiene que el crecimiento de la superficie construida en edificios en España en el periodo 1990-2005 ha sido del 143%, es decir, este sector ha experimentado un crecimiento medio anual durante este periodo del 9,5%, mientras que el crecimiento en el consumo de energía final ha sido del 4,8%, en el mismo periodo, es decir, el consumo energético de este sector crece la mitad que la superficie construida.

Hay que tener en cuenta que el porcentaje de superficie construida en viviendas es mayoritario respecto al resto de usos, y que sólo dos de cada tres viviendas se destina a vivienda principal, utilizándose muchas viviendas como segunda residencia. Por tanto, se puede concluir que el crecimiento del consumo energético no es proporcional al crecimiento de la superficie construida, por lo que esta variable no puede ser tenida en cuenta como único valor en el la predicción de la evolución del consumo en este sector.

Si comparamos la intensidad energética en el sector residencial español con otros países representativos de la Unión Europea observamos que la intensidad energética del sector residencial expresada en tep/hogar en España es aproximadamente el 60% de la media europea, que se corresponde con valores próximos a otros países mediterráneos como Grecia o Italia.

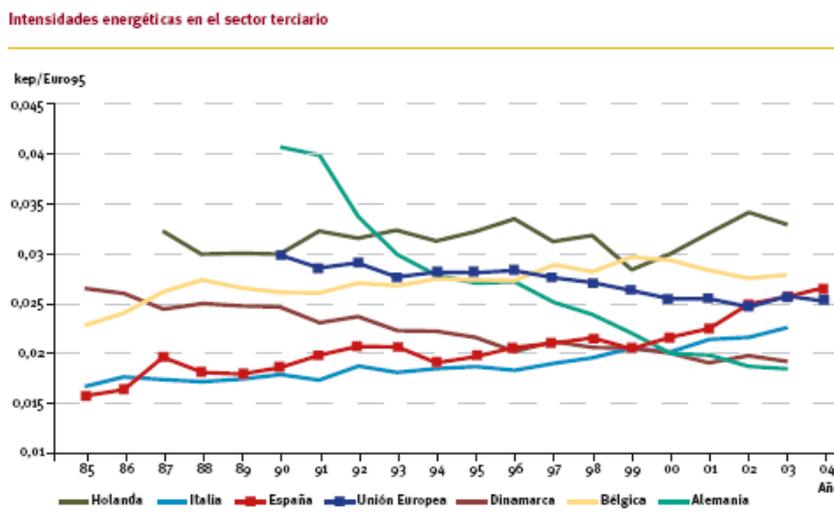
Gráfico 9.4.



Fuente: ENR/IDAE.  
 Nota: Los datos por países están corregidos de las variaciones climáticas interanuales.

Si comparamos la intensidad energética en el sector terciario y por tanto, de los edificios del sector terciario con respecto a la media europea, observamos que los valores de la intensidad energética del sector terciario en España se encuentra dentro de los valores de la media europea.

Gráfico 9.5.

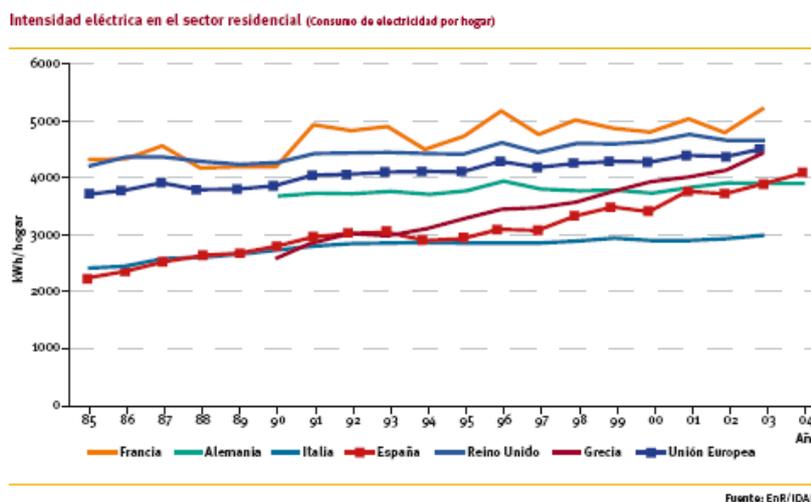


Fuente: ENR/IDAE.

Ambos sectores residencial y doméstico tienen una característica común, con independencia de la intensidad energética del sector, su intensidad eléctrica en ambos casos es elevada, como se puede apreciar en los gráficos siguientes. En el sector residencial está ligeramente por debajo de la media de la Unión Europea. Una razón estaría precisamente en la climatología española. En climas fríos la demanda de calefacción se cubre mediante instalaciones centralizadas de calderas que utilizan combustibles, como el gas natural y el gasóleo. Sin embargo en un clima cálido como el español un porcentaje elevado de viviendas no disponen de instalaciones fijas de

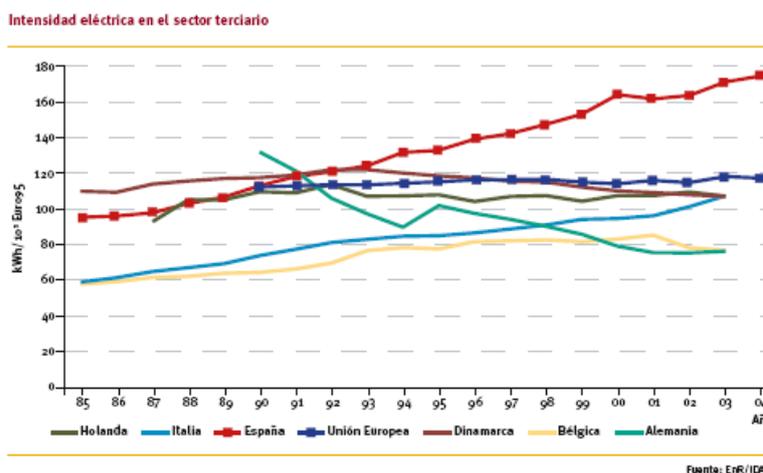
calefacción, tanto individuales como colectivas, y utilizan aparatos, en muchos casos radiadores eléctricos, lo que hace que el consumo eléctrico en calefacción sea significativo.

Gráfico 9.6.



En el sector terciario la intensidad eléctrica es mucho más elevada que en el residencial. También aquí la climatología juega un papel importante. Un clima como el español hace que la demanda de refrigeración de los edificios del sector terciario sea importante, mientras que en países fríos la demanda se centra en la calefacción, que puede ser cubierta con combustibles. Sin embargo, en nuestro país, se necesita en buena parte del año la utilización de tecnologías de producción de frío que requieren un elevado consumo de electricidad.

Gráfico 9.7.



### Objetivos

La valoración de los objetivos del nuevo Plan de acción 2008-2012, se realizará sobre la base de la E4 con la inclusión de los datos reales conocidos del sector entre 2000 y 2006. Posteriormente se llevará a cabo un análisis incluyendo medidas adicionales en el ámbito del ahorro energético y la diversificación, cuyo objetivo final será la reducción de emisiones.

Finalmente, en este apartado, se realizará una comparación entre ambos escenarios.

### a) Planificación en el marco de la E4.

La definición de los objetivos del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) para el periodo 2008-2012, se deben basar en los objetivos establecidos en su momento en la Estrategia E4 2004-2012 y en los resultados del anterior PAEE 2005-2007.

De acuerdo con lo anterior, el escenario previsto para este sector para el periodo 2008-2012 se resume en la tabla siguiente:

Tabla 9.3. Escenario previsto en el Plan de Acción 2008-2012

| (ktep)                                      | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL     |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|   |        |        |        |        |        | 2008/2012 |
| Escenario Base E4                           | 20.277 | 21.057 | 21.868 | 22.710 | 23.584 |           |
| Escenario Eficiencia E4                     | 19.528 | 20.052 | 20.425 | 21.193 | 21.811 |           |
| Objetivo Ahorro E4                          | 749    | 1.005  | 1.261  | 1.517  | 1.773  | 6.305     |
| % Ahorro sobre Escenario Base               | 3,7%   | 4,8%   | 5,8%   | 6,7%   | 7,5%   |           |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (kt.) | 4.282  | 5.762  | 7.242  | 8.722  | 10.201 | 36.210    |

Fuente: IDAE

Por tanto en 2012 el ahorro anual a alcanzar sería de 1.773 ktep, equivalente al 7,5 % del consumo previsto en el Escenario Base de la E4. El ahorro acumulado en el periodo del PAEE 2008-2012 sería de 6.305 ktep.

Las medidas de actuación contempladas en el marco de la E4 para alcanzar el ahorro estimado, tienen como objetivo mejorar la eficiencia energética de los edificios y sus instalaciones fijas, así como hacer un uso más eficiente de los mismos, dirigidas al parque de edificios existente y al parque nuevo. Son las siguientes:

- Rehabilitación de la envolvente térmica en los edificios existentes: el objetivo de esta medida es reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración en el sector de edificios existentes, mediante la aplicación de criterios de eficiencia energética en la rehabilitación de su envolvente térmica.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas existentes: las actuaciones energéticas consideradas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional, mediante actuaciones en sus instalaciones. Las actuaciones energéticas podrán ser, sustitución de equipos de producción de calor y frío, sustitución de equipos de movimiento de los fluido, utilización de sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior existentes: las actuaciones energéticas incluidas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional en la iluminación interior de los edificios, mediante actuaciones en sus instalaciones. Estas actuaciones podrán ser, sustitución de luminarias, lámparas y equipo, instalación de sistemas de control de encendido y regulación de nivel de iluminación con aprovechamiento de luz natural y cambio de sistema de iluminación.

- Medidas normativas sobre la transposición de la Directiva 2002/91/CE, de eficiencia energética de los edificios: esta medida, ya ejecutada, ha consistido en impulsar la aprobación de legislación y normativa, con objeto de cumplir con la transposición de la mencionada directiva.

#### b) Planificación con esfuerzo adicional asociado a la reducción de emisiones.

El PAEE 2008-2012, además de cumplir con los objetivos de ahorro energético fijados por la E4 2004-2012, debería hacer un esfuerzo mayor para alcanzar los objetivos del Plan Nacional de Asignaciones PNA 2008-2012. Sin embargo, el PNA II no asigna un objetivo desagregado para el Sector Edificación.

El cumplimiento de la E4 en los términos en que fue aprobada, sin tener en cuenta los objetivos posteriores que ha incorporado el PNA, supone un ahorro de energía final en 2012 de 1.773 ktep/año. A partir de esta cifra, el PNA supone incorporar nuevas medidas cuyos efectos se sumaran a los indicados en la propia E4. A continuación se analiza el esfuerzo adicional que deberá realizar este sector entre el Escenario de Eficiencia de la E4 y el Escenario Objetivo del PNA II.

Tabla 9.4.

|   | Escenario Base | Escenario Eficiencia E4 |           | E4+    |            | Diferencia escenarios |           |
|---|----------------|-------------------------|-----------|--------|------------|-----------------------|-----------|
|   |                | 2012                    | 2008-2012 | 2012   | 2008-2012  | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo energía final (ktep)            | 23.584         | 21.811                  | 103.191   | 21.194 | 101.560    | -617                  | -1.631    |
| Crecimiento medio(tasa anual)           | 4,1%           |                         | 2,6%      |        | 2,5%       |                       | -0,1%     |
| Ahorro s/escenario Base E4 (ktep)       |                | 1.773                   | 6.305     | 2.390  | 7.936      | 617                   | 1.631     |
| Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |                | 7.581                   | 26.972    | 10.625 | 35.540     | 3.034                 | 8.575.932 |
| Inversiones asociadas (k€)              |                |                         | 7.893.545 |        | 13.469.477 |                       | 5.575.932 |
| Apoyos públicos (k€)                    |                |                         | 516.405   |        | 803.671    |                       | 287.266   |

Es decir, este sector puede contribuir de forma importante a la consecución de los objetivos del PNA. Estas cifras suponen un ahorro adicional en el sector de edificación, sobre lo previsto en el escenario eficiencia de la E4, de 617 ktep/año en energía final, es decir incrementar en un 39% los objetivos de ahorro de la E4. Las medidas adicionales propuestas sobre lo ya previsto en la E4, se recogen en la tabla siguiente:

**Medidas adicionales sobre lo ya previsto en la E4:**

- Medida: “Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes”. Se aumenta el objetivo energético previsto en la E4. En concreto, se propone sustituir 34 millones de lámparas en el sector doméstico y actuar sobre el 30% de la superficie iluminada en el sector terciario, frente a los objetivos de la E4 que eran sustituir 19 millones de lámparas y actuar sobre el 21% de la superficie iluminada.
- Medida: “Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética”. Se propone que el 17% de la nueva superficie construida en edificios sea de alta clasificación energética, Clase A o B, para lo que habilita una línea de ayudas.
- Medida: “Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria”. Se aumentarían las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación. Además, según lo establecido en la Directiva 2002/91/CE, se deberá aprobar mediante Real Decreto un procedimiento básico de certificación energética de edificios existentes.

El escenario previsto por el PAEE 2008-2012 teniendo en cuenta los objetivos de la E4 y del PNA II sería el que se recoge en la tabla siguiente para cada año de este periodo.

Tabla 9.5. Escenario previsto en el PAEE 2008-2012 Y PNA (2008-2012)

| MEDIDAS                  |  | Plan Acción 2008-2012 |                |                                |               |                                |               |
|--------------------------|--|-----------------------|----------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
|                          |  | Inversión             | Apoyo Público  | Ahorro energía primaria (ktep) |               | Emisiones CO2 evitadas (ktCO2) |               |
|                          |  |                       |                | (Miles de Euros)               |               | 2012                           | 2008-2012     |
| 1                        | REHABILITACION DE LA ENVOLVENTE DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES  | 2.677.295             | 175.150        | 606                            | 2.176         | 1.458                          | 5.232         |
| 2                        | MEJORA DE LA EFICIENCIA ENRGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES                    | 3.179.205             | 243.315        | 704                            | 2.528         | 1.796                          | 6.452         |
| 3                        | MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES ILUMINACIÓN INTERIOR DELOS EDIFICIOS EXISTENTES        | 2.694.681             | 176.292        | 1.396                          | 5.010         | 4.999                          | 17.937        |
| 4                        | PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS EDIFICIOS Y LA REHABILITACIÓN DE EXISTENTES CON ALTA CALIFICACIÓN ENRGÉTICA | 3.969.362             | 208.914        | 658                            | 1.973         | 1.774                          | 5.322         |
| 5                        | REVISIÓN DE EXIGENCIAS ENERGÉTICAS EN LA NORMATIVA EDIFICATORIA  | 408.934               | 0              | 222                            | 222           | 598                            | 598           |
| <b>TOTAL EDIFICACIÓN</b> |  | <b>13.469.477</b>     | <b>803.671</b> | <b>3.585</b>                   | <b>11.906</b> | <b>10.625</b>                  | <b>35.540</b> |

Nota: Factor de conversión considerado para el sector edificación: E. Primaria= 1,5004 X E. Final  
Fuente: IDAE

### c) Evaluación diferencial de las dos planificaciones

La inclusión de los objetivos del PNA II en el sector Edificación, requiere un esfuerzo adicional a la E4, como se ha comprobado en el apartado anterior. Estos nuevos objetivos energéticos suponen:

- En la medida 1, “Rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes”, se mantiene el mismo objetivo que el previsto en la E4. Supone, de por sí, un esfuerzo muy importante al actuar sobre el 3,3% del parque de edificios existentes, cuando en la actualidad se está rehabilitando un 0,2% del parque actual. Se mantiene el mismo apoyo público que el considerado en la E4.
- En la medida 2 “Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes”, se mantiene el mismo objetivo que el previsto en la E4. Lo mismo que en la medida anterior, la E4 planteaba un objetivo muy ambicioso al actuar sobre el 20% del parque de las instalaciones térmicas.
- En la medida 3 “Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes” se aumenta el objetivo energético previsto en la E4. En concreto, se propone sustituir 34 millones de lámparas en el sector doméstico y actuar sobre el 30% de la superficie iluminada en el sector terciario, frente a los objetivos de la E4 que eran sustituir 19 millones de lámparas y actuar sobre el 21% de la superficie iluminada.
- En la medida 4 “Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética”, se propone que el 17% de la superficie construida en edificios sea de alta clasificación energética, Clase A o B, para lo que habilita una línea de ayudas.
- Por último, en la medida 5 “Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria”, se propone aumentar las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación para los nuevos edificios o aquellos que se rehabiliten. Además, para los edificios existentes y según lo establecido en la Directiva 2002/91/CE, se propone aprobar mediante Real Decreto un procedimiento básico de certificación energética de edificios existentes.

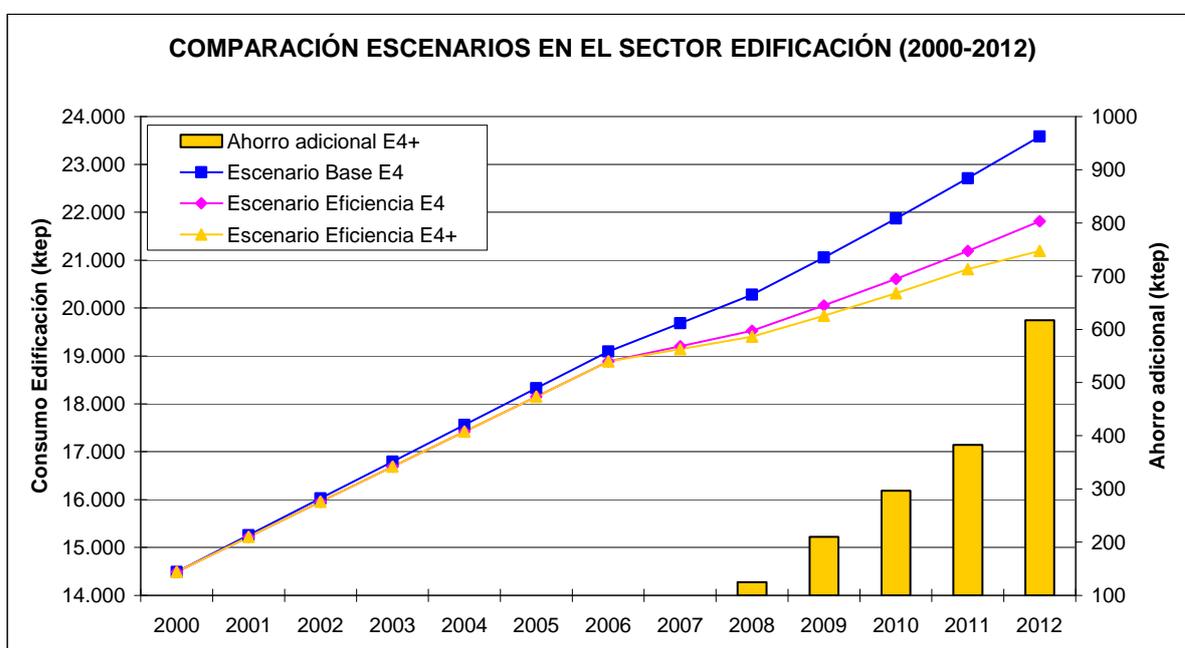
Este impulso adicional de las medidas definidas en el anterior Plan de acción, permiten realizar una comparación con los objetivos originales de la E4. En el siguiente cuadro se recogen estas diferencias:

**Tabla 9.6. Cuadro comparativo resumen de Escenario Eficiente corregido E4 y Escenario Eficiente E4 + (con medidas adicionales)**

|   | Escenario Eficiencia E4 |           | Escenario E4+ |            | Diferencia escenarios |           |
|---|-------------------------|-----------|---------------|------------|-----------------------|-----------|
|   | 2012                    | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012  | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo energía final Edificación (ktep)      | 21.811                  | 103.191   | 21.194        | 101.560    | -617                  | -1.631    |
| Crecimiento medio consumo                     |                         | 2,6%      |               | 2,5%       |                       | -0,1%     |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (ktep)            | 1.773                   | 6.305     | 2.390         | 7.936      | 617                   | 1.631     |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (%)               | <b>5,8%</b>             |           | <b>7,8%</b>   |            |                       |           |
| • Medida 1                                    | <b>23%</b>              |           | <b>18%</b>    |            |                       |           |
| • Medida 2                                    | <b>26%</b>              |           | <b>21%</b>    |            |                       |           |
| • Medida 3                                    | <b>29%</b>              |           | <b>42%</b>    |            |                       |           |
| • Medida 4                                    | <b>22%</b>              |           | <b>17%</b>    |            |                       |           |
| • Medida 5                                    | <b>0%</b>               |           | <b>2%</b>     |            |                       |           |
| Total Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) | 7.581                   | 26.972    | 10.625        | 35.540     | 3.034                 | 8.569     |
| Inversiones asociadas (k€)                    |                         | 7.893.545 |               | 13.469.477 |                       | 5.575.932 |
| Apoyos públicos (k€)                          |                         | 516.405   |               | 803.671    |                       | 287.266   |

La diferencia entre estos valores comparativos, se puede apreciar en la siguiente Tabla:

Gráfico 9.8.



De cara a los objetivos señalados en el Plan Nacional de Asignaciones 2008-2012, la aplicación de estas medidas adicionales se traduciría en una mayor reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2012 evaluada en 8,6 Mt.CO<sub>2</sub>, un 32% superior a los objetivos que define el escenario de eficiencia de la E4.

## 9.2 Medidas

### **MEDIDA 1: Rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes**

#### **Objetivo:**

El objetivo de esta medida es reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración en el sector de edificios existentes, mediante la aplicación de criterios de eficiencia energética en la rehabilitación de su envolvente térmica.

#### **Descripción:**

Se entiende por envolvente térmica del edificio, a los efectos de aplicación de esta medida, la que se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio) y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Las actuaciones energéticas sobre la envolvente térmica podrán contemplar soluciones constructivas convencionales y no convencionales. Se entienden por soluciones constructivas convencionales las utilizadas habitualmente en los edificios para reducir su demanda energética, como por ejemplo las que afectan a las fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares. Se entienden como soluciones constructivas no convencionales a las conocidas habitualmente como medidas de "arquitectura bioclimática", como por ejemplo: muros trombe, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, sistemas de sombreado, ventilación natural, etc.

Las exigencias mínimas de eficiencia energética que debe cumplir la envolvente térmica que se rehabilite, son las que tabla en el documento HE1, limitación de demanda energética del Código Técnico de la Edificación.

La mejora de la eficiencia energética global de un edificio existente no significa necesariamente una renovación total del edificio, sino que puede limitarse a aquellas partes que sean más importantes para la eficiencia energética del mismo y tengan una rentabilidad adecuada.

Con el fin de impulsar esta medida de rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se creará anualmente una línea de apoyo económico, que será gestionada por cada Comunidad Autónoma y que contribuirá a la viabilidad económica de esta medida.
- Se promoverá que las Administraciones Públicas ejerzan un papel ejemplarizante en la renovación energética de su envolvente térmica.
- Se elaborará un nuevo Plan de Vivienda, desde el Ministerio de Vivienda, dirigido a la rehabilitación urbana y regeneración de las ciudades, para sustituir las viviendas existentes en determinados barrios de las ciudades con elevado déficit de calidad y eficiencia energética, por viviendas más eficientes, de mayor calidad y con mejores espacios urbanos. Al mismo

tiempo que se mejora el parque de viviendas existentes, se estaría también evitando la ocupación de nuevos suelos, que tienen mayores costes en edificación y en transportes, así como en la utilización de un recurso natural como es el suelo.

### Responsabilidad y Colaboradores:

#### Responsable:

Comunidades Autónomas.

#### Colaboradores:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 9.9.

|  | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Apoyo público (k €)  | 35.030 | 35.030 | 35.030 | 35.030 | 35.030 | 175.150 |
| Ahorros de energía (ktep)                                  | 176    | 233    | 290    | 347    | 404    | 1.450   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) | 635    | 841    | 1.046  | 1.252  | 1.458  | 5.232   |

### **MEDIDA 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes**

#### Objetivo:

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía de las instalaciones térmicas existentes de los edificios.

Se consideran como instalaciones térmicas, las instalaciones de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas en edificios existentes.

#### Descripción:

Las actuaciones energéticas consideradas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional, mediante actuaciones en sus instalaciones. Las actuaciones energéticas podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Sustitución de equipos de producción de calor y frío por otros, seleccionados, con un mayor rendimiento energético.
- Sustitución de equipos de movimiento de los fluidos portadores por otros, con un mayor rendimiento energético.
- Utilización de sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción.

Las exigencias mínimas de eficiencia energética que debe cumplir la instalación que se rehabilite, son las que figuren en la normativa vigente.

Con el fin de impulsar esta medida de rehabilitación de las instalaciones térmicas de los edificios se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se creará anualmente una línea de apoyo económico, que será gestionada por cada Comunidad Autónoma y que contribuirá a la viabilidad económica de esta medida.
- Se promoverá que las Administraciones Públicas ejerzan un papel ejemplarizante en la renovación energética de sus instalaciones térmicas.
- La revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), que regula los requisitos mínimos de eficiencia energética de estas instalaciones incorporará la obligación, impuesta por la Directiva 2002/91/CE, de inspeccionar periódicamente las calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y la instalación térmica completa cuando ésta tenga más de 15 años de antigüedad y asesorar mediante recomendaciones para la mejora de su rendimiento energético a los usuarios.

### Responsabilidad y Colaboradores:

Responsable:

Comunidades Autónomas.

Colaboradores:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 9.10.

|   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Apoyo público (k €)   | 48.663 | 48.663 | 48.663 | 48.663 | 48.663 | 243.315 |
| Ahorros de energía (ktep)                                     | 205    | 271    | 337    | 403    | 469    | 1.685   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub><br>(ktCO <sub>2</sub> ) | 785    | 1.038  | 1.290  | 1.543  | 1.796  | 6.452   |

### MEDIDA 3: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes

Objetivo:

El objetivo de esta medida es reducir el consumo de energía de las instalaciones de iluminación interior existentes.

### Descripción:

Las actuaciones energéticas incluidas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional en la iluminación interior de los edificios, mediante actuaciones en sus instalaciones. Estas actuaciones podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Luminarias, lámparas y equipo: sustitución del conjunto por otro con luminarias de mayor rendimiento, lámparas mayor eficiencia y reactancias electrónicas regulables y que permitan reducir la potencia instalada en iluminación, cumpliendo con los requerimientos de calidad y confort visual reglamentados. En particular se considera la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo.
- Sistemas de control de encendido y regulación de nivel de iluminación: incluirán aquellos sistemas de control por presencia y regulación de nivel de iluminación según el aporte de luz natural, consiguiendo un ahorro eléctrico respecto a la instalación sin control o regulación.
- Cambio de sistema de iluminación: reubicación de los puntos de luz con utilización de las tecnologías anteriores, de forma que se reduzca el consumo eléctrico respecto al sistema actual de iluminación.

Las exigencias mínimas de eficiencia energética que debe cumplir la instalación de iluminación que se rehabilite son las que Tablan en el documento HE3, Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación.

Con el fin de impulsar esta medida de rehabilitación de las instalaciones de iluminación interior de los edificios se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se creará anualmente una línea de apoyo económico, que será gestionada por cada Comunidad Autónoma y que contribuirá a la viabilidad económica de esta medida.
- Se promoverá que las Administraciones Públicas ejerzan un papel ejemplarizante en la renovación energética de sus instalaciones de iluminación interior.

### Responsabilidad y Colaboradores:

#### Responsable:

Comunidades Autónomas.

#### Colaboradores:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 9.11.

|   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Apoyo público (k €)   | 35.258 | 35.258 | 35.258 | 35.258 | 35.258 | 176.292 |
| Ahorros de energía (ktep)                                     | 405    | 536    | 668    | 799    | 931    | 3.339   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub><br>(ktCO <sub>2</sub> ) | 2.176  | 2.879  | 3.588  | 4.292  | 5.002  | 17.937  |

### **MEDIDA 4: Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética.**

#### Objetivo:

El objetivo de esta medida es promover e incentivar la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de los existentes con alta calificación energética.

El Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética.

Están afectados todos los edificios de nueva construcción y las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.

El certificado de eficiencia energética deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. La calificación de eficiencia energética asignada al edificio viene expresada por una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

#### Descripción:

Esta medida trata de promover la construcción o rehabilitación de edificios que alcancen la máxima calificación energética, clases A y B. Con el fin de impulsar esta medida se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se creará anualmente una línea de apoyo económico para los edificios que obtengan una alta calificación energética, clases A y B, que será gestionada por cada Comunidad Autónoma y que contribuirá a la viabilidad económica de esta medida.
- Se promoverá que las Administraciones Públicas ejerzan un papel ejemplarizante en la construcción y rehabilitación de sus edificios y en los que promuevan.
- Se aprobará un nuevo Real Decreto que regule la certificación energética para el parque de edificios existentes y que complete al Real Decreto 47/2007/CE para edificios nuevos.

- Complementariamente se podrá incentivar la construcción de edificios con una alta calificación energética, por ejemplo, mediante medidas fiscales o aumento del volumen de edificabilidad por parte de las administraciones competentes.

### Responsabilidad y Colaboradores:

#### Responsable:

Comunidades Autónomas y Administración Local.

#### Colaboradores:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 9.12

|  | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL   |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Apoyo público (k €)  | 41.783 | 41.783 | 41.783 | 41.783 | 41.783 | 208.914 |
| Ahorros de energía (ktep)                                  | 88     | 175    | 263    | 351    | 438    | 1.315   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) | 356    | 708    | 1.065  | 1.421  | 1.772  | 5.323   |

### **MEDIDA 5: Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria**

#### Objetivo:

El objetivo de esta medida es aumentar las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación para los nuevos edificios o aquellos que se rehabiliten. Además, para los edificios existentes y según lo establecido en la Directiva 2002/91/CE, se propone aprobar mediante Real Decreto un procedimiento básico de certificación energética de edificios existentes.

#### Descripción:

La Directiva 2002/91/CE, de eficiencia energética de los edificios, obliga a que los requisitos mínimos de eficiencia energética para los edificios nuevos y existentes que fije la normativa, sean revisados periódicamente en intervalos no superiores a 5 años, y en caso necesario, actualizados, con el fin de de adaptarlos a los avances técnicos del sector de la construcción.

Estos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios están contenidos en el Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación. Durante el periodo de vigencia de este Plan se procederá a su revisión a través del órgano constituido al efecto por Real Decreto 315/2006, como es el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación, dentro del cual se deberá crear un grupo de trabajo que analice las exigencias actuales y proponga nuevas exigencias con viabilidad técnica y económica y que sea compatible con los objetivos energéticos y medioambientales buscados.

Por otro lado, según la Directiva 2002/91/CE, se deberá aprobar un procedimiento

de certificación energética para los edificios existentes, que complemente al Real Decreto 47/2007, por el que se aprueba un procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción y rehabilitados.

Se fija como plazo para que estas revisiones entren en vigor el 1 de enero de 2010 para el Código Técnico de la Edificación, y para la certificación energética de edificios existentes el 1 de enero de 2009. Lo anterior empezaría a tener efectos imputables de ahorro energético en este plan, considerando el tiempo necesario para la materialización de los proyectos a partir de 2012 para los edificios nuevos y rehabilitados, así como en los existentes.

### Responsabilidad y Colaboraciones:

#### Responsable:

Ministerio de Vivienda y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

#### Colaboradores:

Comunidades Autónomas e IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 9.13.

|   | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | TOTAL |
|---|------|------|------|------|------|-------|
| Apoyo público (k €)   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Ahorros de energía (ktep)                                     | 0    | 0    | 0    | 0    | 148  | 148   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub><br>(ktCO <sub>2</sub> ) | 0    | 0    | 0    | 0    | 598  | 598   |

### 9.3 Resumen costes y beneficios por medidas

Tabla 9.14.

| Medida  | Ahorros Energía (ktep) |       |       |       |       |       | Emisiones Evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |       |       |       |        |        | Apoyos Públicos (k€) |         |         |         |         |         | Inversiones (k€) |           |           |           |           |            |
|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|--------|--------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|   | 2008                   | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total | 2008                                    | 2009  | 2010  | 2011  | 2012   | Total  | 2008                 | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Total   | 2008             | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | Total      |
| 1 REHABILITACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES   | 176                    | 233   | 290   | 347   | 404   | 1.450 | 635                                     | 841   | 1.046 | 1.252 | 1.458  | 5.232  | 35.030               | 35.030  | 35.030  | 35.030  | 35.030  | 175.150 | 535.459          | 535.459   | 535.459   | 535.459   | 535.459   | 2.677.295  |
| 2 MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES                    | 205                    | 271   | 337   | 403   | 469   | 1.685 | 785                                     | 1.038 | 1.290 | 1.543 | 1.796  | 6.452  | 48.663               | 48.663  | 48.663  | 48.663  | 48.663  | 243.315 | 743.841          | 743.841   | 743.841   | 743.841   | 743.841   | 3.719.205  |
| 3 MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES ILUMINACIÓN INTERIOR DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES        | 405                    | 536   | 668   | 799   | 931   | 3.339 | 2.176                                   | 2.882 | 3.587 | 4.293 | 4.999  | 17.937 | 35.258               | 35.258  | 35.258  | 35.258  | 35.258  | 176.292 | 538.936          | 538.936   | 538.936   | 538.936   | 538.936   | 2.694.681  |
| 4 PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS EDIFICIOS Y LA REHABILITACIÓN DE EXISTENTES CON ALTA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA | 88                     | 175   | 263   | 351   | 438   | 1.315 | 355                                     | 710   | 1.064 | 1.419 | 1.774  | 5.322  | 41.783               | 41.783  | 41.783  | 41.783  | 41.783  | 208.914 | 793.872          | 793.872   | 793.872   | 793.872   | 793.872   | 3.969.362  |
| 5 REVISIÓN DE EXIGENCIAS ENERGÉTICAS EN LA NORMATIVA EDIFICATORIA   | 0                      | 0     | 0     | 0     | 148   | 148   | 0                                       | 0     | 0     | 0     | 598    | 598    | 0                    | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0                | 0         | 0         | 0         | 0         | 408.934    |
| <b>Total sector</b>   | 874                    | 1.216 | 1.558 | 1.900 | 2.390 | 7.936 | 3.950                                   | 5.469 | 6.989 | 8.508 | 10.625 | 35.540 | 160.734              | 160.734 | 160.734 | 160.734 | 160.734 | 803.671 | 2.612.109        | 2.612.109 | 2.612.109 | 2.612.109 | 3.021.043 | 13.469.477 |

Tabla 9.15.

| Sector Edificación  |   | AHORROS ENERGÉTICOS 2008-2012 |                |              |                 |                |               | EMISIONES EVITADAS 2008-2012 (ktCO <sub>2</sub> ) |                |               |
|---------------------|---|-------------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|---|----------------|---------------|
|                     |   | FINAL (ktep)                  |                |              | PRIMARIA (ktep) |                |               | DIRECTO   | OTROS ORÍGENES | Final Total   |
|                     |   | DIRECTO                       | OTROS ORÍGENES | Final Total  | DIRECTO         | OTROS ORÍGENES | Final Total   |   |                |               |
| 1                   | REHABILITACIÓN DE LA ENVOLVENTE DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES   | 1.450                         | 0              | 1.450        | 2.176           | 0              | 2.176         | 5.232   | 0              | 5.232         |
| 2                   | MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES                    | 1.685                         | 0              | 1.685        | 2.528           | 0              | 2.528         | 6.452   | 0              | 6.452         |
| 3                   | MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES ILUMINACIÓN INTERIOR DE LOS EDIFICIOS EXISTENTES        | 3.339                         | 0              | 3.339        | 5.010           | 0              | 5.010         | 17.937  | 0              | 17.937        |
| 4                   | PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS EDIFICIOS Y LA REHABILITACIÓN DE EXISTENTES CON ALTA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA | 1.315                         | 0              | 1.315        | 1.973           | 0              | 1.973         | 5.322   | 0              | 5.322         |
| 5                   | REVISIÓN DE EXIGENCIAS ENERGÉTICAS EN LA NORMATIVA EDIFICATORIA   | 148                           | 0              | 148          | 222             | 0              | 222           | 598   | 0              | 598           |
| <b>Total sector</b> |   | <b>7.936</b>                  | <b>0</b>       | <b>7.936</b> | <b>11.908</b>   | <b>0</b>       | <b>11.908</b> | <b>35.540</b>                                     | <b>0</b>       | <b>35.540</b> |

## 9.4 Beneficios económicos

- De origen energético

Ratio valoración 1 tep de energía primaria - 480 €

- De origen CO<sub>2</sub>

Ratio valoración 18 €/Tn CO<sub>2</sub>

Tabla 9.16.

|                                | Beneficios económicos (k€) |         |           |           |           | Total            |
|--------------------------------|----------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|                                | 2008                       | 2009    | 2010      | 2011      | 2012      |                  |
| Origen energético              | 629.196                    | 875.537 | 1.121.879 | 1.368.221 | 1.720.940 | <b>5.715.773</b> |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado | 71.107                     | 98.451  | 125.793   | 153.137   | 191.241   | <b>639.729</b>   |
| <b>Total sector</b>            | 700.303                    | 973.988 | 1.247.672 | 1.521.358 | 1.912.181 | <b>6.355.502</b> |

## 9.5 Evaluación de resultados

Se utilizarán dos indicadores uno para el sector residencial y otro para el terciario, que son tradicionales en este sector y que son comunes tanto para el sector Edificios como para el sector Equipamiento Doméstico y Ofimática. Son la intensidad energética en el sector residencial y la intensidad energética en el sector terciario. La fuente de datos es EnR/IDAE.

- Intensidad energética en el sector residencial. Viene expresado como el consumo de energía por hogar en tep/hogar. Su valor para el año base de la E4 (2004) es 1,04 tep/hora.
- Intensidad energética en el sector terciario. Viene expresado como el consumo de energía por empleado. Su valor para el año base de la E4 (2004) es 0,81 tep/empleado.

| BLOQUE DE MEDIDAS       | PARÁMETROS                          | ESCENARIO BASE                     | ESCENARIO EFICIENTE E4             | ESCENARIO EFICIENTE E4+            |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| A. EDIFICIOS EXISTENTES | Tep/hogar y Tep/empleado            | 0,91 Tep/Hogar y 0,73 Tep/empleado | 0,84 Tep/Hogar y 0,67 Tep/empleado | 0,82 Tep/Hogar y 0,66 Tep/empleado |
| B. EDIFICIOS NUEVOS     | Certificaciones Energéticas de CCAA | -                                  | 0% sup. Construída                 | 17% sup. Construída con Clase A    |

### MEDIDA 1: Rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes

El indicador a utilizar para la medición de los resultados de esta medida, será la evolución del consumo de energía anual de los edificios por unidad de superficie, expresado en tep/m<sup>2</sup>, mediante un indicador para la envolvente térmica del sector

de edificios de viviendas y otro para el sector de edificios del terciario según sus usos (administrativo, comercial, etc.)

Como indicador específico de los resultados de este Plan se utilizará el ahorro anual de energía final en los edificios acogidos al mismo por la rehabilitación de su envolvente térmica, expresado en tep de ahorro por unidad de superficie rehabilitada.

### **MEDIDA 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes**

Los indicadores a utilizar para la medición de los resultados de esta medida serán las unidades vendidas de equipos de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria según la clase de eficiencia energética de su etiquetado energético.

Un segundo indicador será la evolución del consumo de energía anual para la climatización de los edificios por unidad de superficie, expresado en tep/m<sup>2</sup>, mediante un indicador para el sector de edificios de viviendas y otro para el sector de edificios del terciario según sus usos (administrativo, comercial, etc.)

Como indicador específico de los resultados de este Plan se utilizará el ahorro anual de energía final en los edificios acogidos al mismo por la mejora de la eficiencia energética de sus instalaciones térmicas, expresado en tep de ahorro por unidad de superficie.

### **MEDIDA 3: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes.**

Los indicadores a utilizar para la medición de los resultados de esta medida serán las unidades vendidas de equipos de iluminación según la clase de eficiencia energética de su etiquetado energético.

Un segundo indicador será la evolución del consumo de energía anual para la iluminación de los edificios por unidad de superficie, expresado en tep/m<sup>2</sup>, mediante un indicador para el sector de edificios de viviendas y otro para el sector de edificios del terciario según sus usos (administrativo, comercial, etc.)

Como indicador específico de los resultados de este Plan se utilizará el ahorro anual de energía final en los edificios acogidos al mismo por la mejora de la eficiencia energética de sus instalaciones de iluminación, expresado en tep de ahorro por unidad de superficie.

**MEDIDA 4: Promover la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de existentes con alta calificación energética.**

La medición del ahorro energético de esta medida se realizará a partir de los certificados de eficiencia energética regulados por el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, proporcionado por los organismos oficialmente designados por las diferentes Comunidades Autónomas para su control. El indicador utilizado será nivel de calificación energética, expresado por la escala de siete letras, desde la A a la G, según la escala oficial del Anexo II del Real Decreto 47/2007 en función de los usos de los edificios. Es decir número de edificios construidos calificados según su nivel de eficiencia energética.

## 10 SECTOR EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO Y OFIMÁTICA

### 10.1 Situación del sector

#### Contexto:

El Sector Equipamiento Residencial y Ofimática comprende, a efectos de este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, el consumo de energía de los electrodomésticos, incluyendo los acondicionadores de aire de uso doméstico de hasta 12 kW de potencia y las cocinas y hornos, y el equipamiento ofimático en general tanto en el sector doméstico, como en el resto de sectores.

El consumo de energía final de este sector ascendió en el año 2005 a 4.100 ktep sobre un total nacional de 106.940 ktep, lo que representa el 3,8% del consumo de energía final nacional. De este consumo el 55% corresponde a los electrodomésticos, el 28% al consumo en las cocinas, el 14% a la ofimática y el resto a los pequeños equipos de aire acondicionado.

A partir de los datos oficiales disponibles del equipamiento de los hogares españoles que Tablan en la Encuesta continua de presupuestos familiares del INE, se ha realizado un análisis de la evolución de la penetración de los electrodomésticos, cocinas, y otros equipos en nuestros hogares, cuyo resumen se encuentra en la tabla siguiente.

Tabla 10.1.

|                      | EVOLUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO |        |        |        |        |
|----------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      | 2000                                 | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   |
| Población (millones) | 40,5                                 | 41,117 | 41,838 | 42,717 | 43,198 |
| Hogares (millones)   | 13,086                               | 13,486 | 13,843 | 14,187 | 14,528 |
| Cocina eléctrica     | 23,13%                               | 26,07% | 28,26% | 32,26% | 34,88% |
| Cocina NO eléctrica  | 62,70%                               | 60,68% | 60,09% | 58,37% | 56,11% |
| Cocina mixta         | 15,76%                               | 14,97% | 13,38% | 11,20% | 10,56% |
| Frigorífico          | 99,47%                               | 99,52% | 99,58% | 99,73% | 99,69% |
| Congelador           | 28,08%                               | 28,28% | 30,54% | 31,41% | 31,37% |
| Lavadora             | 97,70%                               | 97,82% | 97,99% | 98,26% | 98,62% |
| Lavavajillas         | 24,56%                               | 25,90% | 28,95% | 30,91% | 32,61% |
| Microondas           | 54,28%                               | 60,20% | 63,96% | 68,72% | 73,40% |
| TV                   | 99,16%                               | 99,23% | 99,30% | 99,53% | 99,71% |
| HI-FI                | 59,83%                               | 61,09% | 62,08% | 62,78% | 64,43% |
| Video                | 72,23%                               | 73,44% | 75,07% | 75,23% | 75,54% |
| PC                   | 30,54%                               | 33,53% | 36,38% | 41,49% | 45,00% |

Fuente: Encuesta continua de presupuestos familiares INE y elaboración propia.

Se observa que las tasas de equipamiento en los principales equipos consumidores de energía en los hogares alcanzan, prácticamente, al 100% de las viviendas, como frigoríficos, cocinas, lavadoras o televisión.

Por otro lado, el porcentaje de hogares que cuenta con algún equipo de aire acondicionado ha alcanzado en el año 2004 el 25 % de los hogares, según datos elaborados por el IDAE a partir de información del INE. Sin embargo, su utilización es

claramente estacional, vinculada a la climatología, reduciéndose su uso máximo a unos tres meses al año, con acusadas diferencias por zonas geográficas.

Otro de los equipos que está convirtiéndose en un aparato imprescindible en los hogares es el ordenador, equipo con una baja potencia por unidad pero con un elevado número de horas de utilización.

Los equipos que tienen una mayor consumo de energía en el hogar como frigoríficos, congeladores, lavadoras, lavavajillas y hornos disponen de etiquetado energético que informa al comprador de sus características energéticas. En el mercado español se encuentra una amplia variedad de estos electrodomésticos con etiquetado energético de clase A o superior, según los casos, para toda la gama de potencias y precios. Como ejemplo, la base de datos del IDAE sobre electrodomésticos más eficientes, tiene registrados 2.292 (frigoríficos y congeladores), 1.465 (lavadoras) y 1.116 (lavavajillas) de categoría A o superior, en su caso.

### Evolución energética del sector

La traducción de los datos anteriores a consumo energético supone que el crecimiento medio anual del consumo de energía final en este sector en el periodo 2000-2004, ha sido del 4,4 %. Dado que los equipos que tiene un mayor peso en el consumo energético están presentes en la práctica totalidad de los hogares las posibilidades de mejora de la eficiencia energética en este sector se encontrarían, principalmente, en la renovación de equipos existentes por otros de mayor eficiencia energética.

Tabla 10.2

|  | EVOLUCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO (mill. unidades) |      |      |      |      |
|--|---|------|------|------|------|
|  | 2000  | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Electrodomésticos (mill.)  | 70,1  | 73,5 | 77,2 | 80,4 | 83,6 |
| Cocinas (mill.)  | 13,3  | 13,7 | 14,1 | 14,4 | 14,8 |
| Ofimática (mill. PC's)   | 13,5  | 14,2 | 14,9 | 15,9 | 16,7 |
| Aire acondicionado (mill.)   | 2,2   | 2,2  | 2,3  | 2,9  | 3,6  |
| Crecimiento medio anual del equipamiento doméstico y ofimática (%) | 5%  |      |      |      |      |

|   | EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PREVISTO (KTEP/AÑO) |         |         |         |         |
|---|---|---------|---------|---------|---------|
|   | 2000                                      | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    |
| Electrodomésticos (mill.)                         | 1.848,0                                   | 1.938,1 | 2.035,8 | 2.120,5 | 2.205,2 |
| Cocinas (mill.)                                   | 1.130,0                                   | 1.164,5 | 1.197,0 | 1.227,9 | 1.254,0 |
| Ofimática (mill. PC's)                            | 461,0                                     | 484,2   | 507,4   | 542,6   | 569,4   |
| Aire acondicionado (mill.)                        | 23,0                                      | 23,4    | 23,7    | 30,7    | 37,6    |
| Total consumo previsto                            | 3.462,0                                   | 3.610,2 | 3.763,9 | 3.921,7 | 4.066,2 |
| Crecimiento medio anual de consumo de energía (%) | 4,4%                                      |         |         |         |         |

Fuente: Encuesta continua de presupuestos familiares INE y elaboración propia.

### Objetivos

La valoración de los objetivos del nuevo Plan de acción 2008-2012, se realizará sobre la base de la E4 con la inclusión de los datos reales conocidos del sector entre 2000 y 2006. Posteriormente se llevará a cabo un análisis incluyendo medidas adicionales en el ámbito del ahorro energético y la diversificación, cuyo objetivo final será la reducción de emisiones.

Finalmente, en este apartado, se realizará una comparación entre ambos escenarios.

#### a) Planificación en el ámbito de la E4.

La definición de los objetivos de este nuevo Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) para el periodo 2008-2012, se deben basar en los objetivos establecidos en su momento en la Estrategia E4 2004-2012 y en los resultados del plan anterior PAEE 2005-2007.

De acuerdo con lo anterior, el escenario previsto para este sector para el periodo 2008-2012 se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 10.3. Escenario previsto Sector Equipamiento Doméstico y Ofimática PAEE 2008-2012

| (ktep)                                      | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | TOTAL<br>2008/2012 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| Escenario Base E4                           | 4.247 | 4.353 | 4.462 | 4.573 | 4.687 |                    |
| Escenario Eficiencia E4                     | 4.090 | 4.133 | 4.179 | 4.227 | 4.278 |                    |
| Objetivo Ahorro E4                          | 207   | 220   | 283   | 346   | 409   | 1.464              |
| % Ahorro sobre Escenario Base               | 4,83% | 5,05% | 6,34% | 7,56% | 8,7%  |                    |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (kt.) | 1.370 | 1.919 | 2.463 | 3.009 | 3.556 | 12.317             |

Fuente: IDAE

Por tanto en 2012 el ahorro anual a alcanzar sería de 409 ktep, equivalente al 8,7% del consumo previsto en el Escenario Base de la E4. El ahorro acumulado en el periodo del PAEE 2008-2012 sería de 1.419 ktep.

Las medidas de actuación contempladas para alcanzar este ahorro, tienen como objetivo mejorar la eficiencia energética del equipamiento doméstico y ofimático existente, así como hacer un uso más eficiente del mismo. Para ello se proponen dos medidas:

- Plan Renove de electrodomésticos.
- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas.

El Plan Renove de electrodomésticos esta dirigido a incentivar la retirada de los electrodomésticos existentes y que tienen mayor consumo energético, sustituyéndolos por otros de clase A o superior. Estos planes estarán organizados por las Comunidades Autónomas y comprenden los siguientes electrodomésticos: frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas. Los Planes Renove realizados durante los años 2006 y 2007 han conseguido que mayoritariamente los electrodomésticos comercializados sean de las clases de eficiencia A y B, tendencia que se irá acentuando hacia la clase A durante la vigencia del nuevo PAEE. Se considera conveniente el mantenimiento de estos planes de renovación del equipamiento doméstico al acelerar la introducción de equipos más eficientes, que

sería más lenta si no existieran. Estos planes tendrán mayor eficacia si están convenientemente reforzados con campañas de formación, información y concienciación dirigidas a los consumidores y a los vendedores de electrodomésticos.

La segunda medida, contempla la realización de planes específicos de Ahorro y Eficiencia Energética dirigidos a las Administraciones Públicas, de acuerdo con lo que señala la Directiva 2006/32/CE. Estos planes comprenderán actuaciones dirigidas a la mejora de la gestión energética de los edificios y sus instalaciones y la valoración de los criterios de eficiencia energética en las compras que realicen. La puesta en marcha de estos planes se debe realizar con los medios técnicos y humanos con los que cuenta actualmente la Administración Pública, ya que son medidas encaminadas a mejorar la gestión energética de los edificios e instalaciones existentes, por lo que se considera que no tienen que suponer un incremento del gasto público.

#### b) Planificación con esfuerzo adicional asociado a la reducción de emisiones.

El PAEE 2008-2012, además de cumplir con los objetivos de ahorro energético fijados por la E4 2004-2012, debería hacer un esfuerzo mayor para alcanzar los objetivos del Plan Nacional de Asignaciones PNA 2008-2012. Sin embargo, el PNA II no asigna un objetivo desagregado para el Sector de Equipamiento Doméstico y Ofimática.

El cumplimiento de la E4 en los términos en que fue aprobada, sin tener en cuenta los objetivos posteriores que ha incorporado el PNA, supone un ahorro de energía final en 2012 de 409 ktep/año. A partir de esta cifra, el PNA supone incorporar nuevas medidas cuyos efectos se sumaran a los indicados en la propia E4. A continuación se analiza el esfuerzo adicional que deberá realizar este sector entre el Escenario de Eficiencia de la E4 y el Escenario Objetivo del PNA II.

Tabla 10.4.

|   | Escenario Base | Escenario Eficiencia E4 |           | E4+   |           | Diferencia escenarios |           |
|---|----------------|-------------------------|-----------|-------|-----------|-----------------------|-----------|
|   |                | 2012                    | 2008-2012 | 2012  | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo energía final (ktep)            | 22.327         | 4.278                   | 20.907    | 4.190 | 20.593    | -88                   | -314      |
| Crecimiento medio (tasa anual)          | 2,1%           |                         | 1,3%      |       | 0%        |                       | -1,3%     |
| Ahorros/escenario Base E4 (ktep)        |                | 409                     | 1.415     | 497   | 1.729     | 88                    | 314       |
| Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |                | 2.197                   | 7.601     | 2.670 | 9.288     | 473                   | 1.686     |
| Inversiones asociadas (k€)              |                |                         | 1.577.775 |       | 1.992.235 |                       | 414.460   |
| Apyos públicos (k€)                     |                |                         | 532.500   |       | 532.500   |                       | 0         |

Fuente: IDAE

Por tanto, el nuevo objetivo de ahorro del PAEE 2008-2012 que contabilice las indicaciones del Plan Nacional de Asignaciones para el sector Equipamiento Doméstico y Ofimática, supone alcanzar un ahorro energético en 2012 sobre el Escenario Base de la E4, de 497 ktep/año y un ahorro acumulado en el periodo 2008-2012 de 1.729 ktep con una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el quinquenio 2008-2012 de 9 Mt. CO<sub>2</sub> por ahorros energéticos directos.

Estas cifras suponen un ahorro adicional en el sector de equipamiento doméstico y ofimática, sobre lo previsto en el escenario eficiencia de la E4, de 88 ktep/año en energía final, es decir incrementar en un 22% los objetivos de ahorro de la E4. La

medida adicional propuesta sobre lo ya previsto en la E4 se recoge en la tabla siguiente:

**Medidas adicionales sobre lo ya previsto en la E4:**

- Medida: "Plan Renove de electrodomésticos": se aumenta el objetivo energético previsto en la E4. En concreto, se propone sustituir 2,5 millones de electrodomésticos al año por otros con etiquetado energético A o superior, frente a los objetivos de la E4 que eran sustituir 2 millones de electrodomésticos.

El escenario previsto por el PAEE 2008-2012 teniendo en cuenta los objetivos de la E4 y del PNA II sería el que se recoge en la tabla siguiente para cada año de este periodo.

Tabla 10.5. ESCENARIO PREVISTO EN EL PAEE 2008-2012 Y PNA (2008-2012)

| MEDIDAS   | Plan Acción E4+ 2008-2012 |                |                                |              |                                |              |
|---|---------------------------|----------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
|   | Inversión                 | Apoyo público  | Ahorro Energía primaria (ktep) |              | Emisiones CO2 evitadas (ktCO2) |              |
|   | (Miles de Euros)          |                | 2012                           | 2008-2012    | 2012                           | 2008-2012    |
| 1 PLAN RENOVE DE ELECTRODOMÉSTICOS  | 1.992.235                 | 532.500        | 956                            | 3.409        | 2.272                          | 8.106        |
| 2 PLAN DE EQUIPAMIENTO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA | 0                         | 0              | 167                            | 497          | 398                            | 1.182        |
| <b>TOTAL EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO Y EDIFICIOS</b>                                   | <b>1.992.235</b>          | <b>532.500</b> | <b>1.123</b>                   | <b>3.906</b> | <b>2.670</b>                   | <b>9.288</b> |

Nota: Factor de conversión considerado para el sector equipamiento doméstico y ofimática: E. Primaria= 2,259 X E. Final

Fuente: IDAE

### c) Evaluación diferencial de las dos planificaciones

La inclusión de los objetivos del PNA II en el sector Equipamiento Doméstico y Ofimática, requiere un esfuerzo adicional a la E4, como se ha comprobado en el apartado anterior. Estos nuevos objetivos energéticos suponen:

- En lo que respecta al objetivo de ahorro energético del Plan Renove de Electrodomésticos el número de electrodomésticos sustituidos previsto en la E4 de 2 millones/año aumenta a 2,5 millones/año, con etiquetado energético de clase A o superior, sin aumento de apoyos públicos, considerando el efecto inducido en el mercado por este tipo de campañas o planes renove.
- El Plan de Ahorro y Eficiencia Energética para la Administración Pública continúa con los objetivos previstos para el periodo 2008-2012.

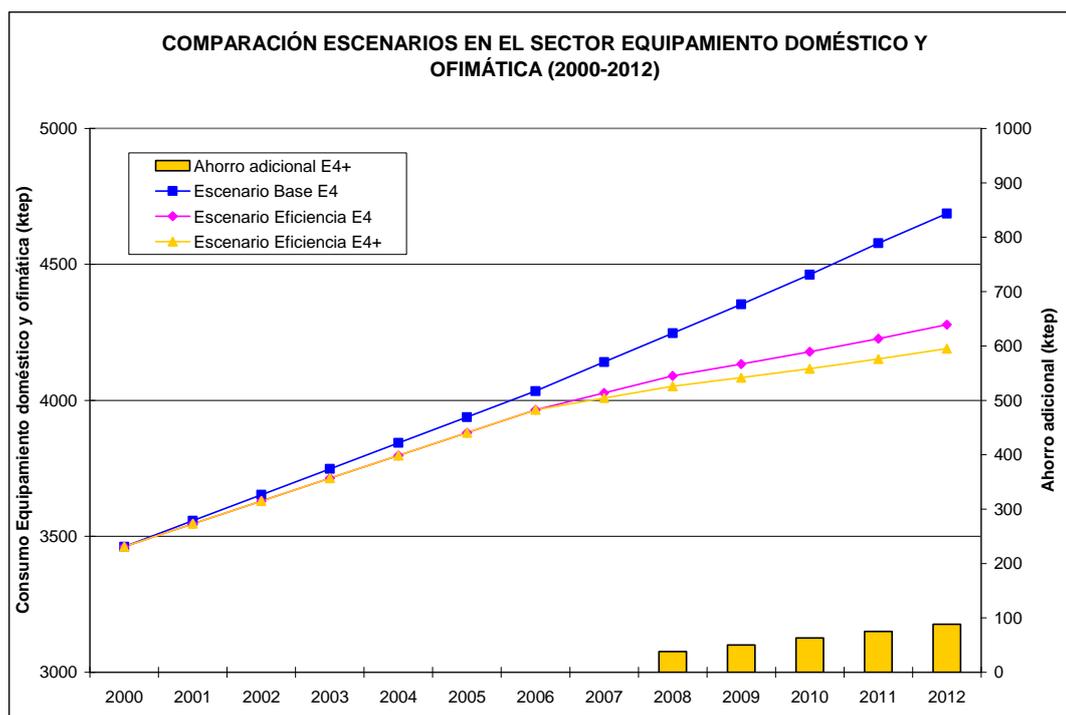
Este impulso adicional de las medidas definidas en el anterior Plan de acción, permiten realizar una comparación con los objetivos originales de la E4. En el siguiente cuadro se recogen estas diferencias:

**Tabla 10.6. CUADRO COMPARATIVO RESUMEN DE ESCENARIO EFICIENTE CORREGIDO E4 Y ESCENARIO EFICIENTE E4 + (con medidas adicionales)**

|   | Escenario Eficiencia E4 |           | Escenario E4+ |           | Diferencia escenarios |           |
|---|-------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|   | 2012                    | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo energía final Equipamiento doméstico y ofimática (ktep) | 4.278                   | 20.907    | 4.190         | 20.593    | -88                   | -314      |
| Crecimiento medio consumo                                       |                         | 1,3%      |               | 0%        |                       | -1,3%     |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (ktep)                              | 409                     | 1.415     | 497           | 1.729     | 88                    | 314       |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (%)                                 | <b>6,4%</b>             |           | <b>7,8%</b>   |           |                       |           |
| • Medida 1  | <b>85%</b>              |           | <b>87%</b>    |           |                       |           |
| • Medida 2  | <b>15%</b>              |           | <b>13%</b>    |           |                       |           |
| Total Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> )                   | 2.197                   | 7.601     | 2.670         | 9.288     | 473                   | 1.686     |
| Inversiones asociadas (k€)                                      |                         | 1.577.775 |               | 1.992.235 |                       | 414.460   |
| Apoyos públicos (k€)  |                         | 532.500   |               | 532.500   |                       | 0         |

La diferencia entre estos valores comparativos, se puede apreciar en la siguiente Tabla:

**Tabla 10.7.**



De cara a los objetivos señalados en el Plan Nacional de Asignaciones 2008-2012, la aplicación de estas medidas adicionales se traduciría en una mayor reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2012 evaluada en 1,68 Mt.CO<sub>2</sub>, un 22% superior a los objetivos que define el escenario de eficiencia de la E4.

## 10.2 Medidas

### MEDIDA 1: Plan Renove de electrodomésticos

#### **Objetivo:**

El objetivo de esta medida es fomentar la retirada de frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas existentes, sustituyéndolos por electrodomésticos nuevos con etiquetado energético de clase A o superior.

#### **Descripción:**

La obligación de proporcionar información a los compradores sobre el consumo energético de los electrodomésticos mediante el etiquetado energético es posterior al año 1995, por lo que muchos de los electrodomésticos actualmente existentes fueron adquiridos sin esta referencia. Esta medida pretende fomentar la sustitución de estos electrodomésticos con un bajo etiquetado energético por otros con el mejor nivel de etiquetado disponible en el mercado.

Para incentivar la sustitución de electrodomésticos por otros de clase A o superior con alta eficacia a la función, se propone continuar con la realización de Planes Renove en cada Comunidad Autónoma dirigidos a la reposición de los siguientes electrodomésticos: frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas.

Los Planes Renove realizados durante los años 2006 y 2007 han conseguido que los electrodomésticos comercializados por los fabricantes se concentren mayoritariamente en las clases de eficiencia A y B, tendencia que se irá acentuando hacia la clase A durante los años de vigencia del nuevo plan. El objetivo final es que el comprador no encuentre en el mercado otros electrodomésticos que no sean de clase A.

Por esta razón, se considera que se puede alcanzar el objetivo propuesto de ahorro energético manteniendo un incentivo económico que anime al comprador en su decisión de compra hacia un equipo más eficiente energéticamente mediante estos Planes Renove. Considerando al mismo tiempo el efecto que estos planes tienen sobre el mercado, induciéndolo a una mejora tecnológica de sus equipos y como resultado a la concentración de su oferta a finales del 2012 en electrodomésticos de clase A. Se consideran incluidas en esta medida las campañas de información y formación tanto a los compradores como a los vendedores de electrodomésticos.

#### **Responsabilidad y colaboradores:**

##### Responsable:

La responsabilidad del diseño y la ejecución de los Planes Renove de electrodomésticos corresponde cada Comunidad Autónoma.

##### Colaboradores:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE

**Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:****Tabla 10.8.**

|  | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | TOTAL   |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Apoyo público (k €)  | 106.500 | 106.500 | 106.500 | 106.500 | 106.500 | 532.500 |
| Ahorros de energía (ktep)                                  | 181     | 241     | 302     | 362     | 423     | 1.509   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) | 972     | 1.295   | 1.622   | 1.945   | 2.272   | 8.106   |

**MEDIDA 2: Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas.****Objetivo:**

Según la Directiva 2006/32/CE, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, el sector público debe cumplir un papel ejemplar, en lo que se refiere a la mejora de su eficiencia energética.

En concreto, el sector público debe adoptar medidas de mejora de la eficiencia energética, centrándose en las medidas más rentables y que generen los mayores ahorros de energía en el plazo más breve posible. Estas medidas se adoptarán al nivel adecuado, ya sea nacional, regional o local.

Esta Directiva cuantifica el objetivo orientativo nacional de ahorro energético de energía final en el 9% para el noveno año de aplicación de la misma. En el PAEE 2006-2012 se ha fijado como objetivo alcanzar este porcentaje de ahorro energético para el sector público en el año 2012.

**Descripción:**

Para ello, las Administraciones Públicas establecerán planes específicos de actuación que permitan alcanzar este objetivo, adoptando las medidas más adecuadas en función de sus particularidades y que serán, tal como establece la Directiva, al menos dos de las que se recogen en su Anexo VI.

Estos ahorros podrán venir por una mejora de la gestión energética de los edificios y sus instalaciones: seguimiento de los consumos energéticos y sus desviaciones, protocolo de puesta en marcha y parada de las instalaciones más consumidoras de energía: climatización, iluminación y equipos informáticos, etc. También por campañas de formación, información y concienciación, tanto de usuarios como de los gestores de los edificios públicos. Otro aspecto a considerar será la valoración del criterio de eficiencia energética a la hora de adjudicar concursos para obras nuevas o reformas de los edificios e instalaciones, así como para la compra de equipamiento consumidor o transformador de energía.

La puesta en marcha de estos planes se debe realizar con los medios técnicos y humanos con los que cuenta actualmente la Administración Pública, ya que son medidas encaminadas a mejorar la gestión energética de los edificios e instalaciones existentes, por lo que se considera que no tienen que suponer un incremento del gasto público.

Según establece la Directiva en su artículo 5, la responsabilidad de la administración, gestión y aplicación de estos Planes en la Administración Pública deberá ser asignada a una o varias organizaciones existentes o nuevas. En el caso de la Administración

General del Estado sería asignada al IDAE, mientras que en el resto de las Administraciones lo podría ser a las Agencias Regionales y Locales de la Energía.

### Responsabilidad y Colaborares:

#### Responsable:

Administración General del Estado, Autonómica y Local.

#### Colaboradores:

Ministerio de Administraciones Públicas y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE.

### Costes, ahorros de energía y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>:

Tabla 10.9.

|   | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | TOTAL |
|---|------|------|------|------|------|-------|
| Apoyo público (k €)   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Ahorros de energía (ktep)                                     | 14   | 29   | 44   | 59   | 74   | 220   |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub><br>(ktCO <sub>2</sub> ) | 75   | 156  | 236  | 317  | 398  | 1.182 |

### 10.3 Resumen costes y beneficios por medidas

Tabla 10.10.

| Medida  | Ahorros Energía (ktep) |            |            |            |            |              | Emisiones Evitadas (ktCO2) |              |              |              |              |              | Apoyos Públicos (k€) |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                  |
|---|------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|   | 2008                   | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total        | 2008                       | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | Total        | 2008                 | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total          |                |                |                |                |                |                  |
| 1 PLAN RENOVE DE ELECTRODOMÉSTICOS  | 181                    | 241        | 302        | 362        | 432        | 1.509        | 970                        | 1.296        | 1.621        | 1.947        | 2.272        | 8.106        | 106.500              | 106.500        | 106.500        | 106.500        | 106.500        | 532.500        | 398.447        | 398.447        | 398.447        | 398.447        | 398.447        | 1.992.235        |
| 2 PLAN DE EQUIPAMIENTO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA | 14                     | 29         | 44         | 59         | 74         | 220          | 75                         | 156          | 236          | 317          | 398          | 1.182        | 0                    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
| <b>Total sector</b>   | <b>195</b>             | <b>270</b> | <b>346</b> | <b>421</b> | <b>497</b> | <b>1.729</b> | <b>1045</b>                | <b>1.451</b> | <b>1.858</b> | <b>2.264</b> | <b>2.670</b> | <b>9.288</b> | <b>106.500</b>       | <b>106.500</b> | <b>106.500</b> | <b>106.500</b> | <b>106.500</b> | <b>532.500</b> | <b>398.447</b> | <b>398.447</b> | <b>398.447</b> | <b>398.447</b> | <b>398.447</b> | <b>1.992.235</b> |

Tabla 10.11.

| Sector Equipamiento doméstico y ofimática |   | AHORROS ENERGÉTICOS 2008-2012 |                |              |                 |                |              | EMISIONES EVITADAS 2008-2012 (ktCO2) |                |              |   |       |       |   |       |
|---|---|-------------------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|--------------------------------------|----------------|--------------|---|-------|-------|---|-------|
|   |   | FINAL (ktep)                  |                |              | PRIMARIA (ktep) |                |              | DIRECTO                              | OTROS ORÍGENES | Final Total  |   |       |       |   |       |
|   |   | DIRECTO                       | OTROS ORÍGENES | Final Total  | DIRECTO         | OTROS ORÍGENES | Final Total  |                                      |                |              |   |       |       |   |       |
| 1   | PLAN RENOVE DE ELECTRODOMÉSTICOS  |                               |                |              |                 |                | 1.509        | 0                                    | 1.509          | 3.409        | 0 | 3.409 | 8.106 | 0 | 8.106 |
| 2   | PLAN DE EQUIPAMIENTO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA |                               |                |              |                 |                | 220          | 0                                    | 220            | 497          | 0 | 497   | 1.182 | 0 | 1.182 |
| <b>Total sector</b>                       |   | <b>1.729</b>                  | <b>0</b>       | <b>1.729</b> | <b>3.906</b>    | <b>0</b>       | <b>3.906</b> | <b>9.288</b>                         | <b>0</b>       | <b>9.288</b> |   |       |       |   |       |

## 10.4 Beneficios económicos

- De origen energético

Ratio valoración 1 tep de energía primaria - 480 €

- De origen CO<sub>2</sub>

Ratio valoración 10€/Tn CO<sub>2</sub>

Tabla 10.12.

|                                | Beneficios económicos (k€) |                |                |                |                |                  |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|                                | 2008                       | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total            |
| Origen energético              | 210.970                    | 292.954        | 374.938        | 456.923        | 538.907        | <b>1.874.692</b> |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado | 10.452                     | 14.514         | 18.575         | 22.637         | 26.699         | <b>92.877</b>    |
| <b>Total sector</b>            | <b>223.430</b>             | <b>309.477</b> | <b>395.524</b> | <b>481.571</b> | <b>567.618</b> | <b>1.967.569</b> |

## 11 SECTOR INDUSTRIA

### 11.1 Situación del Sector

#### Contexto

El estudio realizado al Sector Industria se debe contemplar bajo dos puntos de vista. El primero es el estudio global del sector Industria Manufacturera y, el segundo, el estudio pormenorizado de las Agrupaciones de Actividad que lo componen.

Las Agrupaciones de Actividad estudiadas son las siguientes:

- Alimentación, Bebidas y tabaco
- Textil, Cuero y Calzado
- Madera, corcho y Muebles
- Pasta, Papel e Impresión
- Química
- Minerales No Metálicos
- Equipo de Transporte
- Metalurgia y Productos metálicos
- Maquinaria y Equipo mecánico
- Equipo eléctrico, electrónico y óptico

Estas Agrupaciones de Actividad representan el 92% del Consumo de Energía Final Total del Sector Industria Manufacturera, excluido el Refino de Petróleo y Tratamiento de combustibles nucleares.

En consecuencia, el Sector Industria, al estar integrado por un conjunto de Agrupaciones de Actividad, que tiene un comportamiento muy distinto en el consumo de energía, siendo, algunas de ellas, intensivas en el consumo energético y con un importante peso del coste energético en sus costes de producción, y otras, en donde el peso del coste energético en los costes de producción tiene una escasa importancia. En consecuencia, las acciones de ahorro de energía, tanto bajo el punto de vista de mejora de las instalaciones existentes, como de realización de inversiones en equipos que tengan optimizados sus rendimientos energéticos, tal como ha ocurrido históricamente, se han abordado prioritariamente en las Agrupaciones de Actividad intensivas en el consumo de energía, frente al resto, que las aborda, cuando es necesario un cambio sustancial de su sistema productivo, por razones de producción o de nuevos mercados.

Por otra parte es necesario considerar que algunas de las Agrupaciones de Actividad intensivas en el consumo de energía, tales como, Minerales No Metálicos, Pasta, Papel e Impresión y Siderurgia, son de aplicación en el Plan nacional de asignaciones de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2005 - 2007 (PNAI).

Las Agrupaciones de Actividad citadas anteriormente, junto con aquellas instalaciones industriales de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20MW, están integradas en el escenario de asignación de las actividades sujetas al régimen de comercio de emisiones del Plan nacional de asignaciones de derechos de

emisión de gases de efecto invernadero, 2008 - 2012 (PNAII) en el que se contempla, entre otras, la aplicación de las medidas de ahorro de la E4, por lo que la evolución esperada en el consumo de energía de las agrupaciones de Actividad e instalaciones de combustión debería encontrarse dentro de lo establecido en la Estrategia.

Tal como se cita en el Plan nacional de asignaciones de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008 - 2012 (PNAII), dentro de las instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20MW, se pueden encontrar instalaciones que pertenezcan, entre otras, a la Industria Química, Alimentación, Cerámica, Metalurgia no Férrea, Textil, Yeso, Tableros de madera.

En lo relativo a la Directiva 2006/32/EC, las Agrupaciones de Actividad (epígrafes 3 a 9 de la ley 1/2005) y las instalaciones de combustión con una potencia nominal mayor de 20MW que se encuentren en el Sector Industrial, no pueden ser tenidas en cuenta en los objetivos de ahorro marcados por la directiva.

### Evolución energética del sector

Para realizar el análisis del comportamiento energético del Sector Industria, no solo hay que tener en cuenta los valores absolutos y crecimiento del consumo de Energía Final, sino también, para el mismo periodo, la evolución que ha tenido el Índice de Producción Industrial (IPI) y el VAB a precios básicos, base 2000, a precios constantes.

En este sentido, y tal como se muestra en la siguiente tabla, el crecimiento que ha tenido el consumo de Energía Final ha sido mayor que el crecimiento de IPI corregido a efectos de calendario, y en consecuencia, el consumo de energía por unidad de producción en términos de IPI ha crecido.

Tabla 11.1. Evolución consumo Energía Final Total e IPI Sector Industria

|                                | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consumo Energía Final Ktep     | 34.117 | 34.668 | 34.914 | 36.981 | 37.354 | 38.135 |
| Crecimiento real según periodo |        | 1,62%  | 1,16%  | 2,72%  | 2,29%  | 2,25%  |
| IPI Base 2000                  | 100,3  | 98,8   | 98,9   | 100,3  | 101,9  | 102,6  |
| Crecimiento real según periodo |        | -1,51% | -0,68% | 0,01%  | 0,40%  | 0,46%  |

Considerando la Intensidad Energética en términos monetarios (ktep/M€2000), definida como el cociente entre el consumo de Energía final energética y el VAB a precios básicos, base 2000, a precios constantes, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 11.2. Intensidad Energética tep/M€2000 periodo 2000-2005

|                               | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Intensidad Energética Ktep/M€ | 155,25 | 150,35 | 149,72 | 158,72 | 161,81 | 164,69 |
| Crecimiento Interanual        |        | -3,16% | -0,42% | 6,01%  | 1,94%  | 1,78%  |
| Crecimiento según periodo     |        | -3,16% | -1,80% | 0,74%  | 1,04%  | 1,19%  |

El Sector Industria en el periodo 2000-2005 ha tenido un consumo de energía final menor que el inicialmente previsto en el Escenario Base de la E4, incluso menor que en el Escenario Eficiencia de la misma Estrategia. No obstante, éste consumo de energía no ha hecho reducir la intensidad energética del Sector, sino por el contrario ha ido aumentando, pasando del año 2000 con un valor de 155,3 tep/M€2000 al año 2005 con un valor de 164,7 tep/M€2000, lo que implica un crecimiento medio anual en el periodo 2000 - 2005 del 1,2 %.

La evolución del Consumo de energía final total para las Agrupaciones de Actividad estudiadas en la E4, se presenta en la tabla siguiente, donde se puede observar que todas las Agrupaciones de Actividad han incrementado en el periodo 2000-2005 el consumo de energía, salvo: Textil, Cuero y Calzado, Industria Química y Equipos de Transporte.

**Tabla 11.3. Evolución Consumo de Energía Final en las Agrupaciones de Actividad**

| Consumo de Energía Final Ktep          | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | Tasa De Crecimiento Media Anual 2005-2000 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Alimentación, Bebidas y tabaco         | 2.433 | 2.499 | 2.948 | 3.017 | 3.043 | 2.877 | 3,4%                                      |
| Textil, Cuero y Calzado                | 1.167 | 922   | 992   | 977   | 990   | 957   | -3,9%                                     |
| Madera, corcho y Muebles               | 724   | 490   | 515   | 541   | 538   | 775   | 1,4%                                      |
| Pasta, Papel e Impresión               | 2.047 | 1.791 | 2.108 | 2.617 | 2.358 | 2.522 | 4,3%                                      |
| Química                                | 9.219 | 9.204 | 9.643 | 9.577 | 9.105 | 8.481 | -1,7%                                     |
| Minerales No Metálicos                 | 6.947 | 7.359 | 5.818 | 6.981 | 6.468 | 7.211 | 0,7%                                      |
| Equipo de Transporte                   | 892   | 874   | 857   | 1.017 | 1.008 | 847   | -1,0%                                     |
| Metalurgia y Productos metálicos       | 6.469 | 7.148 | 7.048 | 7.394 | 8.314 | 7.081 | 1,8%                                      |
| Maquinaria y Equipo mecánico           | 265   | 343   | 305   | 354   | 357   | 356   | 6,1%                                      |
| Equipo eléctrico, electrónico y óptico | 193   | 250   | 222   | 258   | 260   | 260   | 6,1%                                      |

Fuente: IDAE

En relación con el Índice de Producción Industrial (IPI) base 2000 para las Agrupaciones de Actividad estudiadas en la E4, se observa que ha habido algunas que han incrementado su producción en el periodo 2000-2005, tal como ocurre con Pasta, Papel e Impresión, Alimentación, Bebidas y Tabaco, Industria Química y Minerales No Metálicos, pero en el resto ha disminuido su producción.

Tabla 11.4. Variación IPI Base 2000 periodo 2000-2005

| IPI base 2000                          | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | Tasa de Crecimiento media anual |  |
|--|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|--|
|  |      |      |      |      |      |      | 2000-2005                       |  |
| Alimentación, Bebidas y tabaco         | 100  | 100  | 105  | 107  | 109  | 111  | 2,0%                            |  |
| Textil, Cuero y Calzado                | 100  | 97   | 89   | 94   | 95   | 89   | -2,2%                           |  |
| Madera, corcho y Muebles               | 100  | 86   | 86   | 86   | 88   | 86   | -3,0%                           |  |
| Pasta, Papel e Impresión               | 100  | 98   | 107  | 108  | 113  | 115  | 2,9%                            |  |
| Química                                | 100  | 101  | 104  | 108  | 107  | 107  | 1,3%                            |  |
| Minerales No Metálicos                 | 100  | 101  | 100  | 102  | 102  | 105  | 0,9%                            |  |
| Equipo de Transporte                   | 100  | 96   | 94   | 97   | 99   | 94   | -1,2%                           |  |
| Metalurgia y Productos metálicos       | 100  | 96   | 98   | 100  | 102  | 104  | 0,9%                            |  |
| Maquinaria y Equipo mecánico           | 100  | 93   | 86   | 87   | 91   | 88   | -2,5%                           |  |
| Equipo eléctrico, electrónico y óptico | 100  | 93   | 86   | 87   | 91   | 88   | -2,5%                           |  |

Para las Agrupaciones de Actividad estudiadas en la E4 los valores de Intensidad Energética para el periodo 2000-2005 son los siguientes:

Tabla 11.5. Evolución de la Intensidad Energética tep / M€2000 Precios Constantes de las Agrupaciones de Actividad del Sector Industria

|  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | Tasa de Crecimiento media anual |           |           |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-----------|-----------|
|  |       |       |       |       |       |       | 2000-2005                       | 2000-2002 | 2002-2005 |
| Alimentación, Bebidas y Tabaco         | 172,3 | 176,6 | 211,2 | 210,5 | 214,1 | 200,8 | 3,1%                            | 10,7%     | -1,7%     |
| Textil, Cuero y Calzado                | 156,8 | 124,6 | 143,0 | 142,4 | 156,6 | 161,1 | 0,5%                            | -4,5%     | 4,0%      |
| Madera, corcho y Muebles               | 289,3 | 196,5 | 204,7 | 213,9 | 212,5 | 307,5 | 1,2%                            | -15,9%    | 14,5%     |
| Pasta, Papel e Impresión               | 218,6 | 188,8 | 214,3 | 265,1 | 234,2 | 244,1 | 2,2%                            | -1,0%     | 4,4%      |
| Química                                | 375,6 | 319,2 | 386,7 | 392,1 | 421,4 | 461,1 | 4,2%                            | 1,5%      | 6,0%      |
| Minerales No Metálicos                 | 871,0 | 863,8 | 677,5 | 812,5 | 721,4 | 788,9 | -2,0%                           | -11,8%    | 5,2%      |
| Equipo de Transporte                   | 77,5  | 75,3  | 71,5  | 82,3  | 82,7  | 70,8  | -1,8%                           | -4,0%     | -0,3%     |
| Metalurgia y Productos Metálicos       | 371,7 | 391,4 | 387,9 | 394,1 | 451,4 | 365,7 | -0,3%                           | 2,2%      | -1,9%     |
| Maquinaria y Equipo Mecánico           | 35,9  | 43,1  | 38,4  | 45,0  | 43,5  | 43,5  | 3,9%                            | 3,4%      | 4,2%      |
| Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico | 26,4  | 32,9  | 32,5  | 37,2  | 38,4  | 38,8  | 8,0%                            | 10,9%     | 6,1%      |

Como puede observarse todas las Agrupaciones de Actividad han incrementado su intensidad energética en el periodo, salvo Minerales No Metálicos, Equipos de Transporte y Metalurgia y Productos Metálicos que han disminuido. Hay que destacar, los fuertes incrementos de las agrupaciones de actividad, Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico, Química y Alimentación, Bebidas y Tabaco. Este comportamiento se debe a que el incremento de consumo de energía final energética ha sido mayor que el incremento del VAB, tanto es así, que, para Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico, el crecimiento medio anual del Consumo de energía final energética en el periodo 2000 - 2005 ha sido del 6,1 %, mientras que el crecimiento del VAB, ha sido de -1,7%,. En la industria Química, el crecimiento del consumo de energía final energética ha sido del 5,2 % y del VAB del 1% aproximadamente y en Alimentación, Bebidas y Tabaco, del 3,4 % y del 0,3 % respectivamente.

### Consumos de energía 2004-2007

La evolución del Sector Industria y de cada una de las Agrupaciones de Actividad, hasta el año 2007, teniendo en cuenta los consumos reales hasta el año 2005 y los valores deducidos del escenario base actualizado son los siguientes:

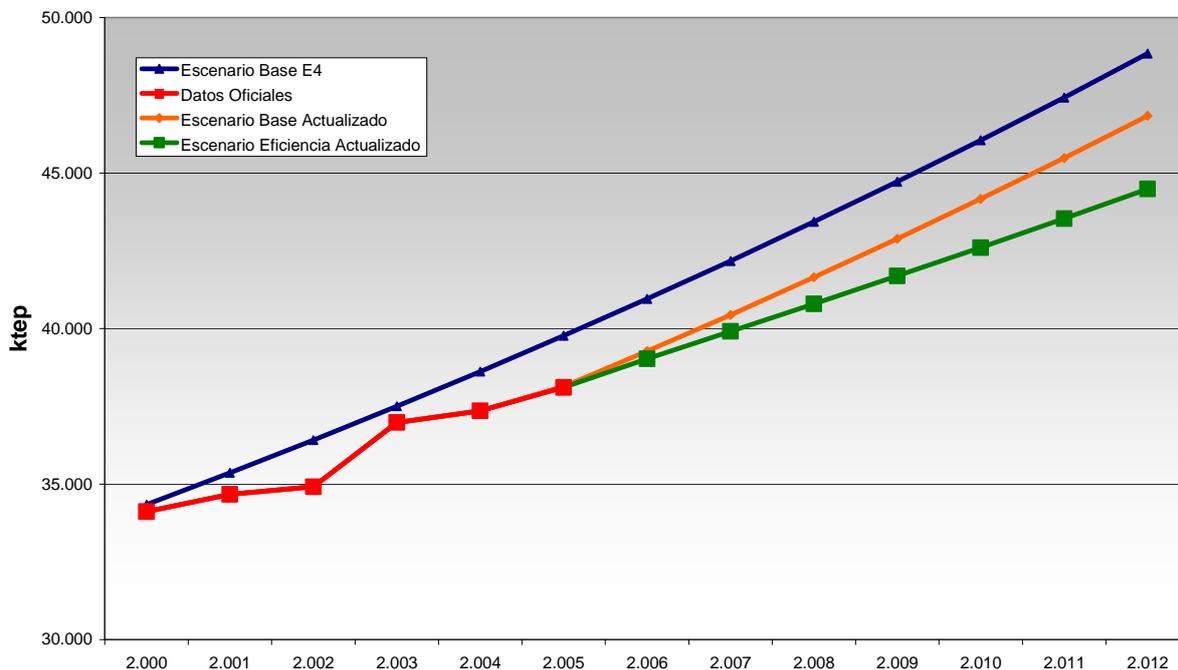
| <b>Tabla 11.6. Evolución del Consumo de Energía Final</b> |               |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Consumo de Energía Final Ktep</b>                      | <b>2004</b>   | <b>2005</b>   | <b>2006</b>   | <b>2007</b>   |
| Alimentación, Bebidas y tabaco                            | 3.043         | 2.877         | 2.991         | 3.109         |
| Textil, Cuero y Calzado                                   | 990           | 957           | 1.001         | 1.046         |
| Madera, corcho y Muebles                                  | 538           | 775           | 811           | 850           |
| Pasta, Papel e Impresión                                  | 2.358         | 2.522         | 2.609         | 2.699         |
| Química   | 9.105         | 8.481         | 8.736         | 8.998         |
| Minerales No Metálicos                                    | 6.468         | 7.211         | 7.310         | 7.411         |
| Equipo de Transporte                                      | 1.008         | 847           | 884           | 922           |
| Metalurgia y Productos Metálicos                          | 8.314         | 7.081         | 7.271         | 7.466         |
| Maquinaria y Equipo Mecánico                              | 357           | 356           | 368           | 379           |
| Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico                    | 260           | 260           | 268           | 276           |
| <b>Total Industria</b>                                    | <b>37.354</b> | <b>38.135</b> | <b>39.271</b> | <b>40.441</b> |

### Objetivos

A la vista de los consumos de energía reales del Sector Industria en el periodo 2000 - 2005 y el Escenario Base de la E4, se ha establecido una proyección del Consumo de Energía Final hasta el año 2012, partiendo del consumo real de energía del año 2005 y una tasa de crecimiento anual del consumo de energía, igual a la prevista en el escenario base de la E4, del 2,98%, dando origen a un Escenario base actualizado. Sobre este escenario, por la aplicación de las medidas de ahorro de energía establecidas en la Estrategia, se obtiene un nuevo Escenario de eficiencia actualizado que mantiene el potencial de ahorro definido en la estrategia.

Como puede observarse en el gráfico, existen dos comportamientos claramente diferenciados, uno, el relativo a la diferencia de consumo de energía entre el escenario base de la E4 y el escenario base actualizado, y otro, el relativo a la aplicación de las medidas de ahorro de energía sobre el escenario base actualizado, obteniéndose el escenario eficiencia actualizado.

Gráfico 11.7. Evolución de los Escenarios Base actualizado y Escenario Eficiencia actualizado Sector Industria



La evolución del Sector Industria estimada para el periodo 2008-2012, se presenta en la siguiente tabla, donde se ha supuesto la consecución de objetivos fijados en el Escenario Eficiencia actualizado.

Tabla 11.7. Objetivos Plan de Acción 2008-2012 Sector Industria

|  | 2007    | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Periodo<br>2008 - 2012 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| Consumo Energía Final (kte)              | 39.908  | 40.795  | 41.692  | 42.604  | 43.534  | 44.485  |                        |
| Crecimiento medio de consumo             | 2,98%   | 2,98%   | 2,98%   | 2,98%   | 2,98%   | 2,98%   | 2,98%                  |
| Ahorro (ktep)                            | 532     | 851     | 1.195   | 1.561   | 1.947   | 2.351   | 7.904                  |
| Diferencia E Base E4/ E base actualizado | 1.732   | 1.783   | 1.836   | 1.890   | 1.946   | 2.004   | 9.460                  |
| Total                                    | 2.265   | 2.635   | 3.031   | 3.451   | 3.893   | 4.355   | 17.364                 |
| Emisiones evitadas (kt CO <sub>2</sub> ) | 6.885   | 8.009   | 9.214   | 10.491  | 11.834  | 13.238  | 52.786                 |
| Inversiones asociadas (k€)               | 267.772 | 292.862 | 315.606 | 336.186 | 354.808 | 371.657 | 1.671.119              |
| Apoyo Público (k€)                       | 61.336  | 64.964  | 69.964  | 74.488  | 78.582  | 82.286  | 370.284                |

En relación con la posibilidad de incrementar las medidas de ahorro de energía, sobre las ya contempladas en la E4, con objeto de incrementar la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, en el Sector Industria no cabe esta alternativa dado que, como se ha visto con anterioridad, en el periodo 2000 - 2005 se ha incrementado la Intensidad Energética. Este incremento se puede deber a que ha aumentado la demanda en el mercado de productos que para su fabricación exigen mayor consumo de energía, instalación de equipos consumidores de energía para reducir impactos sobre el medio ambiente o sobredimensionado de instalaciones para las producciones demandadas por el mercado.

Teniendo en cuenta el Escenario base de la E4, el escenario base actualizado y el Escenario Eficiencia actualizado, se obtienen los siguientes resultados respecto al ahorro de energía, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, Inversiones asociadas a las medidas de ahorro de energía y Apoyo Público para ejecución de las mismas.

Tabla 11.8. Resumen Escenarios Plan de Acción 2008-2012

|  | Escenario Base E4 |           | Escenario Eficiencia actualizado |           | Escenario E4+ |           | Diferencia escenarios |           |
|--|-------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|  | 2012              | 2008-2012 | 2012                             | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo Energía final (ktep)                   | 48.840            | 230.475   | 44.485                           | 213.111   | 44.485        | 213.111   | 0                     | 0         |
| Crecimiento medio consumo                      |                   | 2,98%     |                                  | 2,19%     |               | 2,19%     |                       |           |
| Ahorro (ktep)                                  |                   |           | 2.351                            | 7.904     | 2.351         | 7.904     | 0                     | 0         |
| Diferencia E Base E4/E base actualizado (ktep) |                   |           | 2.004                            | 9.460     | 2.004         | 9.460     | 0                     | 0         |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (ktep)             |                   |           | 4.355                            | 17.364    | 4.355         | 17.364    | 0                     | 0         |
| % de Ahorro                                    |                   |           | 8,92%                            | 7,53%     | 8,92%         | 7,53%     |                       |           |
| Total Emisiones Evitadas (ktCO <sub>2</sub> )  |                   |           | 14.839                           | 59.165    | 14.839        | 59.165    | 0                     | 0         |
| Inversiones asociadas (k€)                     |                   |           | 371.657                          | 1.671.119 | 371.657       | 1.671.119 | 0                     | 0         |
| Apoyos Públicos (k€)                           |                   |           | 82.286                           | 370.284   | 82.286        | 370.284   | 0                     | 0         |

Como puede observarse, en el Sector Industria, no existe Escenario E4+, pero se ha mantenido la estructura del cuadro, por coherencia con el resto de Sectores.

La estimación de la evolución del ahorro por aplicación de medidas de ahorro de energía, de cada una de las Agrupaciones de Actividad recogidas en la Estrategia, para el periodo 2008 - 2012 se presenta en la tabla siguiente, suponiendo la consecución de los objetivos fijados en el Escenario Eficiencia actualizado.

Tabla 11.9. Objetivos Plan de Acción 2008-2012. Agrupaciones de Actividad Industrial

| Periodo 2008 -2012                     |             |                              |                                      |
|--|-------------|------------------------------|--------------------------------------|
|  | Ahorro ktep | Crecimiento medio de consumo | Emisiones evitadas KtCO <sub>2</sub> |
| Alimentación, Bebidas y Tabaco         | 1.393       | 3,9%                         | 4.234                                |
| Textil, Cuero y Calzado                | 41          | 4,5%                         | 125                                  |
| Madera, Corcho y Muebles               | 74          | 4,7%                         | 224                                  |
| Pasta, Papel e Impresión               | 86          | 3,5%                         | 262                                  |
| Química                                | 1.418       | 3,0%                         | 4.312                                |
| Minerales No Metálicos                 | 1.253       | 1,4%                         | 3.808                                |
| Equipo de Transporte                   | 86          | 4,3%                         | 261                                  |
| Metalurgia y Productos metálicos       | 1.511       | 2,7%                         | 4.592                                |
| Maquinaria y Equipo mecánico           | 20          | 3,2%                         | 61                                   |
| Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico | 15          | 3,2%                         | 44                                   |
| Medio                                  | 590         | 3,44%                        | 1.792                                |

### Evaluación de resultados

#### Propuesta de Indicadores

De acuerdo con la Directiva 2006/32/EC, con objeto de poder conocer cual es la evolución de los consumos de energía el sector Industria así como en cada una de las Agrupaciones de Actividad estudiadas, es necesario definir una serie de indicadores, cuya característica principal sea la fiabilidad de su contenido, así como la facilidad de su medición y seguimiento. Para ello se deberán utilizar las estadísticas oficiales, relativas a los consumos de energía, producción y Valor Añadido Bruto.

En el caso del sector industria se propone como **INDICADOR**, la **Tasa de reducción media anual del consumo específico** de energía final total, energía final térmica y energía final eléctrica. El consumo específico se define como la cantidad de energía consumida por unidad física de producción o por Valor Añadido Bruto a precios básicos base 2000 a precios constantes.

La tasa de reducción planteada, depende de la tasa de crecimiento de consumo de energía, por ello, para alcanzar los objetivos de ahorro de energía del Plan de Acción 2008 - 2012 y por ende los de la E4, así como para poder evaluar cual es el comportamiento del Sector Industria, las tasas de reducción del Consumo Específico deberán ser las siguientes.

Tabla 11.10. Indicadores evolución Ahorro de Energía 2005 - 2012

|                 | Tasa de crecimiento medio anual Consumo de Energía | Tasa de Reducción media anual del Consumo específico periodo 2005-2012 |                       |                         |
|-----------------|--|--|-----------------------|-------------------------|
|                 |  | Energía Final Total  | Energía Final Térmica | Energía Final Eléctrica |
| Total Industria | 2,98%  | 0,72%  | 0,91%                 | 0,32%                   |

Para la Tasa de crecimiento medio anual del consumo de energía establecida para el periodo 2005 - 2012, presentada en la tabla anterior, y tomando como base el Consumo Específico del año 2005, definido como el cociente entre el consumo de energía final total de ese año y el Valor Añadido Bruto del mismo año, a precios básicos base 2000 a precios constantes, los valores del Consumo Específico para el Sector Industria, en el periodo del Plan de acción 2008 - 2012 deberían ser los siguientes, si se consiguen los objetivos de ahorro de energía previstos.

Tabla 11.11. Consumo Específico Objetivo (tep/M€2000) Plan de Acción 2008 - 2012

| tep Energía Final Total /M€2000 | 2005  | 2008  | 2012  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Sector Industria                | 200,2 | 195,9 | 190,2 |

### Seguimiento de resultados

La evaluación y el seguimiento de resultados de la puesta en marcha de las acciones propuestas en el Plan de Acción 2008 - 2012, en relación con los indicadores señalados anteriormente, provendrá de la información estadística oficial así como de los datos que los propios sectores remiten a la Administración, especialmente al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y al Ministerio de Economía y Hacienda.

## 11.2 Medidas Sector Industria

### MEDIDA 1: Acuerdos Voluntarios

#### Objetivo

- Fomentar que las industrias del sector adopten medidas de ahorro de energía.
- Comprometer a las Asociaciones Empresariales y a las Industrias para alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado por Sector.

#### Descripción

El Acuerdo Voluntario debe ser un instrumento que comprometa a las Asociaciones Empresariales y a la Administración en la consecución de los objetivos energéticos sin detrimento de la competitividad de las empresas.

En el Acuerdo Voluntario deben considerarse como puntos esenciales:

- Potencial de ahorro detectado y posibilidad en su cumplimiento. (Compromiso de la Asociación empresarial con Administración).
- Vinculación explícita de las empresas del subsector o rama de actividad considerada.
- Líneas de financiación para incentivos de ahorro energético y posibilidad de tratar de modo preferente a las empresas vinculadas formalmente.
- Seguimiento de los objetivos fijados en el Acuerdo Voluntario.

#### Responsabilidad y colaboraciones

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE

Colaboradores: Asociación Empresarial e IDAE

#### Actuaciones

- El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio realizará la definición de los diferentes contenidos de los Acuerdos Voluntarios
- IDAE colaborara en la definición del Acuerdo Voluntario en lo relativo al potencial de ahorro de energía, en el planteamiento del Acuerdo Voluntario con Asociación Empresarial y en el seguimiento anual del Acuerdo Voluntario.
- Las Asociaciones Empresariales elaboraran y realizaran el seguimiento de encuestas anuales

#### Apoyo Público (k€)

Esta medida no tiene costes económicos

#### Planificación

En el periodo 2008 - 2012, se pretende realizar, junto con las Asociaciones Empresariales el máximo de Acuerdos Voluntarios.

### Ahorro energético y reducción de emisiones

La firma de Acuerdos Voluntarios no implica directamente generación de ahorros energéticos.

## MEDIDA 2: Auditorias Energéticas

### Objetivo

- Determinar el potencial de ahorro de energía en las empresas donde se realicen.
- Facilitar la toma de decisión de Inversión en Ahorro de Energía.
- Determinar el benchmarking de los procesos productivos auditados.

### Descripción

La realización de Auditorias Energéticas es un instrumento que posibilita el estudio detallado y exhaustivo de los procesos productivos y más concretamente de los principales equipos consumidores de energía.

Con ello se podrá conocer el consumo de energía de las instalaciones, determinar los parámetros energéticos fundamentales del proceso y sus equipos así como conocer las desviaciones respecto al consumo de energía que pudiera haber respecto al estándar energético del Sector.

Por otra parte se determinará las inversiones necesarias para la ejecución de las medidas detectadas así como la rentabilidad de esas inversiones y la viabilidad de las mismas.

### Responsabilidad y colaboraciones

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE

Colaboradores: Comunidades Autónomas, Asociaciones Empresariales, Empresas

### Actuaciones

El Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE como responsable de la medida le corresponde coordinar todas las actuaciones que se derivan de la aplicación de la medida.

- Implantar en los ejercicios futuros (2008-2012) los mecanismos de ayudas de la administración para cofinanciar el coste de las Auditorias Energéticas en una proporción 75% Administración, 25% Industria donde se realice la Auditoria Energética.

El número Total estimado de Auditorias Energéticas en el periodo 2008 - 2012 es de 260.

### Apoyo Público (k€)

Para la determinación del coste se ha considerado un coste medio por Auditoría de 14.600 € de los cuales el 75% sería Apoyo Público.

Tabla 11.12. Apoyo Público (K€)

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | TOTAL |
|------|------|------|------|------|-------|
| 570  | 570  | 570  | 570  | 570  | 2.850 |

El coste total de la medida para el periodo 2008-2012 asciende a 3,79 M € de los cuales 2,85 M € corresponden a Apoyo Público. El resto del coste de esta medida corresponde a la aportación que hacen los industriales donde se realicen las Auditorías Energéticas.

### Planificación

A lo largo de todo el periodo establecer la partida presupuestaria para la Ejecución de Auditorías Energéticas en el Sector Industria.

### Ahorro Energético y Reducción de Emisiones

La realización de Auditorías Energéticas no genera ahorro de energía si bien determinará el potencial de ahorro de energía e inversión asociada de las medidas que se presenten por cada uno de los sectores a estudio.

## MEDIDA 3: Programa de Ayudas Públicas

### Objetivo

- Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector Industria en ahorro energético con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado.

### Descripción

Establecer los mecanismos de Apoyo necesarios para la financiación de Proyectos de Ahorro de Energía para alcanzar los objetivos energéticos establecidos en la Estrategia de Eficiencia Energética 2004-2012.

### Responsabilidad y colaboraciones

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE

Colaboradores: CC.AA.

## Actuaciones

- El Ministerio de Industria Turismo y Comercio como responsable de la medida le corresponde definir y coordinar todas las actuaciones que se deriven de la aplicación de la medida contemplada en los convenios firmados con las CC.AA.

## Apoyo Público (k€)

Tabla 11.13. Apoyo Público (k€)

| 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | TOTAL   |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 64.394 | 69.394 | 73.918 | 78.012 | 81.716 | 367.434 |

La inversión total de la medida para el periodo 2008-2012 asciende a 1.671 M€ de los cuales 367,43 M€ corresponden a Apoyo Público. El resto del coste de esta medida corresponde a las inversiones que deben realizar las industrias para que se ejecuten proyectos de Ahorro de Energía.

Estas estimaciones de gasto público corresponden a gastos propios del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

## Planificación

### En 2008-2012

Articular los mecanismos de gestión de la línea de financiación de Inversiones en Proyectos de Ahorro de Energía.

## Ahorro Energético y Reducción de Emisiones

Tabla 11.14.

|              | Ahorro E<br>Térmica | Ahorro E<br>Eléctrica | Ahorro E<br>Final | Emisiones evitadas<br>CO2 | Apoyo Público  | Inversión Total  |
|--------------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|----------------|------------------|
|              | ktep                | MWh                   | Ktep              | kt de CO2                 | M€             | M€               |
| <b>2.008</b> | 774                 | 898.091               | 851               | 2.588                     | 64.394         | 292.102          |
| <b>2.009</b> | 1.086               | 1.260.562             | 1.195             | 3.632                     | 69.394         | 314.846          |
| <b>2.010</b> | 1.419               | 1.646.664             | 1.561             | 4.744                     | 73.918         | 335.426          |
| <b>2.011</b> | 1.770               | 2.054.150             | 1.947             | 5.918                     | 78.012         | 354.048          |
| <b>2.012</b> | 2.138               | 2.480.985             | 2.351             | 7.148                     | 81.716         | 370.897          |
| <b>TOTAL</b> | <b>7.187</b>        | <b>8.340.452</b>      | <b>7.904</b>      | <b>27.029</b>             | <b>367.434</b> | <b>1.667.319</b> |

## **MEDIDA 4: Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto de Industria.**

### **Objetivo**

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental, deberá incluirse una evaluación específica de impacto energético con objeto de conseguir que los equipos e Instalaciones nuevos o que se sustituyan por otros, utilicen la mejor tecnología disponible para lograr los mejores indicadores en términos de eficiencia energética.

### **Descripción**

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental, incluir el apartado de evaluación de impacto energético, de forma que cuando sea aprobado, por los órganos competentes, el Estudio de Impacto Ambiental, se tome en consideración la mejora de los consumos específicos de energía y/o se justifique el uso de la mejor tecnología disponible en lo relativo a la eficiencia energética, identificando, en su caso, los impactos.

### **Responsabilidad y colaboraciones**

Responsable: Ministerio de Medio Ambiente

### **Actuaciones**

- Al Ministerio de Medio Ambiente, le corresponde definir y coordinar todas las actuaciones necesarias para la aplicación de la medida.

### **Apoyo Público (k€)**

Esta medida no tiene costes económicos

### **Planificación**

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Definición del procedimiento | 2007-2008 |
| Tramitación                  | 2008      |
| Implantación                 | 2009-2012 |

### **Ahorro energético y reducción de emisiones**

Esta medida no implica directamente generación de ahorros energéticos.

### 11.3 Resumen costes y beneficios, por medidas

|                               | Ahorros Energía Final (ktep) |              |              |              |              |              | Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) |              |              |              |              |               | Apoyo Públicos (k€) |               |               |               |               |                | Inversión Total (k€) |                |                |                |                |                  |
|-------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|                               | 2008                         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | Total        | 2008  | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | Total         | 2008                | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | Total          | 2008                 | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total            |
| Acuerdos Voluntarios          |                              |              |              |              |              |              |   |              |              |              |              |               |                     |               |               |               |               |                |                      |                |                |                |                |                  |
| Auditorías Energéticas        |                              |              |              |              |              |              |   |              |              |              |              |               | 570                 | 570           | 570           | 570           | 570           | 2.850          | 760                  | 760            | 760            | 760            | 760            | 3.800            |
| Programa de Ayudas Públicas   | 851                          | 1.195        | 1.561        | 1.947        | 2.351        | 7.904        | 2.900   | 4.071        | 5.317        | 6.633        | 8.011        | 26.932        | 64.394              | 69.394        | 73.918        | 78.012        | 81.716        | 367.434        | 292.102              | 314.846        | 335.426        | 354.048        | 370.897        | 1.667.319        |
| Evaluación Impacto Energético |                              |              |              |              |              |              |   |              |              |              |              |               |                     |               |               |               |               |                |                      |                |                |                |                |                  |
| <b>Total</b>                  | <b>851</b>                   | <b>1.195</b> | <b>1.561</b> | <b>1.947</b> | <b>2.351</b> | <b>7.904</b> | <b>2.900</b>  | <b>4.071</b> | <b>5.317</b> | <b>6.633</b> | <b>8.011</b> | <b>26.932</b> | <b>64.964</b>       | <b>64.964</b> | <b>74.488</b> | <b>78.582</b> | <b>82.286</b> | <b>370.284</b> | <b>292.862</b>       | <b>315.606</b> | <b>336.186</b> | <b>354.808</b> | <b>371.657</b> | <b>1.671.119</b> |

### Beneficios Económicos

Los resultados de considerar un beneficio económico por ahorro de energía primaria de 480 €/tep de ahorro y por reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, de 18 €/t CO<sub>2</sub>, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 11.16.

|                                     | 2008           | 2009           | 2010             | 2011             | 2012             | TOTAL            |
|-------------------------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Origen Energético (k€)              | 582.313        | 817.320        | 1.067.649        | 1.331.842        | 1.608.580        | 5.407.704        |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado (k€) | 52.203         | 73.270         | 95.711           | 119.396          | 144.204          | 484.784          |
| <b>TOTAL (k€)</b>                   | <b>634.516</b> | <b>890.590</b> | <b>1.163.361</b> | <b>1.451.238</b> | <b>1.752.784</b> | <b>5.892.488</b> |

## 12 SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS

### 12.1 Situación del Sector Servicios Públicos

#### Contexto

El Sector Servicios Públicos está conTablado, dentro del contexto energético, por las instalaciones de alumbrado público y de suministro de agua a la población, entendiéndose por alumbrado público las instalaciones de iluminación de carreteras, viales y calles, y el alumbrado ornamental; y por suministro de agua las instalaciones de potabilización y abastecimiento a los municipios y las de depuración de sus aguas residuales.

Como problemática de este sector se pueden apuntar las siguientes realidades:

- la diversidad y autonomía de sus titulares públicos
- la inexistencia, a nivel nacional, de una normativa que establezca un mínimo de eficiencia energética para este tipo de instalaciones
- la elevada inversión económica necesaria para aplicar las medidas correctivas para la eficiencia energética.

#### Evolución energética sector

El consumo de energía del sector ascendió a 671 ktep en el año 2004. Por subsectores, el alumbrado público consumió 296 ktep, del que un 95% corresponde a instalaciones propiedad de los Ayuntamientos, y el subsector del agua consumió 375 ktep, siendo la mayoría de estas instalaciones también de titularidad pública.

Este consumo de energía en el sector se distribuye de la siguiente forma: alumbrado público (42%), semáforos (2%), depuración de agua (40%), abastecimiento de agua (14%) y potabilización de agua (2%),

En base a este reparto, donde el alumbrado público posee un elevado peso, se deduce una evolución creciente del consumo justificada por el mayor equipamiento introducido por los Ayuntamientos a través de sus nuevos planes de actuación urbanísticos asociados al gran crecimiento experimentado por la construcción inmobiliaria.

En la misma medida, se efectúa en este sector una evolución creciente del consumo de energía asociado a al mayor equipamiento introducido por los Ayuntamientos a través de las políticas adoptadas para la depuración de aguas residuales que se han traducido en la implantación de numerosas EDAR´s (Estaciones de depuración de aguas residuales) a lo largo de la geografía del país.

Dada la finalidad del uso de las instalaciones comprendidas en el sector de Servicios Públicos, tiene sentido utilizar como índice de referencia el valor específico de los

consumos de energía en base al número de habitantes, y con ello podemos ver la evolución energética del sector en sus principales áreas de consumo.

### Alumbrado Público

Tabla 12.1.

| AÑO  | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Consumo Energía Eléctrica en Alumbrado Público (kWh/habitante año) | 67   | 68   | 69   | 71   | 73   | 75   | 76   | 77   | 78   |

### Tratamiento de agua

Tabla 12.2.

| AÑO  | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Consumo Energía Eléctrica en Potabilización, Abastecimiento y Depuración (kWh/habitante año) | 71   | 78   | 85   | 91   | 96   | 99   | 103  | 106  | 110  |

## Objetivos:

En la elaboración de la E4 se consideraron dos escenarios energéticos: el Escenario Base y el de Eficiencia Energética.

La evolución previsible del consumo energético del sector público nos llevaba, de acuerdo con el Escenario Base, a un consumo de 808 ktep en el año 2012.

La aplicación de las medidas propuestas en la Estrategia permitiría conseguir, en el año 2012, un ahorro energético del 19% sobre el Escenario Base; es decir, la E4 considera alcanzable un potencial de ahorro energético estimado en 154 ktep. El objetivo, ambicioso, es asumible tanto técnica como económicamente.

Como resultado de las medidas contempladas en la Estrategia, la tasa de crecimiento medio interanual en el período 2000-2012 se reduce del 2,6% del Escenario Base (sin medidas) al 0,8% del Escenario de Eficiencia.

No obstante, los objetivos de ahorro energético asociados a las medidas de la E4 para el conjunto de sectores consumidores de energía no son suficientes para alcanzar los objetivos marcados en el Plan Nacional de Asignaciones (PNA II).

Así, se han articulado un conjunto de medidas adicionales para reducir las emisiones asociadas a la actividad de estos sectores, mediante un nuevo Escenario Eficiente E4+ que contempla las medidas adicionales señaladas.

El esfuerzo adicional se basa, de modo preferente, en aumentar los esfuerzos económicos, normativos, técnicos, de sensibilización e información, y de las ayudas necesarias para elevar los objetivos finales de las propias medidas, con el fin de alcanzar ahorros energéticos más elevados y, en consecuencia, una mayor reducción de emisiones.

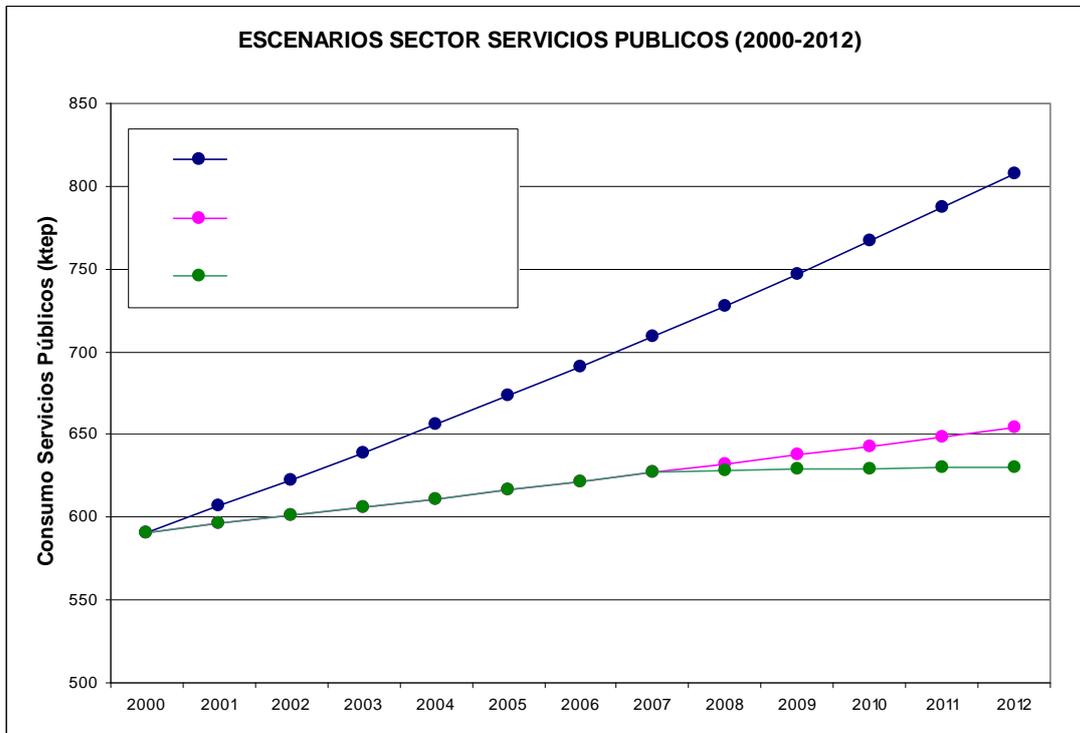
En el siguiente cuadro se representan los distintos escenarios:

**Tabla 12.3. DIFERENCIA DE ESCENARIOS, BASE, E4 Y E4+**

|   | Escenario Base |           | Escenario Eficiencia E4 |           | Escenario E4+ |           | Diferencia Escenarios |           |
|---|----------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|   | 2012           | 2008-2012 | 2012                    | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo Servicios Públicos (ktep)             | 808            | 3.837     | 654                     | 3.215     | 630           | 3.146     | -24                   | -69       |
| Crecimiento medio consumo                     |                | 2,1%      |                         | 0,7%      |               | 0%        |                       |           |
| Ahorros directos (ktep)                       |                |           |                         |           | 178           | 691       |                       |           |
| Ahorros inducidos (ktep)                      |                |           |                         |           | 0             | 0         |                       |           |
| Ahorro total s/Escenario Base E4 (ktep)       |                |           | 154                     | 622       | 178           | 691       | 24                    | 69        |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (%)               |                |           | 19,1%                   | 16,2%     | 22,0%         | 18,0%     |                       |           |
| Total Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |                |           | 827                     | 3.341     | 956           | 3.712     | 128                   | 370       |
| Inversiones asociadas (k€)                    |                |           |                         | 871.000   |               | 1.351.489 |                       | 480.489   |
| Apoyos públicos (k€)                          |                |           |                         | 61.000    |               | 89.216    |                       | 28.216    |

La diferencia entre estos valores comparativos, se puede apreciar en la siguiente Tabla:

**Tabla 12.4.**



## 12.2 Medidas en el Sector Servicios Públicos

### **MEDIDA 1: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior.**

#### Objetivo:

El objeto de esta medida es fomentar la sustitución de los equipamientos existentes del alumbrado público exterior, basados en tecnologías obsoletas, por otras actuales y más eficientes.

#### Responsabilidad y Colaboraciones:

##### Responsable:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio y Comunidades Autónomas

##### Colaboradores:

La Administración Local.

##### Ahorros (ktep)

Tabla 12.5.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 63,4 | 76,6 | 91,8 | 106,8 | 123,1 | 461,7 |

##### CO<sub>2</sub> Evitado (kt)

Tabla 12.6.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total   |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 340,4 | 411,0 | 492,4 | 572,7 | 660,2 | 2.476,7 |

### **MEDIDA 2: Realización de estudios, análisis de viabilidad y auditorias para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones.**

#### Objetivo:

El objeto de esta medida consiste en la realización de auditorias energéticas, a coste compartido, y dirigidas al sector público, **Ayuntamientos o Empresas Públicas o Privadas Concesionarias** de estos Servicios Públicos.

#### Descripción:

Realización de auditorías energéticas para el conocimiento del grado de eficiencia energética de las actuales instalaciones de alumbrado público y de tratamiento de agua en los distintos municipios, así como la realización de estudios de viabilidad para la adecuación y reforma de las instalaciones existentes en el sector de Servicios Públicos, hacia nuevas tecnologías de mayor ahorro y eficiencia.

#### Responsabilidad y Colaboraciones:

Responsable:

Comunidades Autónomas y la Administración Local

Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

Ahorros (ktep)

Tabla 12.7.

| 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| No procede |       |

CO<sub>2</sub> Evitado (kt)

Tabla 12.8.

| 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| No procede |       |

**MEDIDA 3:** Realización de cursos de formación energética para los técnicos municipales que posibiliten la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones municipales.

**Objetivo:**

Gestionar la realización de cursos de formación energética para técnicos municipales y responsables de mantenimiento de las instalaciones municipales, que posibiliten la mejora de la eficiencia energética mediante el tratamiento de las instalaciones con nuevas tecnologías más eficientes.

**Descripción:**

Realización de una Jornada informativa y formativa de Gestión Energética Municipal en cada Comunidad Autónoma, con invitación directa a cada Ayuntamiento de municipios de más de 5.000 habitantes, y de forma inducida, a los del resto de municipios.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas

Colaboradores:

Ministerio de Administraciones Públicas / IDAE y la Administración Local.

Ahorros (ktep)

Tabla 12.9.

| 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| No procede |       |

CO<sub>2</sub> Evitado (kt)

Tabla 12.10.

| 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| No procede |       |

**MEDIDA 4: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación.**

**Objetivo:**

Fomentar la sustitución de tecnologías existentes en la actualidad en las instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración y desalación de agua por otras tecnologías más eficientes.

Mejorar la eficiencia energética de las instalaciones actuales de Plantas Desaladoras de Agua mediante la implantación de Recuperadores de energía (Recuperadores de Presión).

Fomentar la sustitución de las membranas actuales que tienen entre 5 y 8 años de antigüedad por otras basadas en tecnologías más nuevas y eficientes para las Plantas Desaladoras de Agua por Osmosis Inversa.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas

Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE y la Administración Local.

Ahorros (ktep)

Tabla 12.11.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 36,6 | 41,6 | 46,2 | 50,4 | 54,9 | 229,7 |

CO<sub>2</sub> Evitado (kt)

Tabla 12.12.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total   |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 197,0 | 223,7 | 248,0 | 271,1 | 294,2 | 1.235,1 |

### 12.3 Resumen costes y beneficios, por medidas

Tabla 12.13.

| Medida                              | Ahorros Energía (ktep) |            |            |            |            |            | Emisiones Evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |            |            |            |            |              | Apoyos Públicos (k€) |               |               |               |               |               | Inversiones (k€) |                |                |                |                |                  |
|-------------------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|------------|--------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|                                     | 2008                   | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total      | 2008                                    | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | Total        | 2008                 | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | Total         | 2008             | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total            |
| 1 Instalaciones de A. P.            | 63,4                   | 76,6       | 91,8       | 106,2      | 123,1      | 461,7      | 340,4                                   | 411,0      | 492,4      | 572,7      | 660,2      | 2.476,7      | 9.453                | 10.398        | 11.343        | 12.290        | 13.234        | 56.718        | 144.496          | 158.941        | 173.385        | 187.861        | 202.291        | 866.974          |
| 2 Estudios y auditorías energéticas | ---                    | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---                                     | ---        | ---        | ---        | ---        | ---          | 240                  | 180           | 120           | 60            | 0             | 600           | 240              | 180            | 120            | 60             | 0              | 600              |
| 3 Formación a técnicos municipales  | ---                    | ---        | ---        | ---        | ---        | ---        | ---                                     | ---        | ---        | ---        | ---        | ---          | 120                  | 80            | 40            | 0             | 0             | 240           | 0                | 0              | 0              | 0              | 0              | 0                |
| 4 Instalaciones tratamiento de agua | 36,6                   | 41,6       | 46,2       | 50,4       | 54,9       | 229,7      | 197,0                                   | 223,7      | 248,0      | 271,1      | 294,2      | 1.235,1      | 6.060                | 6.280         | 6.344         | 6.438         | 6.536         | 31.658        | 92.632           | 95.994         | 96.973         | 98.409         | 99.907         | 483.915          |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>100</b>             | <b>118</b> | <b>138</b> | <b>157</b> | <b>178</b> | <b>691</b> | <b>537</b>                              | <b>635</b> | <b>740</b> | <b>844</b> | <b>954</b> | <b>3.712</b> | <b>15.873</b>        | <b>16.938</b> | <b>17.847</b> | <b>18.788</b> | <b>19.770</b> | <b>89.216</b> | <b>237.368</b>   | <b>255.115</b> | <b>270.478</b> | <b>286.330</b> | <b>302.198</b> | <b>1.350.889</b> |

### 12.4 Beneficios económicos

- De origen energético

Ratio valoración 1 tep de energía primaria - 480 €

- De origen CO<sub>2</sub>

Ratio valoración 10€/Tn CO<sub>2</sub>

Tabla 12.14.

| M€                             | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | Total      |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Origen energético              | 120,0        | 142,5        | 165,5        | 188,5        | 214,5        | 831        |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado | 9,7          | 11,4         | 13,3         | 15,2         | 17,2         | 67         |
| <b>Total</b>                   | <b>129,7</b> | <b>153,9</b> | <b>178,8</b> | <b>203,7</b> | <b>231,7</b> | <b>898</b> |

## 12.5 Propuesta de indicadores

Se propone utilizar dos indicadores, uno por cada subsector, para conocer el grado de intensidad energética de los mismos:

- Intensidad energética en el subsector de Alumbrado Público. Viene expresado como el consumo de energía de este servicio por n° de ciudadanos atendidos, expresado en kWh/habitante. Su valor para el año base de la E4 (2004) es 78 kWh/habitante año.
- Intensidad energética en el subsector de agua. Viene expresado como el consumo de energía de este servicio por n° de ciudadanos atendidos, expresado en kWh/habitante. Su valor para el año base de la E4 (2004) es 110 kWh/habitante año.

Dentro de los objetivos de ahorro establecidos en este Plan de Actuación, y considerando el actual crecimiento en el equipamiento municipal de estos servicios públicos, la intensidad energética de estos dos subsectores debe reducirse para el año 2012 en un 3,5% para el subsector del alumbrado público y en un 4,1% para el subsector del agua, resultando los siguientes valores:

| MEDIDAS  | PARÁMETROS        | ESCENARIO BASE<br>AÑO 2004 | ESCENARIO E4 +<br>AÑO 2012 |
|--|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR   | kWh/habitante año | 78                         | 75                         |
| MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES DE POTABILIZACIÓN, ABASTECIMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y DESALACIÓN | kWh/habitante año | 110                        | 105                        |

## 13 SECTOR TRANSPORTE

### 13.1 Situación del Sector

#### a) Contexto y Evolución Energética

En términos de consumo energético, el sector del transporte sigue manteniendo una estrecha relación con el crecimiento de la actividad económica general. De hecho uno de los objetivos básicos de las medidas contempladas en el Plan de Acción 2005-2007 era desvincular este consumo del crecimiento económico mediante actuaciones que favorezcan la actividad asociada al transporte con modos más eficientes y medios más racionales desde el punto de vista del consumo de energía.

El transporte se mantiene, con un 36% del consumo total de energía final, como el primer sector consumidor por encima de la industria y el resto de sectores consumidores agrupados en usos diversos. Además prácticamente, el 100% de los combustibles para el transporte tienen su origen en los derivados del petróleo.

Analizando algunas de las hipótesis recogidas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4), puede observarse que la evolución del sector del transporte entre 2000 y 2005, se ha moderado sobre los escenarios previstos en 2003, con un crecimiento real del 3,7% frente a los crecimientos previstos en los Escenarios Base y de Eficiencia, como refleja el siguiente cuadro:

**Tabla 13.1. Resumen Situación Actual frente a Escenarios de la E4 en el Transporte**

| (Ktep)               |                    | 2000   | 2005     |              | Crecimiento 2005/2000 |              |
|----------------------|--------------------|--------|----------|--------------|-----------------------|--------------|
|                      |                    |        | Según E4 | Datos reales | Según E4              | Datos reales |
| Escenario Base       | Consumo energético | 32.272 | 40.409   | 38.695       | 4,6%                  | 3,7%         |
| Escenario Eficiencia | Consumo energético | 32.272 | 39.642   | 38.695       | 4,2%                  | 3,7%         |
| Ahorro conseguido    | Ahorro energético  | --     | 767      | 1.714        |                       |              |

Fuente: E4 2004-2012. Informe La Energía en España. SGE, 2006.

En 2006 la demanda del transporte por carretera ha seguido creciendo (+3,1%) pero a tasas inferiores a las de años precedentes, con un destacado crecimiento de la demanda de gasóleo auto (+5,5%) apoyándose en el incremento de la actividad del transporte de mercancías y el crecimiento del parque de turismos diesel. En las gasolinas continúa bajando el consumo de forma acelerada (-4,5%), como se ha indicado por la dieselización de las nuevas matriculaciones, mientras el incremento experimentado por los querosenos ha sido del 4,4%. El sector del transporte por carretera sigue manteniendo una clara preponderancia sobre el resto de modos.

Así mismo, el sector del transporte como responsable de la emisión del 32% de los gases de efecto invernadero (en especial CO<sub>2</sub>), se enfrenta a un importante reto en los próximos años para conseguir que el país cumpla con los compromisos internacionales.

### b) Estrategia con esfuerzo adicional asociado a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (E4+)

La Estrategia Española del cambio climático y Energía limpia y el Plan Nacional de Asignaciones de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008 - 2012 (PNA II) son dos hitos de enorme importancia para el sector del transporte y hacen que dentro de la planificación de los objetivos en el Plan de Acción 2008-2012, se plantee la necesidad de un conjunto de medidas adicionales que incrementen los propios objetivos de la E4 en la reducción de emisiones del sector.

El Plan de Acción (E4+) 2008-2012 con medidas adicionales de impulso del ahorro y la eficiencia energética en el transporte, contribuirá a alcanzar los objetivos señalados en el Plan Nacional de Asignaciones 2008-2012 en los sectores difusos, y se basará en la aplicación de 15 medidas.

**Tabla 13.2. PLAN DE ACCIÓN 2008-2012 DE LA E4+ (con Medidas Adicionales)  
MEDIDAS DEL SECTOR TRANSPORTE**

| MEDIDAS   | Plan Acción E4+ 2008-2012 |                |                                |               |                                |                |
|---|---------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------|
|   | Inversión                 | Apoyo público  | Ahorro Energía Primaria (ktep) |               | Emisiones CO2 evitadas (ktCO2) |                |
|   |                           |                | (Miles de Euros)               | 2012          | 2008-2012                      | 2012           |
| 1 PLANES DE MOVILIDAD URBANA  | 1.626.244                 | 241.926        | 1.504                          | 5.021         | 4.830                          | 16.122         |
| 2 PLANES DE TRANSPORTE PARA EMPRESAS  | 200.490                   | 36.453         | 501                            | 1.674         | 1.610                          | 5.374          |
| 3 MAYOR PARTICIPACION DE LOS MEDIOS COLECTIVOS EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA | 26.458                    | 26.458         | 301                            | 1.004         | 966                            | 3.224          |
| 4 MAYOR PARTICIPACIÓN DEL FERROCARRIL   | 14.569                    | 14.569         | 1.203                          | 4.017         | 3.864                          | 12.898         |
| 5 MAYOR PARTICIPACIÓN DEL MARÍTIMO  | 14.796                    | 14.796         | 201                            | 669           | 644                            | 2.150          |
| 6 GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE                                   | 7.136                     | 7.136          | 2.507                          | 8.368         | 8.050                          | 26.870         |
| 7 GESTIÓN DE FLOTAS DE TRANSPORTE POR CARRETERA                               | 20.549                    | 20.549         | 501                            | 1.674         | 1.610                          | 5.374          |
| 8 GESTIÓN DE FLOTAS DE AERONAVES  | 1.430                     | 1.430          | 100                            | 335           | 322                            | 1.075          |
| 9 CONDUCCIÓN EFICIENTE DEL VEHÍCULO PRIVADO                                   | 8.640                     | 8.640          | 602                            | 2.008         | 1.932                          | 6.449          |
| 10 CONDUCCIÓN EFICIENTE DE CAMIONES Y AUTOBUSES                               | 5.613                     | 5.613          | 602                            | 2.008         | 1.932                          | 6.449          |
| 11 CONDUCCIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR AÉREO                                    | 5.318                     | 5.318          | 100                            | 335           | 322                            | 1.075          |
| 12 RENOVACIÓN FLOTA DE TRANSPORTE POR CARRETERA                               | 6.031                     | 6.031          | 501                            | 1.674         | 1.610                          | 5.374          |
| 13 RENOVACIÓN DE FLOTA AÉREA  | 1.453                     | 1.453          | 100                            | 335           | 322                            | 1.075          |
| 14 RENOVACIÓN DE FLOTA MARÍTIMA   | 2.709                     | 2.709          | 100                            | 335           | 322                            | 1.075          |
| 15 RENOVACIÓN PARQUE AUTOMOVILÍSTICO TURISMOS                                 | 32.795                    | 32.795         | 1.203                          | 4.017         | 3.864                          | 12.898         |
| <b>TOTAL TRANSPORTE</b>   | <b>1.974.230</b>          | <b>425.874</b> | <b>10.028</b>                  | <b>33.472</b> | <b>32.200</b>                  | <b>107.481</b> |

Aclaración: La valoración de las inversiones que señala la tabla, no incluye las infraestructuras de transporte y en los equipamientos, solamente se recogen los sobre costes derivados de la puesta en marcha de las medidas sobre las tecnologías convencionales. Los apoyos públicos se han calculado sobre la base del coste que las administraciones tienen que asumir para superar las barreras detectadas.

Estas medidas constituyen el mismo esquema conceptual del Plan de Acción 2005-2007, pero con un mayor nivel de exigencia en la puesta en marcha y cumplimiento de las mismas, concentrando los esfuerzos de gestión de las mismas en la reducción de los modos de transporte de menor eficiencia y mayores efectos en el medio ambiente (transporte por carretera). Igualmente, dentro de los objetivos del Plan se incluye un mayor esfuerzo en la penetración de los biocombustibles en el transporte,

así como otros combustibles alternativos, ampliando a 2012 el grado de participación hasta niveles próximos al 8%.

De acuerdo con el nuevo planteamiento de mayor exigencia para cumplir los compromisos en materia de emisiones de CO<sub>2</sub> se ha establecido un nuevo escenario en 2012 de mayor eficiencia que el previsto en la E4, que contempla un comportamiento del sector caracterizado por una disminución constante del crecimiento del consumo energético (- 0,5% anual) sobre el valor del año anterior, a partir el crecimiento previsto en 2008 del escenario de eficiencia corregido de la E4 (+2,25%). La consecución de estos objetivos llevaría a los siguientes datos:

Tabla 13.3. ESCENARIO PREVISTO EN EL PLAN DE ACCION E4+ (2008-2012)

| (ktep)                                |                     | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | TOTAL<br>2008/2012 |
|---------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| Escenario Base E4                     |                     | 45.611        | 47.312        | 49.077        | 50.908        | 52.807        |                    |
| Escenario Eficiencia +                |                     | 42.016        | 42.751        | 43.286        | 43.610        | 43.719        |                    |
| Objetivo Ahorro E. Final              |                     | 3.595         | 4.561         | 5.791         | 7.297         | 9.087         | 30.332             |
|                                       |                     | 7,9%          | 9,6%          | 11,8%         | 14,3%         | 17,2%         |                    |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas | Por ahorro          | 12.739        | 16.162        | 20.522        | 25.858        | 32.200        | 107.481            |
|                                       | Por Biocombustibles |               |               |               | 970           | 2.980         | 3.950              |
| <b>Total (kt. CO<sub>2</sub>)</b>     |                     | <b>12.739</b> | <b>16.162</b> | <b>20.522</b> | <b>26.828</b> | <b>35.180</b> | <b>111.431</b>     |

El nuevo objetivo de ahorro del Plan de acción 2008-2012 que contabilice las medidas adicionales para el sector del transporte, supone alcanzar un ahorro energético en 2012 sobre el escenario base de la E4, de **9.087 ktep/año (17,21% de ahorro)** y un ahorro acumulado en el periodo 2008-2012 de **30.332 ktep.**, equivalente al 90% del consumo esperado del sector en el año 2008.

La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el quinquenio 2008-2012 sería de **107,5 Mt. CO<sub>2</sub>** por ahorros energéticos directos y **3,95 Mt. CO<sub>2</sub>** por incremento de biocombustibles, siendo en 2012 de **35,2 Mt. CO<sub>2</sub>**.

Los costes asociados al desarrollo del Plan de Acción 2008-2012, incluyendo estas medidas adicionales, estarán básicamente orientados a la supresión de las barreras económicas, la modificación de los hábitos de consumo, medidas de comunicación y formación, y algunas actuaciones legislativas que incorporarán paulatinamente medidas enfocadas a modificar el mercado en favor de los vehículos más eficientes.

En este sentido, el nuevo Plan de Acción pone especial atención en el desarrollo de determinadas **medidas legislativas** cuya puesta en marcha se consideran determinantes para la consecución de los objetivos señalados: entre estas actuaciones debe destacarse el **desarrollo final de la normativa básica de movilidad urbana sostenible** y la **modificación de la fiscalidad de los vehículos turismo en función de su eficiencia energética y emisiones.**

Este impulso adicional de las medidas definidas en el anterior Plan de acción y la consideración de los resultados conocidos hasta ahora (datos 2000-2006), permiten realizar una comparación con los objetivos originales de la E4. En el siguiente cuadro se recogen estas diferencias:

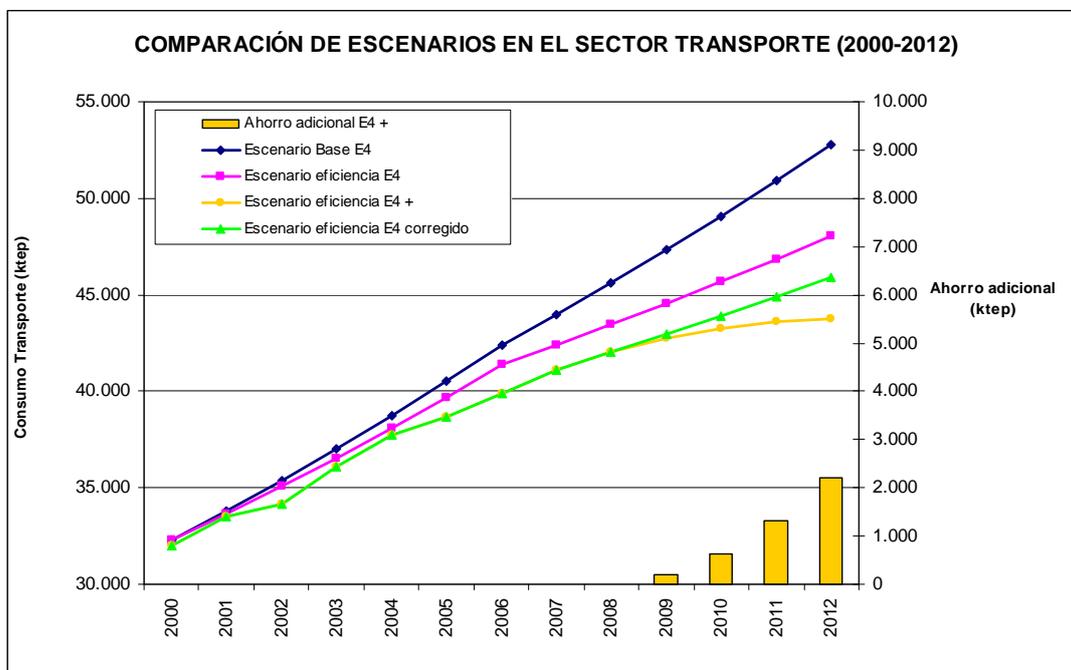
Tabla 13.4. Cuadro comparativo resumen Escenario Eficiente Corregido E4 y Escenario Eficiente E4 + (con medidas adicionales)

|   | Escenario Base E4 | Escenario Eficiencia E4 corregido |           | Escenario E4+ |           | Diferencia escenarios |           |
|---|-------------------|-----------------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|   | 2012              | 2012                              | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| Consumo energía final Transporte (ktep)       | 52.807            | 45.929                            | 219.756   | 43.719        | 215.382   | -2.210                | - 4.374   |
| Crecimiento medio consumo                     | 3,73%             |                                   | 2,25%     |               | 1,25%     |                       | 1,00%     |
| Ahorros s/Escenario Base E4 (ktep)            | --                | 6.877                             | 25.959    | 9.087         | 30.332    | 2.210                 | 4.373     |
| Porcentaje ahorro s/E. Base E4                | --                | 13,0%                             | 10,6%     | 17,2%         | 12,3%     |                       |           |
| • Medidas de cambio modal                     |                   | 33%                               |           | 37%           |           |                       |           |
| • Medidas de uso eficiente de los medios      |                   | 50%                               |           | 44%           |           |                       |           |
| • Medidas de medios más eficientes            |                   | 17%                               |           | 19%           |           |                       |           |
| Emissiones evitadas por ahorro energético     | --                | 24.368                            | 91.984    | 32.200        | 107.481   | 7.832                 | 15.498    |
| Emissiones evitadas por biocombustibles       | --                | 0                                 | 0         | 2.980         | 3.950     | 2.980                 | 3.950     |
| Total Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) | --                | 24.368                            | 91.984    | 35.180        | 111.431   | 10.812                | 19.448    |
| Inversiones asociadas (k€)                    | --                |                                   | 1.288.354 |               | 1.892.718 |                       | 604.364   |
| Apoyos públicos (k€) (*)                      | --                |                                   | 290.354   |               | 408.291   |                       | 117.937   |

(\*) No se evalúan los apoyos públicos a los biocombustibles.

La diferencia entre estos valores comparativos, se puede apreciar en la siguiente Tabla:

Tabla 13.5.



La inclusión de un conjunto de medidas adicionales en el sector del transporte, supone un destacable impacto económico y social, por los cambios tendenciales que estas medidas deben suponer y las oportunidades que se presentan para los agentes del mismo. Desde cambios en el mercado de turismos hacia vehículos de mayor eficiencia, hasta cambios de comportamiento hacia medios de transporte más

sostenibles, pasando por modificaciones en las políticas de infraestructuras públicas que favorezcan los modos de transporte más eficientes, sin olvidar la importante aportación de las campañas de información y formación que se llevarán a cabo.

Los nuevos objetivos energéticos de este escenario implican incrementar en un 32% los ahorros previstos en la E4 para el ejercicio 2012 y un 44% los objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, con el consecuente esfuerzo público que se requiere para superar este reto. El escenario de eficiencia de la E4, permitía prever un crecimiento del consumo de energía en el sector, fuerte en el periodo 2000-2006 y moderado entre 2006 y 2012, con variaciones acordes con la tendencia actual y el crecimiento del PIB.

Por último se han definido un conjunto de indicadores relativos al sector que permitirán evaluar el comportamiento del sector, en función de ciertos parámetros cuantificables relacionados con la puesta en marcha de las diferentes medidas.

Tabla 13.6

| BLOQUE DE MEDIDAS                          | PARÁMETROS  |   | ESCENARIO BASE (ver Nota) | ESCENARIO EFICIENTE E4 | ESCENARIO EFICIENTE E4+ |
|--|---|---|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DEL TRANSPORTE | Inversiones en infraestructuras por modos de transporte (AGE) (1)   | Carretera   | 38,6%                     | 25,2%                  | 25,2%                   |
|  |   | Ferrocarril   | 39,8%                     | 43,7%                  | 43,7%                   |
|  |   | Tubería   |                           | 2,3%                   | 2,3%                    |
|  |   | Puertos   | 7,0%                      | 9,4%                   | 9,4%                    |
|  |   | Aeropuertos   | 11,1%                     | 6,3%                   | 6,3%                    |
|  |   | Entorno Urbano  | 3,5%                      | 13,1%                  | 13,1%                   |
|  | Desarrollo infraestructuras energéticamente sostenibles   | % carriles bus sobre total red                              | 8,7%                      | 25,4%                  | 35,2%                   |
|  |   | % Autobuses alternativos respecto Total autobuses           | 23,6%                     | 48,9%                  | 60,1%                   |
|  |   | % Población metropolitana a menos de 300 m. de parada de TP | 75,1%                     | 84,7%                  | 85,4%                   |
|  |   | % viajes al trabajo sin coche                               | 36,9%                     | 59,1%                  | 63,8%                   |
| Plazas disuasorias de aparcamiento         |   | 74.876  | 150.193                   | 208.199                |                         |
|  | Densidad de carriles bici (km/millón habitantes)  | 77,6  | 113                       | 161                    |                         |
| BLOQUE DE MEDIDAS                          | PARÁMETROS  |   | ESCENARIO BASE            | ESCENARIO EFICIENTE E4 | ESCENARIO EFICIENTE E4+ |
| A. CAMBIO MODAL                            | Reparto modal viajeros – km. interurbano (1)  | Carretera - V. Privado                                      | 76,1%                     | 77,5%                  | 73,9%                   |
|  |   | - V. Colectivo  | 14,0%                     | 14,0%                  | 15,0%                   |
|  |   | Ferrocarril   | 5,2%                      | 6,1%                   | 7,0%                    |
|  |   | Marítimo  | 0,4%                      | 0,3%                   | 0,6%                    |
|  |   | Aéreo   | 4,3%                      | 3,5%                   | 3,5%                    |
|  | Reparto modal toneladas – km. Interurbano (1)   | Carretera   | 84,2%                     | 85,2%                  | 82,0%                   |
|  |   | Ferrocarril   | 3,9%                      | 4,5%                   | 6,0%                    |
|  |   | Marítimo  | 11,9%                     | 10,3%                  | 12,0%                   |
|  | Reparto modal N° de viajes Urbano   | Coche   | 38,52%                    | 35,0%                  | 32,0%                   |
|  |   | Transporte Público  | 17,34%                    | 19,0%                  | 20,0%                   |
|  |   | A pie   | 39,05%                    | 40,0%                  | 41,0%                   |
|  |   | Otros   | 5,10%                     | 6,0%                   | 7,0%                    |
|  | Reparto modal viajeros – km. urbano   | Vehículo privado  | 84,4%                     | 80,0%                  | 77,0%                   |
|  |   | Autobús   | 8,6%                      | 12,0%                  | 14,0%                   |
|  |   | Metro   | 7,0%                      | 8,0%                   | 9,0%                    |
|  | Reducción de viajes de distancia inferior a 1 km. (Trasvase de vehículo privado a desplazamientos a pie o en bicicleta en entorno urbano) |   | 20%                       | 30%                    |                         |

Tabla 13.7

| BLOQUE DE MEDIDAS   | PARÁMETROS   |                 | ESCENARIO BASE (ver Nota) | ESCENARIO EFICIENTE E4 | ESCENARIO EFICIENTE E4+ |
|---|--|-----------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| B. USO MÁS EFICIENTE DE LOS MEDIOS  | Aumento del factor de ocupación de turismos en ciudad  |                 | -                         | 11%                    | 14%                     |
|   | Aumento del factor de ocupación de furgonetas, camiones y autobuses                          |                 | -                         | 10%                    | 15%                     |
|   | Conducción eficiente de conductores profesionales  | Noveles         | -                         | 75%                    | 90%                     |
|   |  | Expertos        | -                         | 50%                    | 75%                     |
|   | Conducción eficiente de conductores de turismos  | Noveles         | -                         | 100%                   | 100%                    |
| Expertos  |  | -               | 10%                       | 20%                    |                         |
| BLOQUE DE MEDIDAS   | PARÁMETROS   |                 | ESCENARIO BASE            | ESCENARIO EFICIENTE E4 | ESCENARIO EFICIENTE E4+ |
| C. MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS MEDIOS DE TRANSPORTE                     | Consumo medio de los turismos  | 2008 (gasolina) | 6,4 lt/100 km             | 5,8 lt/100 km          | 5,8 lt/100 km           |
|   |  | 2008 (diesel)   | 5,9 lt/100 km             | 5,2 lt/100 km          | 5,2 lt/100 km           |
|   |  | 2012 (gasolina) | 6,2 lt/100 km             | 5,1lt/100 km           | 4,9 lt/100 km           |
|   |  | 2012 (diesel)   | 5,7 lt/100 km             | 4,7                    | 4,5 lt/100 km           |
|   | Disminución del consumo específico del transporte por ferrocarril respecto al escenario base |                 | -                         | 5%                     | 10%                     |
|   | Disminución del consumo específico del transporte aéreo respecto al escenario base           |                 | -                         | 5%                     | 10%                     |
| Disminución del consumo específico del transporte marítimo respecto al escenario base |  | -               | 5%                        | 10%                    |                         |

La evaluación de resultados de la puesta en marcha de las medidas prevista en el Plan de Acción 2008-2012, sobre la base de los indicadores antes señalados y otros valores generales de consumo de energía en el sector, provendrá de las publicaciones estadísticas y anuarios de las distintas administraciones, en especial de los Ministerios de Fomento, Medio Ambiente, Industria, Turismo y Comercio y Ministerio del Interior.

Asimismo, la consecución de los objetivos señalados en el Plan de Acción 2008-2012 en el sector del transporte, supondrá un conjunto de ventajas; En primer lugar, la reducción de la dependencia exterior, prácticamente absoluta para el transporte, del petróleo y sus derivados. En segundo lugar, en términos económicos tanto el ahorro energético como la reducción de emisiones contaminantes, tienen un significativo impacto económico, cuantificable en el siguiente cuadro:

Tabla 13.8.

| Medida                         | Ahorros Económicos<br>Plan de Acción (2008-2012) Transporte |                  |                  |                  |                  |                   |
|--------------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                | (k€)  |                  |                  |                  |                  |                   |
|                                | 2008  | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | Total             |
| Origen energético              | 1.904.257   | 2.415.935        | 3.067.632        | 3.865.295        | 4.813.332        | 16.066.451        |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado | 229.304   | 290.918          | 369.392          | 482.906          | 633.244          | 2.005.764         |
| <b>Total</b>                   | <b>2.133.561</b>  | <b>2.706.853</b> | <b>3.437.024</b> | <b>4.348.201</b> | <b>5.446.576</b> | <b>18.072.215</b> |

*Nota: Costes considerados. 1 tep = 480 €. 1 tCO<sub>2</sub> = 18 €.*

Otras de las ventajas derivadas de estos resultados, serían la mejora de la competitividad energética por la mejora de la eficiencia energética, aspecto importante en España en comparación con los países de nuestro entorno, que en consecuencia tendrá incidencia en la creación de riqueza y la mejora de la calidad de vida por la reducción de la movilidad privada en los entornos urbanos y las propias emisiones.

## 13.2 Medidas en el Sector Transporte

### Medidas de Cambio Modal

#### MEDIDA 1: Planes de Movilidad Urbana

##### Objetivo:

El objetivo de esta medida es actuar sobre la movilidad urbana para conseguir cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los medios más eficientes de transporte, en detrimento de la utilización del uso del vehículo privado con baja ocupación, y fomentar el uso de modos no consumidores de energía fósil, como la marcha a pie y la bicicleta.

Los planes de movilidad se plantearon inicialmente para las ciudades de más de 100.000 habitantes, y en esta segunda etapa, se extenderán a las ciudades de más de 50.000 habitantes (aproximadamente, 120), que son las que están obligadas a contar con un servicio de transporte público.

##### Descripción:

Los planes de movilidad urbana son actuaciones integrales que ponen en marcha los responsables municipales para conseguir una movilidad más eficiente energéticamente y menos contaminante, además de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Dada la complejidad de la movilidad urbana y todas sus implicaciones, el proceso de mejora de la eficiencia del transporte en este ámbito ha de ser tratado de modo integral. En los planes de movilidad urbana, se deben incluir no sólo las políticas de oferta de mejores medios de transporte colectivo, sino también la regulación en la utilización del vehículo privado, sobre todo aquel de baja ocupación. Asimismo, deben tenerse en cuenta criterios de urbanismo, estacionamiento e infraestructuras que no potencien el aumento de tráfico en zonas sensibles.

La elaboración de un plan de movilidad sostenible requiere una metodología de participación y concienciación social, publicidad y educación por parte de las autoridades locales, análisis detallados de la situación inicial y de las propuestas, implantación progresiva de las medidas con evaluación de resultados, y realizaciones piloto, educativas y promocionales.

Los planes de movilidad requieren también un equipo de gestión municipal que garantice la participación de ciudadanos y organizaciones empresariales, que preste apoyo y soporte a las acciones estrictamente técnicas y que prepare la normativa necesaria. Estos planes deben ser evaluados periódicamente para constatar si se produce un aumento de eficiencia de los viajes, así como una menor participación del vehículo turismo y una mayor participación de los modos más eficientes en la movilidad global.

El coste de la medida no incluye, de un modo general, el coste de las infraestructuras, aunque sí se contemplan apoyos a las inversiones en proyectos singulares y actuaciones en el marco de acuerdos con los municipios.

Entre los elementos que forman parte de un plan de movilidad urbana, tanto organizativos como de infraestructuras, se incluyen los siguientes:

- Intercambiadores modales.
- Regulación y pago del estacionamiento.
- Pago por el uso de infraestructuras.
- Áreas con restricción al tráfico.
- Fomento de la movilidad a pie y en bicicleta.
- Oferta de mayor calidad de medios colectivos.
- Servicios de transporte flexibles, adaptados a la demanda.
- Centros logísticos para regular la carga y descarga.
- Tele trabajo.
- Centros de coche compartido.

### Responsabilidad y Colaboraciones:

#### Responsable:

Comunidades Autónomas.

#### Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Fomento y Administración Local.

### Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):

Tabla 13.7.

| Actuación  | Responsables                                     | Periodo   |
|--|--|-----------|
| Redacción y aplicación de una normativa sobre movilidad.   | MEDIOAMBIENTE                                    | 2008      |
| Establecimiento de un sistema de distribución de ayudas públicas al transporte urbano en función del grado de implantación de medidas/planes de movilidad urbana sostenible y aumento de las subvenciones actuales. Otorgamiento de estas subvenciones a los ayuntamientos en función de los criterios de eficiencia energética/sostenibilidad establecidos. | MINISTERIO ECONOMÍA Y HACIENDA                   | 2009-2012 |
| Potenciación del sistema de apoyos económicos y técnicos a ayuntamientos para la implantación de planes de movilidad urbana, principalmente, para estudios y proyectos singulares de infraestructuras (carriles-bici, áreas peatonales, intercambiadores modales, corredores para vehículos de alta ocupación, etc.).  | COMUNIDADES AUTÓNOMAS                            | 2008-2012 |
| Fomento de conciertos con ayuntamientos y comunidades autónomas para acometer inversiones.   | MINISTERIO DE FOMENTO                            | 2008-2012 |
| Elaboración y aplicación de ordenanzas municipales coherentes con los planes de movilidad sostenible.  | MUNICIPIOS                                       | 2009-2012 |
| Desarrollo de un plan de formación y divulgación dirigido a técnicos y responsables municipales de las Comunidades Autónomas.  | MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO/IDAE | 2008-2009 |
| Desarrollo de campañas institucionales de apoyo a una nueva movilidad urbana, incluyendo el otorgamiento de premios y distinciones a proyectos ejemplares.   | MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO/IDAE | 2008-2012 |

Costes (k€):

Tabla 13.8.

| 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | Total   |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 28.674 | 36.379 | 46.192 | 58.203 | 72.478 | 241.926 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.9.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|------|-------|-------|-------|
| 595  | 755  | 959  | 1.208 | 1.504 | 5.021 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.10.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.911 | 2.424 | 3.078 | 3.879 | 4.830 | 16.122 |

**MEDIDA 2: Planes de Transporte en Empresas y Centros de Actividad****Objetivo:**

Implantar planes de transporte en todas las empresas y centros de actividad de más de 200 trabajadores, con el fin de reducir la participación de los desplazamientos en vehículo privado con baja ocupación en la movilidad domicilio-lugar de trabajo/estudio.

**Descripción:**

Los planes de transporte en empresas o centros de actividad (polígonos industriales, hospitales, centros educativos, etc.) son actuaciones organizativas, acompañadas de dotación de infraestructuras, promovidas por los centros de actividad con el apoyo de la Administración, para conseguir un cambio en el modelo de desplazamientos a/desde el centro de trabajo: desde el modelo actual basado en la predominancia del vehículo turismo hacia otro basado en una mayor utilización de los medios colectivos y en el aumento del índice de ocupación del vehículo privado.

La elaboración de un plan de transporte requiere un estudio inicial, para conocer, entre otros, la forma de desplazarse de todos los trabajadores, la política del centro de actividad en cuanto a transporte de trabajadores y estacionamiento de vehículos, y la infraestructura de transporte público que da servicio al centro. Posteriormente, han de ponerse en marcha las actuaciones del plan, orientadas a aumentar la eficiencia energética de los desplazamientos como consecuencia de un menor uso del coche privado.

Las actuaciones típicas de un plan de transporte incluyen, entre otras:

- Autobuses de empresa o autobuses lanzadera a intercambiadores o estaciones de metro o tren.
- Coche compartido.
- Promoción de la bicicleta y la marcha a pie.
- Nueva política de aparcamiento que no facilite la utilización del vehículo privado.
- Adecuación de los sistemas públicos de transporte colectivo.

La implementación de un plan de transporte tiene que contar con el apoyo decidido del centro de actividad, que lo gestionará a través del coordinador de transporte, de las autoridades de transporte —para adecuar las infraestructuras de transporte colectivo— y de las organizaciones sindicales.

El centro de actividad tendrá que orientar su sistema de ayuda al transporte hacia la potenciación de los medios más eficientes, con medidas que han de ser apoyadas por todos los trabajadores.

Los planes de transporte proporcionan importantes beneficios al centro de actividad, incluyendo la reducción significativa de la dotación de espacio para aparcamiento, la mejora de la accesibilidad y puntualidad de los empleados, una mayor seguridad y una imagen social y medioambiental del centro más positiva. De la misma forma, las ventajas para los trabajadores son variadas: desplazamientos más seguros con menor coste y menor estrés, mejora de la salud y de la calidad de vida, aumento de las opciones de viaje para los que no poseen coche, etc.

#### Responsabilidad y Colaboraciones:

##### Responsable:

Comunidades Autónomas.

##### Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Fomento y Administración Local.

#### Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):

Tabla 13.11.

| Actuación  | Responsables                      | Periodo   |
|--|-----------------------------------|-----------|
| Estudio para la redacción, en su caso, de una legislación haciendo obligatoria la implantación de planes integrales de transporte en empresas y centros de actividad de más de 200 trabajadores. | MINISTERIO TRABAJO                | 2008-2009 |
| Desarrollo de campañas institucionales de apoyo a una nueva movilidad domicilio-lugar de trabajo/estudio, incluyendo premios y distinciones a proyectos ejemplares.                              | MICYT/IDAE                        | 2009-2010 |
| Desarrollo de un plan de promoción y formación.  | MICYT/IDAE                        | 2008-2009 |
| Desarrollo de las posibilidades actuales de beneficios fiscales para las empresas/centros de actividad que implanten un plan de transporte sostenible para sus trabajadores.                     | MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA | 2011-2012 |
| Establecimiento de la obligatoriedad de presentar un plan de transporte previo a la concesión de la licencia de actividad de las empresas.   | COMUNIDADES AUTÓNOMAS             | 2012      |

Costes (k€):

Tabla 13.12.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012   | Total  |
|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 4.321 | 5.481 | 6.960 | 8.770 | 10.921 | 34.948 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.13.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 198  | 252  | 320  | 403  | 501  | 1.674 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.14.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 637  | 808  | 1.026 | 1.293 | 1.610 | 5.374 |

**MEDIDA 3: Mayor Participación de los Medios Colectivos en el Transporte por Carretera****Objetivo:**

Conseguir una mayor participación modal de los medios colectivos de transporte por carretera, frente a la participación del vehículo turismo.

**Descripción:**

La participación del vehículo turismo es, en la actualidad, dominante en el reparto modal del transporte de pasajeros por carretera, cuando su intensidad energética (energía consumida por pasajero-km transportado) es muy superior a la de los medios colectivos. Con el fin de conseguir aumentar la participación de estos últimos, la medida que se propone está encaminada a mejorar tanto las infraestructuras de transporte como la calidad de servicio. A modo de ejemplo, con medidas del tipo:

- Nuevos intercambiadores modales, para minimizar recorridos y tiempos de trasbordo entre las diferentes redes y así garantizar conexiones rápidas y fiables entre los distintos medios de transporte.
- Corredores específicos para el transporte colectivo, que le otorgue ventajas sobre el transporte individual en los accesos a las grandes ciudades.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Ministerio de Fomento/ CCAA.

Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE, administración local.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.15.

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Establecimiento de un sistema de información nacional integrado de transportes por carretera, con continua actualización de las bases de datos y utilización de las últimas tecnologías de información para prestar un servicio de calidad a los pasajeros. | FOMENTO      | 2008-2009 |

Costes (k€):

Tabla 13.16.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 3.136 | 3.978 | 5.052 | 6.365 | 7.926 | 26.458 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.17.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 119  | 151  | 192  | 242  | 310  | 1.004 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.18.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 382  | 485  | 616  | 776  | 966  | 3.224 |

**MEDIDA 4: Mayor Participación del Ferrocarril en el Transporte Interurbano****Objetivo:**

Conseguir una mayor participación modal del ferrocarril en el transporte interurbano.

**Descripción:**

El ferrocarril tiene una participación muy baja en el transporte de viajeros (5%) y mercancías (4%), cuando es más eficiente que el transporte por carretera. La apuesta por una mejora de la participación del ferrocarril tanto en el transporte interurbano de viajeros, como en el de mercancías, es un objetivo prioritario de la planificación estratégica de la Administración General del Estado.

Para aumentar la cuota de participación de este medio de transporte, es necesario internalizar los costes reales de la carretera y mejorar la calidad del servicio y las infraestructuras, especialmente, para potenciar el transporte combinado de mercancías. La liberalización del sector ha de contribuir también a conseguir estos objetivos.

**Responsabilidad y Colaboraciones:****Responsable:**

Ministerio de Fomento.

**Colaboradores:**

Ministerio Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.19.

| Actuación   | Responsables        | Periodo   |
|---|---------------------|-----------|
| Establecimiento de un sistema nacional de información sobre transportes ferroviarios, con continua actualización de las bases de datos con criterios de calidad para suministrar la información al pasajero, utilizando las nuevas tecnologías de la información. | FOMENTO(CC.AA.)     | 2008-2012 |
| Estudio de sistemas económicos de compensación de la energía vertida a la red con freno regenerativo.   | ECONOMÍA Y HACIENDA | 2010-2012 |
| Creación de herramientas sobre gestión de transporte combinado y apoyo a experiencias singulares.   | FOMENTO             | 2009-2011 |

**Costes (k€):**

Tabla 13.20.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.727 | 2.191 | 2.782 | 3.505 | 4.365 | 14.569 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.21.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | Total |
|------|------|------|------|-------|-------|
| 476  | 604  | 767  | 966  | 1.203 | 4.017 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.22.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.529 | 1.939 | 2.463 | 3.103 | 3.864 | 12.898 |

## **MEDIDA 5: Mayor Participación del Modo Marítimo en el Transporte de Mercancías**

### **Objetivo:**

Conseguir una mayor participación modal del sector marítimo en el transporte de mercancías.

### **Descripción:**

El transporte marítimo contribuye a mejorar la eficiencia energética global del transporte de mercancías si se combina, adecuadamente, con el transporte terrestre, especialmente el ferrocarril y, en particular, para determinadas cargas.

Para hacerlo más atractivo y competitivo con otros medios de transporte, es necesario mejorar el diseño de sus infraestructuras y servicios, principalmente, mediante acuerdos con empresas del sector, estudios, auditorías y proyectos singulares, e instrumentos de ayuda.

### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

#### Responsable:

Ministerio de Fomento.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):****Tabla 13.23.**

| Actuación  | Responsables          | Periodo   |
|--|-----------------------|-----------|
| Desarrollo de acuerdos con empresas cargadoras y operadoras para potenciar el modo marítimo.   | FOMENTO               | 2008-2012 |
| Realización de estudios, auditorias y proyectos singulares.  | COMUNIDADES AUTÓNOMAS | 2008-2010 |
| Definición de instrumentos de ayuda al transporte marítimo teniendo en cuenta la internalización de costes de otros medios.  | ECONOMÍA Y HACIENDA   | 2010-2012 |
| Elaboración de un plan para el fomento de los puertos secos y del transporte marítimo de corta distancia ("short sea shipping"); estudio de la situación actual y plan de creación de nuevas infraestructuras. | FOMENTO               | 2009-2010 |

Costes (k€):**Tabla 13.24.**

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.754 | 2.225 | 2.825 | 3.560 | 4.433 | 14.796 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):**Tabla 13.25.**

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 79   | 101  | 128  | 161  | 201  | 669   |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):**Tabla 13.26.**

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 255  | 323  | 410  | 517  | 644  | 2.150 |

## Medidas de Uso Más Eficiente de los Medios de Transporte

### MEDIDA 6: Gestión de Infraestructuras de Transporte

#### **Objetivo:**

Mejorar la gestión de las infraestructuras de transporte existentes con el fin de conseguir una mayor eficiencia energética en el uso de los medios, tanto en el transporte de pasajeros como de mercancías.

#### **Descripción:**

Para optimizar la gestión de infraestructuras, es necesario llevar a cabo estudios integrales sobre redes de intercambiadores y centros logísticos, así como sobre sistemas de gestión económica por uso de infraestructuras.

#### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

##### Responsable:

Ministerio de Fomento.

##### Colaboradores:

Ministerio del Interior / DGT y Administración Autonómica.

#### **Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.27.

| Actuación  | Responsables        | Periodo   |
|--|---------------------|-----------|
| Estudio para el establecimiento, en su caso, de un sistema general de gestión económica de infraestructuras, tanto para vehículos privados como para vehículos de transporte colectivo y de mercancías.  | ECONOMÍA Y HACIENDA | 2009-2012 |
| Elaboración de propuestas de mejora para optimizar la gestión de redes de intercambiadores de pasajeros y centros logísticos para mercancías, basadas en estudios y análisis comprensivos de las infraestructuras existentes.  | FOMENTO/CCAA        | 2008-2010 |
| Desarrollo de campañas de promoción e información a escala nacional sobre carriles reservados (para transporte público y vehículos de alta ocupación), intercambiadores de pasajeros, centros logísticos para mercancías, diseño adecuado del viario y medidas de reducción de velocidad -que permitan optimizar los flujos de tráfico y fomentar el uso de los medios más eficientes. | MICYT/IDAE          | 2010-2012 |
| Desarrollo de proyectos singulares y difusión de resultados, para que sirvan de ejemplo para su generalización.  | MICYT/IDAE          | 2009-2011 |
| Realización de campañas de control para un riguroso cumplimiento de los límites de velocidad estipulados en medio urbano e interurbano, y en general de la normativa de tráfico.   | MUNICIPIOS/DGT      | 2011-2012 |

Costes (k€):

Tabla 13.28.

| 2008 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 846  | 1.073 | 1.363 | 1.717 | 2.138 | 7.136 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.29.

| 2008 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 992  | 1.258 | 1.598 | 2.013 | 2.507 | 8.368 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.29.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 3.185 | 4.041 | 5.130 | 6.465 | 8.050 | 26.870 |

**MEDIDA 7: Gestión de Flotas de Transporte por Carretera****Objetivo:**

Mejorar la gestión de flotas de transporte por carretera para conseguir reducir el consumo específico por tonelada o viajero transportado.

**Descripción:**

Con esta medida, se pretende impulsar el uso generalizado de las nuevas aplicaciones telemáticas y otras herramientas de gestión de flotas por parte de todas las empresas de transporte por carretera, bien sean de transporte de mercancías, bien de transporte colectivo de viajeros.

Este objetivo se alcanzará, principalmente, mediante programas de promoción y formación, así como sistemas de apoyos a las empresas que tengan implantada la gestión de flotas con criterios de eficiencia energética.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas

Colaboradores:

Ministerio de Fomento, Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

**Tabla 13.31.**

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Definición y otorgamiento de una adecuada acreditación a todas aquellas empresas que tengan instaurada en su organización un sistema de gestión de flotas. Esta acreditación podrá ser combinada con la acreditación correspondiente a la renovación de flotas, contemplada en la Medida 12: <i>Renovación de Flotas de Transporte por Carretera.</i> | FOMENTO      | 2011-2012 |
| Establecimiento de criterios mínimos de gestión de flota para la concesión de licencias a empresas de transporte colectivo de viajeros y mercancías.  | FOMENTO      | 2010-2011 |
| Promoción de nuevas tecnologías y estudios de demanda tecnológica.  | MICYT/IDAE   | 2009-2011 |
| Promoción de centros logísticos integrados.   | FOMENTO      | 2010-2012 |

Costes (k€):

**Tabla 13.32.**

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2.436 | 3.090 | 3.924 | 4.944 | 6.156 | 20.549 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

**Tabla 13.33.**

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 198  | 252  | 320  | 403  | 501  | 1.674 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

**Tabla 13.34.**

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 637  | 808  | 1.026 | 1.293 | 1.610 | 5.374 |

**MEDIDA 8: Gestión de Flotas de Aeronaves****Objetivo:**

Optimizar el sistema de tráfico aéreo y conseguir mejoras operacionales de las compañías aéreas.

**Descripción:**

En el marco de esta medida, se pretenden impulsar mejoras de gestión de flotas de aeronaves a través de acuerdos con las compañías aéreas que contemplarán la mejora de sus procedimientos, la optimización de los sistemas de tráfico aéreo, las operaciones y el equipamiento de las aeronaves, y la reducción del "tankering" (abastecimiento de combustible con criterios puramente económicos y no de consumo de energía).

**Responsabilidad y Colaboraciones:****Responsable:**

Ministerio de Fomento.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.35.

| Actuación  | Responsables  | Periodo   |
|--|---------------|-----------|
| Creación de grupos especializados que trabajarán con las compañías aéreas y operadores aeroportuarios para identificar e introducir mejoras de gestión de flotas.  | FOMENTO       | 2008-2010 |
| Apoyo económico al coste del "overall" de las avionetas y aviones, si sustituyen los motores por otros más eficientes (p.e. que impliquen un cambio de combustible - gasolina con plomo por gasóleo -, etc...) | FOMENTO/MICyT | 2008-2012 |
| Desarrollo de acuerdos marco con el sector para la implantación efectiva de todas las mejoras propuestas.  | FOMENTO       | 2010-2012 |
| Fomento de mejoras en los sistemas de tráfico aéreo, en colaboración con distintos programas europeos, incluyendo:   | FOMENTO       | 2009-2011 |
| Fomento de mejoras operacionales y mejoras legislativas sobre aeropuertos alternativos.  | FOMENTO       | 2011-2012 |
| Promoción de mejoras en el equipamiento de aeronaves:  | FOMENTO       | 2010-2012 |
| Reducción del tankering, mediante acuerdos con las compañías sobre el límite del tankering.  | FOMENTO       | 2009-2012 |
| Promoción de mejoras en los procedimientos de las compañías aéreas para que se tengan en cuenta criterios de eficiencia energética.  | FOMENTO       | 2010-2012 |
| Desarrollo de campañas de promoción y formación sobre optimización del tráfico aéreo y mejoras operacionales.  | FOMENTO       | 2010-2012 |

Costes (k€):

Tabla 13.36.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 169  | 215  | 273  | 344  | 428  | 1.430 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.37.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 40   | 50   | 64   | 81   | 100  | 335   |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emissiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.38.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 127  | 162  | 205  | 259  | 322  | 1.075 |

**MEDIDA 9: Conducción Eficiente del Vehículo Privado****Objetivo:**

Implantar las técnicas de conducción eficiente tanto para nuevos conductores como para conductores expertos de vehículos turismo.

**Descripción:**

La medida incluye un conjunto de actuaciones orientadas a difundir las técnicas de la "*conducción eficiente*" a todos los conductores de vehículos turismo; tanto a nuevos conductores, a través del sistema de enseñanza para la obtención del permiso de conducción, como a conductores expertos, mediante cursos prácticos.

La medida contempla, también, la progresiva instalación de ordenadores de a bordo, con control de velocidad de cruce y medidor de consumo, en todos los vehículos turismos nuevos, principalmente mediante acuerdos voluntarios con los fabricantes.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Comunidades Autónomas

Colaboradores:

Ministerio de Interior/DGT, Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

**Tabla 13.39**

| Actuación   | Responsables                | Periodo   |
|---|-----------------------------|-----------|
| Elaboración de acuerdos con los fabricantes para promover la instalación de ordenadores de a bordo, con control de velocidad de crucero y medidor de consumo, en todos los vehículos turismos nuevos. | MICYT/IDAE                  | 2008-2010 |
| Desarrollo de un sistema de etiquetado energético de neumáticos en coherencia con el Plan de acción de la UE.   | MICYT/IDAE                  | 2008-2010 |
| Introducción formal de las técnicas de conducción eficiente en los exámenes de conducción y reciclaje de conductores  | MINISTERIO DEL INTERIOR/DGT | 2008-2010 |

Costes (k€):

**Tabla 13.40.**

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.024 | 1.299 | 1.650 | 2.079 | 2.588 | 8.640 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

**Tabla 13.41.**

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 238  | 302  | 383  | 483  | 602  | 2.008 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

**Tabla 13.42.**

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 764  | 970  | 1.231 | 1.551 | 1.932 | 6.449 |

## **MEDIDA 10: Conducción Eficiente de Camiones y Autobuses**

### **Objetivo:**

Implantar las técnicas de conducción eficiente tanto para nuevos conductores como para conductores expertos de vehículos industriales.

### **Descripción:**

Con la medida propuesta, se difundirán las nuevas técnicas de conducción entre todos los conductores de vehículos industriales (camiones y autobuses); tanto para nuevos conductores, a través del sistema de enseñanza para la obtención del permiso de conducción, como para conductores expertos, mediante formación y cursos prácticos.

La medida contempla, asimismo, el establecimiento de un sistema reconocido de certificación de calidad de las empresas dedicadas al transporte de viajeros y mercancías por carretera en función de la formación en conducción eficiente de sus conductores.

### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

#### **Responsable:**

Comunidades Autónomas

#### **Colaboradores:**

Ministerio del Interior / DGT. Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE y Ministerio de Fomento.

### **Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

**Tabla 13.43.**

| <b>Actuación</b>  | <b>Responsables</b>         | <b>Periodo</b> |
|---|-----------------------------|----------------|
| Introducción de las técnicas de conducción eficiente en el sistema de enseñanza y evaluación para la obtención del permiso de conducción de vehículos industriales.   | MINISTERIO DEL INTERIOR/DGT | 2008-2010      |
| Desarrollo de campañas de difusión de las técnicas de conducción eficiente al sector de conductores profesionales.  | MICYT/IDAE,                 | 2008-2010      |
| Desarrollo normativo para la implantación de la conducción eficiente en la transposición de la Directiva 2003/59 de formación de conductores profesionales, en colaboración con el Ministerio del Interior/DGT. | MINISTERIO DEL INTERIOR/DGT | 2008-2009      |
| Apoyo económico a planes de formación en conducción eficiente para conductores de camiones y autobuses en todo el territorio nacional.  | COMUNIDADES AUTÓNOMAS       | 2008-2009      |
| Establecimiento de un sistema reconocido de certificación de calidad de las empresas dedicadas al transporte de viajeros y mercancías en función de la formación en conducción eficiente de sus conductores.    | FOMENTO                     | 2008-2010      |

Costes (k€):

Tabla 13.44.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 665  | 844  | 1.072 | 1.350 | 1.682 | 5.613 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.45.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 238  | 302  | 383  | 483  | 602  | 2.008 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.45.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 764  | 970  | 1.231 | 1.551 | 1.932 | 6.449 |

**MEDIDA 11: Conducción Eficiente en el Sector Aéreo****Objetivo:**

Implantar técnicas de pilotaje de aeronaves que permitan conseguir sustanciales ahorros de energía en el sector aéreo.

**Descripción:**

Esta medida consiste en la introducción en el sector aéreo de una conducción más eficiente energéticamente de las aeronaves, para lo cual se contempla la elaboración de herramientas de formación, la promoción de cursos para pilotos de todas las compañías aéreas y el apoyo a los mismos, así como la firma de acuerdos con las compañías para la introducción en sus procedimientos de protocolos de formación de pilotos.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**

Responsable:

Ministerio de Fomento.

Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):

Tabla 13.46.

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Elaboración de herramientas de apoyo sobre conducción eficiente de aeronaves.   | FOMENTO      | 2008-2010 |
| Apoyo a cursos de formación en conducción eficiente para pilotos.   | FOMENTO      | 2010-2012 |
| Promoción de los cursos de conducción eficiente entre las compañías de transporte aéreo.  | FOMENTO      | 2009-2010 |
| Desarrollo de acuerdos con las compañías aéreas para la introducción de protocolos de formación de pilotos en sus procedimientos. | FOMENTO      | 2009-2010 |

Costes (k€):

Tabla 13.47.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 630  | 800  | 1.015 | 1.279 | 1.593 | 5.318 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros energéticos (ktep):

Tabla 13.48.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 40   | 50   | 64   | 81   | 100  | 335   |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emissiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.49.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 127  | 162  | 205  | 259  | 322  | 1.075 |

## Medidas de Mejora de la Eficiencia Energética de los Vehículos

### MEDIDA 12: Renovación de Flotas de Transporte por Carretera

#### **Objetivo:**

Introducir vehículos más eficientes en las flotas de transporte colectivo de pasajeros y de mercancías.

#### **Descripción:**

La medida pretende conseguir una adecuada renovación de las flotas de transporte por carretera, y así aumentar la eficiencia energética de este sector. En este Plan de Acción, se proponen actuaciones de promoción y formación, el desarrollo de sistemas de información sobre consumo de combustible, así como estudios y auditorías de flotas. El Plan contempla, asimismo, apoyos económicos compatibles con las limitaciones legales.

La medida está orientada a modernizar las flotas con criterios de adecuación de las prestaciones de los vehículos a las necesidades operacionales de las empresas.

#### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

##### Responsable:

Comunidades Autónomas

##### Colaboradores:

Ministerio Industria, Turismo y Comercio / IDAE. Ministerio de Fomento.

#### **Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.50.

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Desarrollo de normativa que favorezca los vehículos más eficientes energéticamente, con límites de antigüedad media de flotas.  | FOMENTO      | 2009-2011 |
| Establecimiento de criterios mínimos de calidad de flota para la concesión de licencias y acreditaciones a las empresas de transporte colectivo de viajeros y mercancías.                                 | FOMENTO      | 2011-2012 |
| Provisión de asistencia técnica y apoyos económicos para una adecuada composición de flota.   | FOMENTO      | 2011-2012 |
| Elaboración de un sistema de información sobre consumo de combustible de vehículos industriales y de transporte colectivo que podrá incluir un etiquetado energético similar al de los vehículos turismo. | MICYT/IDAE   | 2011-2012 |

Costes (k€):

Tabla 13.51.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 715  | 907  | 1.151 | 1.451 | 1.807 | 6.031 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.52.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 198  | 252  | 320  | 403  | 501  | 1.674 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.53.

| 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 637  | 808  | 1.026 | 1.293 | 1.610 | 5.374 |

**MEDIDA 13: Renovación de Flota Aérea****Objetivo:**

Introducir aeronaves más eficientes en las flotas de las compañías de transporte aéreo.

**Descripción:**

La medida pretende acelerar la renovación de las flotas más antiguas y menos eficientes energéticamente, mediante acuerdos con las compañías aéreas para estudiar e implantar esta renovación con criterios de eficiencia energética.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Ministerio de Fomento.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.54.

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Promoción de acuerdos con los operadores aéreos para estudiar los potenciales de reducción de consumo y costes de una adecuada renovación de flota y poner en marcha esta renovación. | FOMENTO      | 2008-2011 |

Costes (k€):

Tabla 13.55.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 172  | 218  | 277  | 349  | 435  | 1.453 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.56.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 40   | 50   | 64   | 81   | 100  | 335   |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.57.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 127  | 162  | 205  | 259  | 322  | 1.075 |

**MEDIDA 14: Renovación de Flota Marítima****Objetivo:**

Introducir barcos más eficientes en las flotas de las compañías de transporte marítimo.

**Descripción:**

La medida pretende promover acuerdos con los operadores marítimos con el fin de estudiar los potenciales de reducción de consumo y costes de una adecuada renovación de flota, para, posteriormente, poner en marcha esta renovación.

**Responsabilidad y Colaboraciones:**Responsable:

Ministerio de Fomento.

**Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

Tabla 13.58.

| Actuación   | Responsables | Periodo   |
|---|--------------|-----------|
| Promoción de acuerdos con los operadores marítimos para estudiar los potenciales de reducción de consumo y costes de una adecuada renovación de flota y para poner en marcha esta renovación. | FOMENTO      | 2008-2011 |

Costes (k€):

Tabla 13.59.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 321  | 407  | 517  | 652  | 811  | 2.709 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.60.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 40   | 50   | 64   | 81   | 100  | 335   |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.61.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|------|------|------|------|------|-------|
| 127  | 162  | 205  | 259  | 322  | 1.075 |

## **MEDIDA 15: Renovación del Parque Automovilístico de Turismos**

### **Objetivo:**

Modernizar el parque de turismos en España para aprovechar las ventajas de la mayor eficiencia energética de los vehículos nuevos.

### **Descripción:**

En la actualidad, existen en el mercado vehículos turismo mucho más eficientes energéticamente que la mayoría de los vehículos en circulación.

Para aprovechar estas ventajas de menor consumo de los vehículos modernos, se impulsará la renovación del parque de automóviles mediante sistemas de apoyos a la adquisición de vehículos más eficientes y modificaciones del Plan Prever y del sistema fiscal que grava la adquisición y el uso de los turismos para ligarlos al consumo de combustible del vehículo.

### **Responsabilidad y Colaboraciones:**

#### Responsable:

Comunidades Autónomas.

#### Colaboradores:

Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Sanidad y Consumo y Administración Autonómica. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

### **Actuaciones (Responsabilidad y Planificación):**

**Tabla 13.62.**

| Actuación   | Responsables          | Periodo   |
|---|-----------------------|-----------|
| Modificación del sistema fiscal que grava la adquisición y uso de turismos para ligarlos al consumo de energía del vehículo, manteniendo el gasto fiscal global equivalente al actual.                                  | ECONOMÍA Y HACIENDA   | 2008-2012 |
| Desarrollo de instrumentos normativos que permitan incorporar los criterios de eficiencia energética en los procesos de compra de vehículos turismo e industriales de las administraciones públicas.                    | MICYT/IDAE            | 2008-2012 |
| Realización de inspecciones para comprobar la correcta aplicación del nuevo decreto que modifique al Real Decreto 837/2002 de etiquetado de coches, en colaboración con el Ministerio de Sanidad y Consumo y las CC.AA. | COMUNIDADES AUTÓNOMAS | 2010-2012 |

#### Costes (k€):

**Tabla 13.63.**

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 3.887 | 4.931 | 6.262 | 7.890 | 9.825 | 32.795 |

Estas estimaciones corresponden a apoyos económicos y gastos propios de las distintas administraciones para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

Ahorros de energía (ktep):

Tabla 13.64.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | Total |
|------|------|------|------|-------|-------|
| 476  | 604  | 767  | 966  | 1.203 | 4.017 |

Las estimaciones de ahorros de energía son para usos energéticos, en forma de gasolina y gasóleo.

Emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> (kt):

Tabla 13.65.

| 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total  |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1.529 | 1.939 | 2.463 | 3.103 | 3.864 | 12.898 |

#### Consideración de la penetración de los biocarburantes en el transporte por carretera

El Plan de Energías Renovables (2005-2010) va a suponer un importante aumento de la participación de estas tecnologías en el abastecimiento energético global y, en particular, de los biocarburantes en el consumo del sector transporte.

De acuerdo con los objetivos del Plan, puede preverse un consumo de biocarburantes de 2.200 ktep en 2010 (cifra equivalente al 5,83% del consumo de energía en carburantes según el objetivo señalado por la Directiva 2003/30/CE) y considerando un crecimiento lineal hasta alcanzar el 10% en el ejercicio 2016, se puede estimar que en el ejercicio 2012 la penetración de los biocarburantes se acercará al 8%, lo que supondría la siguiente evolución en el periodo 2008-2012:

Tabla 13.66.

| Año  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nuevas previsiones de consumo de biocarburantes (ktep/año) | 1.067 | 1.465 | 2.200 | 2.526 | 3.203 |

En consecuencia esta variación de objetivos sobre el Plan de Energías Renovables en 2012, se puede valorar en 1.003 ktep adicionales el aumento del consumo de biocarburantes, con el siguiente incremento anual:

Tabla 13.67.

| Año  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  |
|--|------|------|------|------|-------|
| Aumento del consumo de biocarburantes frente al Escenario Eficiencia de la E4 (ktep/año) | 0    | 0    | 0    | 326  | 1.003 |

Respecto a los apoyos públicos correspondientes a la promoción y penetración de los biocarburantes en el sector transporte, se ha considerado que no son imputables a este Plan de Acción 2008-2012 de la E4.

### Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas (ktCO<sub>2</sub>/año) por incremento objetivos:

Tabla 13.68.

| 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012  | Total |
|------|------|------|------|-------|-------|
| 0    | 0    | 0    | 970  | 2.980 | 3.950 |

Al amparo del Plan de Energías Renovables (2005-2010) y la Directiva 2003/30/CE de promoción de los biocombustibles, se prevé la elaboración de un Real Decreto de obligación para los operadores del sistema, de incluir un porcentaje determinado de biocombustibles en los productos que comercialicen. Los porcentajes obligatorios deberán evolucionar en función de las capacidades de producción en España de estos biocombustibles y los objetivos señalados.

### 13.3 Resumen de Costes y Beneficios, por medidas

Tabla 13.69.

| Medida  | Ahorro Energía Primaria (ktep) |              |              |              |               |               | Reducción Emisiones (ktCO2) |               |               |               |               |                | Apoyos Públicos (k€) |               |               |               |                |                | Inversiones Asociadas (k€) |                |                |                |                |                  |  |
|---|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|--|
|   | 2008                           | 2009         | 2010         | 2011         | 2012          | Total         | 2008                        | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | Total          | 2008                 | 2009          | 2010          | 2011          | 2012           | Total          | 2008                       | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total            |  |
| 1 Planes de Movilidad Urbana  | 595                            | 755          | 959          | 1.208        | 1.504         | 5.021         | 1.911                       | 2.424         | 3.078         | 3.879         | 4.830         | 16.122         | 36.289               | 48.385        | 48.385        | 48.385        | 60.482         | 241.926        | 243.937                    | 325.249        | 325.249        | 406.561        | 1.626.244      |                  |  |
| 2 Planes de Transporte para Empresas                                | 198                            | 252          | 320          | 403          | 501           | 1.674         | 637                         | 808           | 1.026         | 1.293         | 1.610         | 5.374          | 5.468                | 7.291         | 7.291         | 7.291         | 9.113          | 36.453         | 30.074                     | 40.098         | 40.098         | 50.123         | 200.490        |                  |  |
| 3 Mayor Participación Medios Colectivos en Transporte por Carretera | 119                            | 151          | 192          | 242          | 301           | 1.004         | 382                         | 485           | 616           | 776           | 966           | 3.224          | 3.969                | 5.292         | 5.292         | 5.292         | 6.614          | 26.458         | 3.969                      | 5.292          | 5.292          | 5.292          | 6.614          | 26.458           |  |
| 4 Mayor Participación Ferrocarril                                   | 476                            | 604          | 767          | 966          | 1.203         | 4.017         | 1.529                       | 1.939         | 2.463         | 3.103         | 3.864         | 12.898         | 0                    | 1.457         | 2.185         | 3.642         | 7.285          | 14.569         | 0                          | 1.457          | 2.185          | 3.642          | 7.285          | 14.569           |  |
| 5 Mayor Participación Marítimo                                      | 79                             | 101          | 128          | 161          | 201           | 669           | 255                         | 323           | 410           | 517           | 644           | 2.150          | 0                    | 1.480         | 2.959         | 4.439         | 5.918          | 14.796         | 0                          | 1.480          | 2.959          | 4.439          | 5.918          | 14.796           |  |
| 6 Gestión de Infraestructuras de Transporte                         | 992                            | 1.258        | 1.598        | 2.013        | 2.507         | 8.368         | 3.185                       | 4.041         | 5.130         | 6.465         | 8.050         | 26.870         | 1.070                | 1.427         | 1.427         | 1.784         | 1.427          | 7.136          | 1.070                      | 1.427          | 1.427          | 1.784          | 1.427          | 7.136            |  |
| 7 Gestión de Flotas de Transporte por Carretera                     | 198                            | 252          | 320          | 403          | 501           | 1.674         | 637                         | 808           | 1.026         | 1.293         | 1.610         | 5.374          | 3.082                | 4.110         | 4.110         | 5.137         | 4.110          | 20.549         | 3.082                      | 4.110          | 4.110          | 5.137          | 4.110          | 20.549           |  |
| 8 Gestión de Flotas de Aeronaves                                    | 40                             | 50           | 64           | 81           | 100           | 335           | 127                         | 162           | 205           | 259           | 322           | 1.075          | 0                    | 0             | 286           | 500           | 643            | 1.430          | 0                          | 0              | 286            | 500            | 643            | 1.430            |  |
| 9 Conducción Eficiente de Vehículo Privado                          | 238                            | 302          | 383          | 483          | 602           | 2.008         | 764                         | 970           | 1.231         | 1.551         | 1.932         | 6.449          | 2.592                | 2.592         | 1.728         | 1.296         | 432            | 8.640          | 2.592                      | 2.592          | 1.728          | 1.296          | 432            | 8.640            |  |
| 10 Conducción Eficiente de Camiones y Autobuses                     | 238                            | 302          | 383          | 483          | 602           | 2.008         | 764                         | 970           | 1.231         | 1.551         | 1.932         | 6.449          | 1.684                | 1.684         | 1.123         | 842           | 281            | 5.613          | 1.684                      | 1.684          | 1.123          | 842            | 281            | 5.613            |  |
| 11 Conducción Eficiente en el Sector Aéreo                          | 40                             | 50           | 64           | 81           | 100           | 335           | 127                         | 162           | 205           | 259           | 322           | 1.075          | 0                    | 0             | 1.064         | 1.861         | 2.393          | 5.318          | 0                          | 0              | 1.064          | 1.861          | 2.393          | 5.318            |  |
| 12 Renovación Flota de Transporte por Carretera                     | 198                            | 252          | 320          | 403          | 501           | 1.674         | 637                         | 808           | 1.026         | 1.293         | 1.610         | 5.374          | 1.809                | 1.809         | 1.206         | 905           | 302            | 6.031          | 1.809                      | 1.809          | 1.206          | 905            | 302            | 6.031            |  |
| 13 Renovación Flota Aérea   | 40                             | 50           | 64           | 81           | 100           | 335           | 127                         | 162           | 205           | 259           | 322           | 1.075          | 0                    | 0             | 291           | 508           | 654            | 1.453          | 0                          | 0              | 291            | 508            | 654            | 1.453            |  |
| 14 Renovación Flota Marítima  | 40                             | 50           | 64           | 81           | 100           | 335           | 127                         | 162           | 205           | 259           | 322           | 1.075          | 0                    | 0             | 542           | 948           | 1.219          | 2.709          | 0                          | 0              | 542            | 948            | 1.219          | 2.709            |  |
| 15 Renovación Parque Automovilístico de Turismos                    | 476                            | 604          | 767          | 966          | 1.203         | 4.017         | 1.529                       | 1.939         | 2.463         | 3.103         | 3.864         | 12.898         | 6.559                | 9.839         | 6.559         | 4.919         | 4.919          | 32.795         | 6.559                      | 9.839          | 6.559          | 4.919          | 4.919          | 32.795           |  |
| <b>Valores para las 15 Medidas:</b>                                 | <b>3.967</b>                   | <b>5.033</b> | <b>6.391</b> | <b>8.053</b> | <b>10.028</b> | <b>33.472</b> | <b>12.739</b>               | <b>16.162</b> | <b>20.522</b> | <b>25.858</b> | <b>32.200</b> | <b>107.481</b> | <b>62.522</b>        | <b>85.365</b> | <b>84.446</b> | <b>87.749</b> | <b>105.791</b> | <b>425.874</b> | <b>294.776</b>             | <b>394.117</b> | <b>394.117</b> | <b>492.880</b> | <b>492.880</b> | <b>1.974.230</b> |  |
| Resultados adicionales por biocarburantes                           |                                |              |              |              |               |               |                             |               | 970           |               | 2.9890        |                |                      |               |               |               |                |                |                            |                |                |                |                |                  |  |
| <b>TOTAL MEDIDAS SECTOR TRANSPORTE</b>                              | <b>3.967</b>                   | <b>5.033</b> | <b>6.391</b> | <b>8.053</b> | <b>10.028</b> | <b>33.472</b> | <b>12.739</b>               | <b>16.162</b> | <b>20.522</b> | <b>26.828</b> | <b>35.180</b> | <b>111.431</b> | <b>62.522</b>        | <b>85.365</b> | <b>84.446</b> | <b>87.749</b> | <b>105.791</b> | <b>425.874</b> | <b>294.776</b>             | <b>394.117</b> | <b>394.117</b> | <b>492.880</b> | <b>492.880</b> | <b>1.974.230</b> |  |

### 13.4 Beneficios económicos

Tabla 13.70.

| Medida                         | Beneficio Económico (k€) |                  |                  |                  |                  |                   |
|--------------------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                | 2008                     | 2009             | 2010             | 2011             | 2012             | Total             |
| Origen energético              | 1.904.257                | 2.415.935        | 3.067.632        | 3.865.295        | 4.813.332        | 16.066.451        |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado | 229.304                  | 290.918          | 369.392          | 482.906          | 633.244          | 2.005.764         |
| <b>Total</b>                   | <b>2.133.561</b>         | <b>2.706.853</b> | <b>3.437.024</b> | <b>4.348.201</b> | <b>5.446.576</b> | <b>18.072.215</b> |

## 14 SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

### 14.1 Situación del Sector Transformación de la Energía

#### Contexto

El sector Transformación de la Energía abarca todas aquellas actividades consistentes en la conversión de energía primaria en energía final, apta para su uso en los sectores consumidores finales. Dentro de estas actividades se incluyen los siguientes sectores:

- ✓ Refino de Petróleo. Se haya constituido por un número reducido de grandes empresas que realizan la conversión del petróleo como energía primaria en productos energéticos para su empleo por los diferentes sectores consumidores
- ✓ Generación Eléctrica. Se constituye por un número significativo de empresas cuya actividad es la producción de energía eléctrica a partir de recursos hidráulicos, combustibles fósiles y combustible nuclear como energía primaria
- ✓ Cogeneración. Sector constituido por un número considerable de empresas de diversos tamaños que operan en distintos sectores de actividad y que transforman energía primaria en forma de gas natural u otros combustibles a energía final en forma de energía térmica útil (calor/frío) y energía eléctrica y/o mecánica para su uso en los sectores a los que se hayan asociados

El conjunto de medidas de ahorro y eficiencia energética previstas en la E4 para el sector Transformación de la Energía suponen un objetivo de ahorro anual acumulado al final del periodo 2004 - 2012 de 1.494 ktep, repartidas entre los sectores de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 14.1. Objetivos de la E4 de ahorro de energía primaria para el Sector Transformación de la energía

| Área                     | Ahorro de energía (ktep) según la E4 en el año 2012 |
|--------------------------|---|
| Refino de Petróleo       | 576,5   |
| Generación Eléctrica     | 767,5   |
| Sistemas de cogeneración | Mejora eficiencia energética: 150                   |
| <b>TOTAL</b>             | <b>1.494</b>  |

La E4 para el sector de la Cogeneración adoptó la previsión de potencia instalada de acuerdo a lo indicado en la Planificación de Sectores de Electricidad y Gas 2002 - 2011, es decir, un incremento de 1.700 MWe en el periodo 2004 - 2011. No obstante, el Plan de Acción 2005 - 2007 establece un objetivo de incremento de potencia instalada respecto a lo propuesto inicialmente por la E4, fijando un objetivo de potencia total instalada a finales de 2012 de 9.215 MWe. Lo anterior supondría un ahorro energético en lo que se refiere a nuevas cogeneraciones instaladas para el 2012 respecto a la E4 de 340,5 ktep, lo que conlleva un objetivo de ahorro para todo el sector Transformación de la Energía de 1.834,5 ktep.

Las medidas que se identificaron para la ejecución del Plan de Acción 2005 - 2007 consistieron en Comisiones Mixtas en los sectores Refino de Petróleo y Generación Eléctrica, y realización de estudios de viabilidad, auditorías energéticas y desarrollo del potencial de cogeneración en este último sector.

Por otra parte, el Plan Nacional de Asignaciones 2008 - 2012 (PNA 2008 - 2012) cataloga entre otras a las actividades de Transformación de la Energía dentro del ámbito de asignación de derechos de emisión. Al ser su segunda edición, dicho Plan establece una asignación promedio anual con una cantidad de derechos de emisión menor en proporción a la producción esperada en cada sector. De este modo, mientras las actividades de Transformación de la Energía poseen una asignación promedio anual en el periodo 2005 - 2007 de 113,65 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, en el periodo 2008 - 2012 se prevé una asignación promedio anual de 82,35 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo cual representa un 27% de reducción de emisiones.

El PNA 2008 - 2012 considera para su previsiones de ahorros energéticos las medidas y políticas en vigor en el periodo 2008 - 2012 (E4, PER 2005-2010, PEIT, Directivas UE). No obstante, la progresiva reducción en la cuantía de asignación de emisiones exige un esfuerzo adicional, ante lo cual es necesaria la identificación de medidas y potenciales ahorros energéticos adicionales a la E4. En este contexto, es necesaria una revisión de la situación actual de los sectores de Transformación de la Energía, así como una identificación de posibles medidas adicionales sobre lo estipulado en la E4.

### Evolución energética del sector

El análisis de la situación actual se ha realizado considerando como referencia los escenarios de evolución del consumo y ahorro energético recogidos en la E4 elaborada y aprobada en el año 2003. Debido a las diferentes características y naturaleza de los distintos sectores de actividad incluidos en Transformación de la Energía es necesario realizar un análisis particular para cada uno de los mismos.

### Refino de Petróleo

De acuerdo a los datos publicados por la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES), el consumo interior de productos petrolíferos presenta una tasa de variación en el año 2006 respecto el 2005 del -1,2%, con un incremento medio en el periodo 2003 - 2006 del 0,98%. La E4 estimaba una evolución de la demanda interna de productos petrolíferos con un crecimiento medio anual del 3,05% hasta el 2006 y del 2,62% hasta el 2012. A la luz de los datos disponibles se observa que el crecimiento real se sitúa por debajo del previsto en la E4.

En lo que se refiere a materia prima procesada en refinería y producción neta de productos petrolíferos, las refinerías españolas presentan en el año 2006 una cantidad procesada de 61,94 millones de toneladas de petróleo, lo que representa un 1,7% de incremento respecto al mismo dato de 2005. Por otra parte la producción neta asciende en el año 2006 a 57,17 millones de toneladas, con un crecimiento respecto el año 2005 del 1,5%. En la tabla siguiente se indican estas cifras:

Tabla 14.2. Cantidad de crudo procesado y producción neta en refinerías

| Año  | Cantidad de crudo procesado |                      | Producción neta |                      |
|------|-----------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|
|      | Kt                          | Variación interanual | Kt              | Variación interanual |
| 2003 | 57.964                      | -0,8%                | 53.553          | +1,2%                |
| 2004 | 60.060                      | +3,6%                | 55.567          | +3,7%                |
| 2005 | 60.889                      | +1,4%                | 56.292          | +1,3%                |
| 2006 | 61.945                      | +1,7%                | 57.170          | +1,5%                |

Fuente: CORES

En base a la información anterior, se observa que a pesar del moderado crecimiento del consumo interior de productos petrolíferos la producción neta posee un incremento significativo con un incremento medio en el periodo 2003 - 2006 del 2,2%.

En lo que se refiere a consumos propios en los centros, la siguiente tabla indica estos datos desde el año 2003 con las variaciones interanuales producidas.

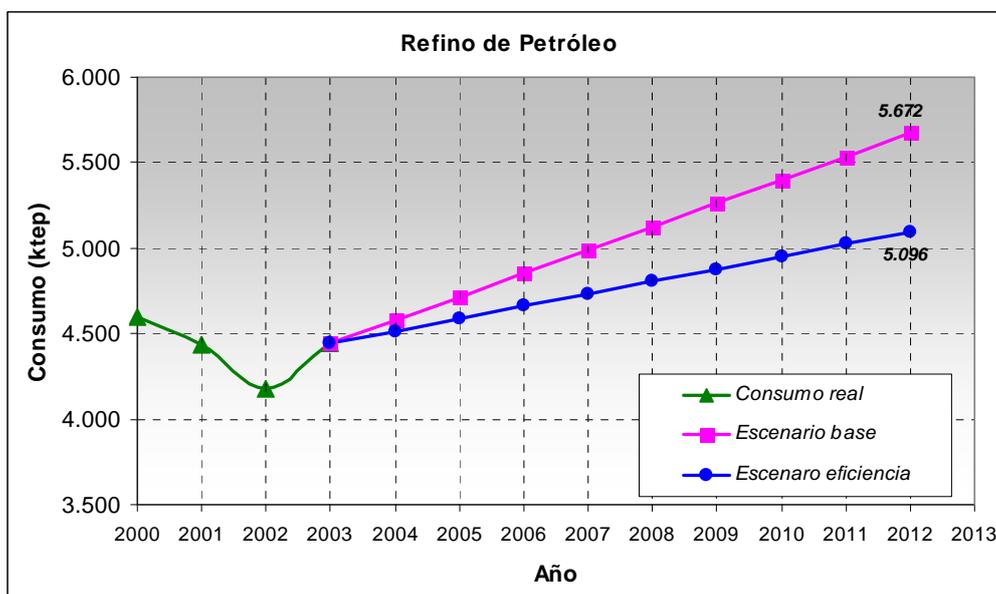
Tabla 14.3. Consumos propios en refinerías de petróleo.

| Año  | Consumos propios en refinerías (ktep) | Ratio producción - energía primaria consumida | Variación interanual |
|------|---------------------------------------|---|----------------------|
| 2003 | 4.443                                 | 92,3%   | -                    |
| 2004 | 4.634                                 | 92,2%   | +4,2%                |
| 2005 | 4.593                                 | 92,4%   | -0,8%                |
| 2006 | 4.565                                 | 92,6%   | +0,6%                |

Fuente: Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP)

El valor medio de incremento interanual en el periodo 2003 - 2006 de consumos propios se sitúa en el 0,9%. El escenario base de la E4, prevé un consumo para el año 2012 de 5.672 ktep, mientras que el escenario eficiencia también previsto en la E4 supone lograr un ahorro para el año 2012 de 576,5 ktep, lo que traducido en términos de consumo supone 5.096 ktep. A partir de los datos reales de consumos y pérdidas de crudo hasta el año 2006, se obtiene la siguiente gráfica que indica posibles sendas de evolución futura hasta los escenarios base y eficiencia en el 2012:

Gráfico 14.1.



La comparación de la situación real de consumo respecto los escenarios previstos en la E4 se ha realizado adaptando dichos escenarios para cada año de acuerdo a la procedencia del crudo destilado, producción neta real de refinerías, participación de los distintos productos petrolíferos en la producción neta total y los mayores consumos propios por exigencias medioambientales. La tabla siguiente muestra el ahorro logrado respecto el escenario base desde el año 2003.

Tabla 14.4. Comparación de consumos propios respecto al Escenario Eficiencia.

| Año  | Consumos propios (ktep) | Escenario base adaptado (ktep) | Escenario eficiencia adaptado (ktep) | Ahorro respecto escenario base (ktep) |
|------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 2003 | 4.443                   | 4.443                          | 4.443                                | -                                     |
| 2004 | 4.634                   | 4.664                          | 4.600                                | 30                                    |
| 2005 | 4.593                   | 4.812                          | 4.684                                | 219                                   |
| 2006 | 4.565                   | 4.840                          | 4.648                                | 275                                   |

En el año 2006 se ha logrado un ahorro de 275 ktep, lo que supone un aumento de dicho ahorro en 83 ktep sobre el escenario eficiencia. En base a esto, el sector Refino de Petróleo presenta una situación actual de consumo en línea con la senda de cumplimiento de los objetivos de la E4.

### Generación Eléctrica

El consumo energético empleado en la actividad de transformación de energía primaria en energía final en forma de electricidad depende de la hidraulicidad de cada año, de tal modo que de acuerdo con el régimen de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas se modifica la mayor o menor utilización de centrales

térmicas. El año 2004 y sobre todo el 2005 fue de baja hidraulicidad, lo cual ocasionó una mayor utilización de centrales térmicas, y por consiguiente un mayor consumo energético. Por su parte, las centrales nucleares realizaron en el año 2005 un mayor número de paradas de mantenimiento que en los años 2003 y 2004, por lo que su consumo en el 2005 ha sido menor.

En la siguiente tabla se indica en consumo hasta el año 2005 de las centrales hidroeléctricas, nucleares y térmicas de carbón, fuel y gas natural:

Tabla 14.5.

| Tipo                                  | Consumo (ktep) |               |               |                        |
|---------------------------------------|----------------|---------------|---------------|------------------------|
|                                       | 2003           | 2004          | 2005          | Incremento medio anual |
| Hidroeléctrica                        | 942            | 725           | 463           | -29,9%                 |
| Nuclear                               | 11.009         | 11.337        | 10.271        | -3,4%                  |
| Térmica de carbón, fuel y gas natural | 14.552         | 15.889        | 17.969        | 11,1%                  |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>26.503</b>  | <b>27.951</b> | <b>28.703</b> | <b>4,1%</b>            |

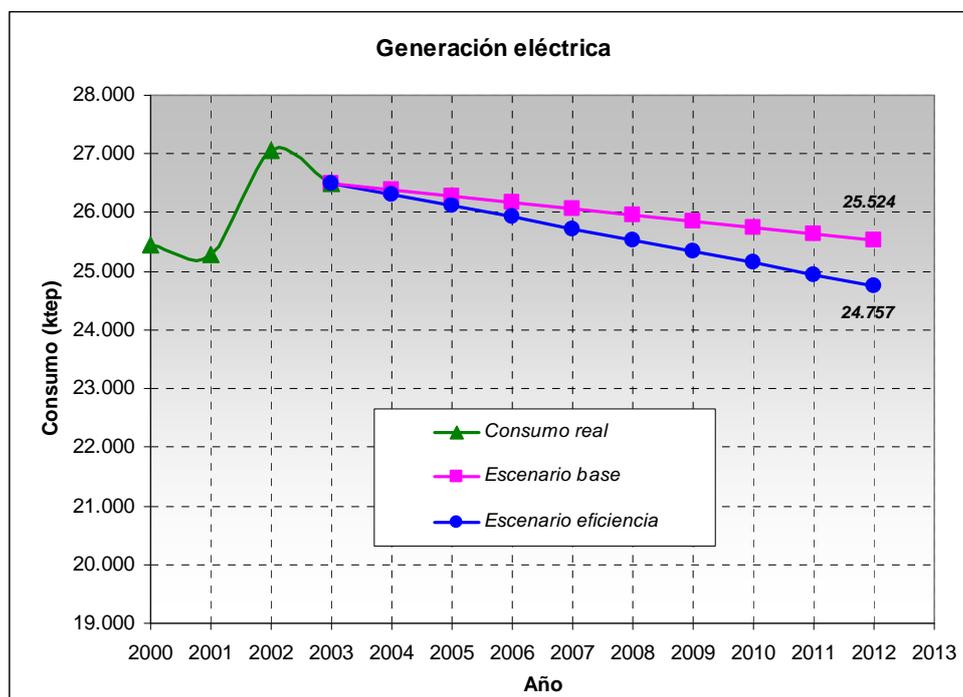
En lo que se refiere a eficiencia en el funcionamiento de las centrales eléctricas, esto es, ratio entre electricidad generada y energía primaria empleada, desde el año 2003 se observa cierto incremento de dicha eficiencia en el caso de centrales térmicas carbón, fuel y gas natural. Esto último es debido a la introducción de centrales de gas natural de tipo ciclo combinado. El sector de Generación Eléctrica mantiene este ratio en torno al 39% como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 14.6.

| Tipo                                  | Ratio energía final - energía primaria |              |              |
|---------------------------------------|--|--------------|--------------|
|                                       | 2003                                   | 2004         | 2005         |
| Hidroeléctrica                        | 77,8%                                  | 77,7%        | 77,9%        |
| Nuclear                               | 31,7%                                  | 31,6%        | 31,5%        |
| Térmica de carbón, fuel y gas natural | 37,4%                                  | 39,0%        | 40,0%        |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>39,3%</b>                           | <b>39,1%</b> | <b>39,0%</b> |

El escenario base de la E4, prevé para Generación Eléctrica un consumo para el año 2012 de 25.524 ktep, mientras que el escenario eficiencia también previsto en la E4 supone lograr un ahorro para el año 2012 de 767,5 ktep, lo que traducido en términos de consumo supone 24.757 ktep. En la siguiente gráfica se indican las sendas de evolución del consumo desde el dato verificado del 2003 hasta el 2012 según los escenarios base y eficiencia de la E4:

Gráfico 14.2.



La comparación de la situación real de consumo respecto los escenarios previstos en la E4 en este caso también se ha realizado adaptando dichos escenarios para cada año de acuerdo a la participación de los distintos tipos de plantas en la producción eléctrica (mix de generación), producción neta real de plantas de generación y mayores consumos propios por exigencias medioambientales en térmicas convencionales. La tabla siguiente muestra el ahorro logrado respecto el escenario base desde el año 2003.

Tabla 14.7. Comparación de consumos respecto al Escenario Eficiencia

| Año  | Consumos (ktep) | Escenario base adaptado (ktep) | Escenario eficiencia adaptado (ktep) | Ahorro respecto escenario base (ktep) |
|------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 2003 | 26.502          | 26.502                         | 26.502                               | -                                     |
| 2004 | 27.951          | 28.309                         | 28.223                               | 358                                   |
| 2005 | 28.703          | 28.889                         | 28.719                               | 186                                   |

En el año 2006 se ha logrado un ahorro de 186 ktep, lo que supone 16 ktep adicionales sobre el objetivo del escenario eficiencia para este año. De acuerdo a lo anterior el sector Generación Eléctrica presenta una situación actual de consumo en línea con la senda de cumplimiento de los objetivos de la E4.

## Cogeneración

La evolución de la instalación de nuevas plantas de cogeneración en España en los últimos años ha estado muy ligada a las coyunturas de precios de energía eléctrica vertida a red regulados por el régimen especial y los precios de los combustibles, en especial en lo que se refiere a gas natural. Los últimos datos disponibles indican un crecimiento de la cogeneración bastante limitado como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 14.8. Evolución de la potencia instalada en régimen especial respecto al año 2003**

| Año  | Potencia nueva instalada en régimen especial (MWe) | Potencia nueva instalada respecto 2003 (MWe) |
|------|--|--|
| 2004 | 176  | 176  |
| 2005 | 76   | 252  |
| 2006 | 116  | 368  |

Fuente: CNE

La potencia nueva total instalada a finales de 2006 considerando como referencia el año 2003 es de 368 MWe con un incremento medio anual en el periodo 2004 - 2006 del 1,97% lo cual supone un bajo crecimiento actual para los sistemas de cogeneración. Sin considerar las cogeneraciones de tratamiento de residuos (grupo 'd' del régimen especial), el número de nuevas cogeneraciones instaladas respecto al año 2003 es de tan solo 201 MWe, a lo que se añade el hecho de que en el año 2005 se verificó un estancamiento real de la potencia instalada. La siguiente tabla muestra el efecto de estancamiento de la cogeneración en el sector industrial en el periodo 2004 - 2006.

**Tabla 14.9. Evolución de la potencia instalada en régimen especial, grupo 'a'**

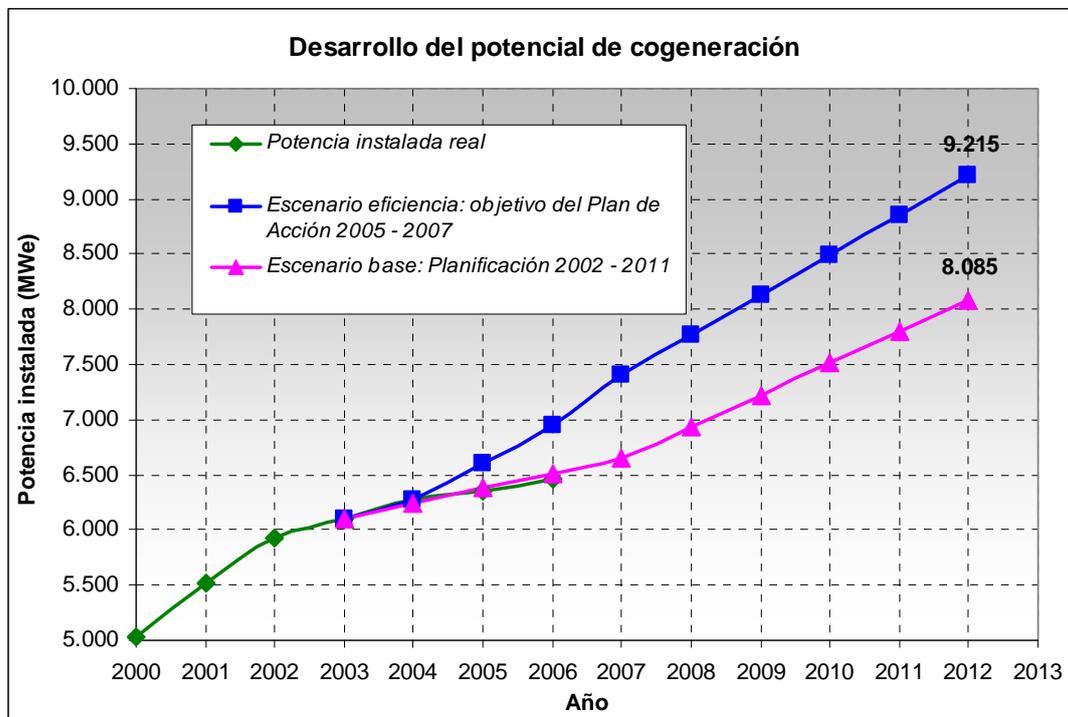
| Año  | Potencia instalada en régimen especial grupo 'a' (MWe) |
|------|--|
| 2004 | 126  |
| 2005 | 8  |
| 2006 | 67   |

Fuente: CNE

El escenario base de la E4 en lo que se refiere a potencia instalada se identifica con lo indicado en la Planificación de Sectores de Gas y Electricidad 2002 - 2011 con el mismo crecimiento para el año 2012 que para el 2011, que supone un incremento de potencia eléctrica instalada en el año 2011 respecto al 2003 de 1.700 MWe. Por otro lado, el Plan de Acción 2005 - 2007 estableció un incremento de potencia adicional sobre la E4 de 350 MW de potencia adicional sobre la E4 a finales del año 2006. La

situación real de potencia instalada esta lejos de los objetivos anteriormente señalados, tal y como se aprecia en la siguiente gráfica.

Gráfico 14.3.



Se observa que la evolución de potencia real instalada está más próxima al escenario base de la E4 que a los ambiciosos objetivos de desarrollo del potencial de cogeneración introducidos por el Plan de Acción 2005 - 2007. Las posibles causas de la actual tasa de crecimiento se deben fundamentalmente por un lado al retraso en el establecimiento del marco legislativo introducido por el Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, y por otro a la falta de correlación entre los precios de compra del combustible y los precios de venta de la energía eléctrica producida. Del mismo modo es relevante la reciente aprobación del Real Decreto 616/2007 de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración, el cual introduce en nuestro ordenamiento jurídico lo conceptos que identifica la Directiva 8/2004/CE.

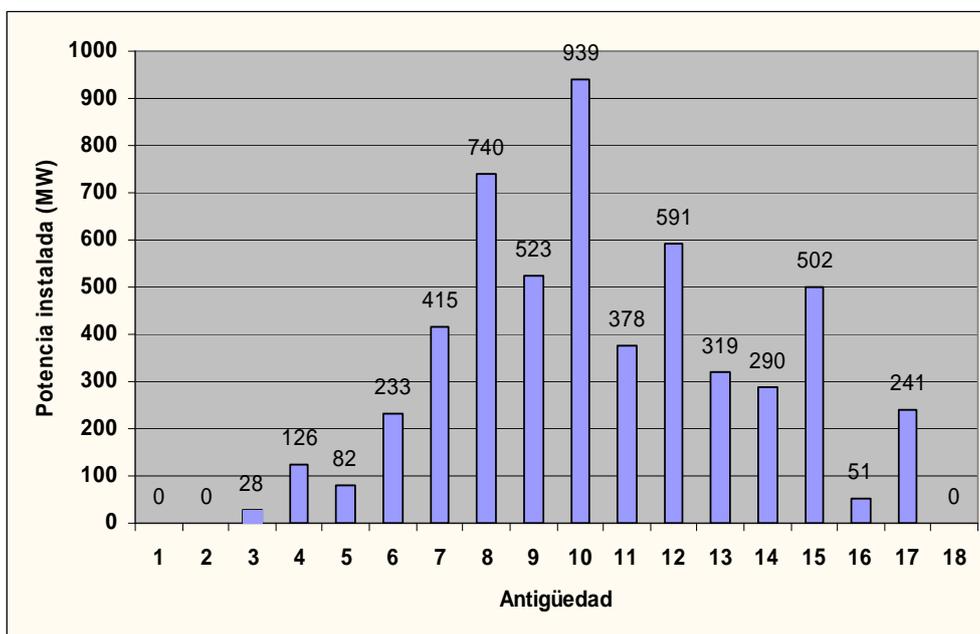
Es de esperar que la reciente regulación tanto administrativa como económica del régimen especial en cogeneración produzca un fuerte impulso en el futuro desarrollo del potencial; no obstante y a la vista de la gráfica anterior, el objetivo de 9.215 MWe instalados en el año 2012 no se contempla como un escenario razonable de evolución futura.

En lo que se refiere a mejora de la eficiencia energética de las cogeneraciones existentes, dicha eficiencia está ligada a la modernización y/o sustitución de los equipos principales en función de su vida útil. Esta vida útil depende de diversos factores relacionados con la tecnología utilizada y horas de funcionamiento de la

instalación. Como dato representativo se puede considerar una durabilidad de 100.000 horas de funcionamiento con la realización de una revisión de tipo 'overhaul' a las 60.000 horas, lo que asociado a un funcionamiento medio anual en torno a las 6.200 horas, supone una vida útil en torno a los 16 años.

En la gráfica adjunta se indica la antigüedad del parque existente de cogeneraciones, estimándose para el año 2012 la existencia de 2.146 MWe con 16 o más años de antigüedad.

**Gráfico 14.4. Antigüedad del parque de cogeneración.**  
Debe leerse: en 2007 hay 939 MW con 10 años de operación.



*Elaboración propia a partir de datos de la CNE*

A fecha actual no se ha verificado de forma significativa modernizaciones debido a la inexistencia un parque significativo de cogeneraciones con la obsolescencia considerada como adecuada para abordar una modernización completa de un sistema de cogeneración (16 años).

## Objetivos

### *Refino de Petróleo*

La situación actual de consumo de las plantas de Refino de Petróleo de acuerdo con lo anteriormente indicado permite ser optimista sobre el cumplimiento del objetivo de la E4 para el año 2012, por lo que se mantiene el objetivo de ahorro de 576,5 ktep.

En términos de emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>, el ahorro planteado supone una reducción de 1.729 miles de toneladas de CO<sub>2</sub> como valor anual acumulado para el año 2012.

En lo que se refiere a medidas para llevar a cabo estos objetivos, el presente Plan propone la continuación de la Comisión Mixta como inductora y supervisora de las actuaciones de mejora de eficiencia energética.

### *Generación Eléctrica*

En este sector la situación actual coincide con la senda de cumplimiento del escenario eficiente, por lo que es planteable el mantenimiento de los objetivos de ahorro definidos por la E4 de 767,5 ktep. De este modo en la tabla siguiente se indican los objetivos para el 2012 para cada área de actividad en Generación Eléctrica.

Tabla 14.10.

| Área           | Ahorro de energía primaria (ktep) | Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (kt) |
|----------------|-----------------------------------|--|
| Hidroeléctrica | 242,85                            | 567  |
| Nuclear        | 297,3                             | 694  |
| Térmica        | 227,3                             | 531  |
| <b>TOTAL</b>   | <b>767,5</b>                      | <b>1.792</b>                               |

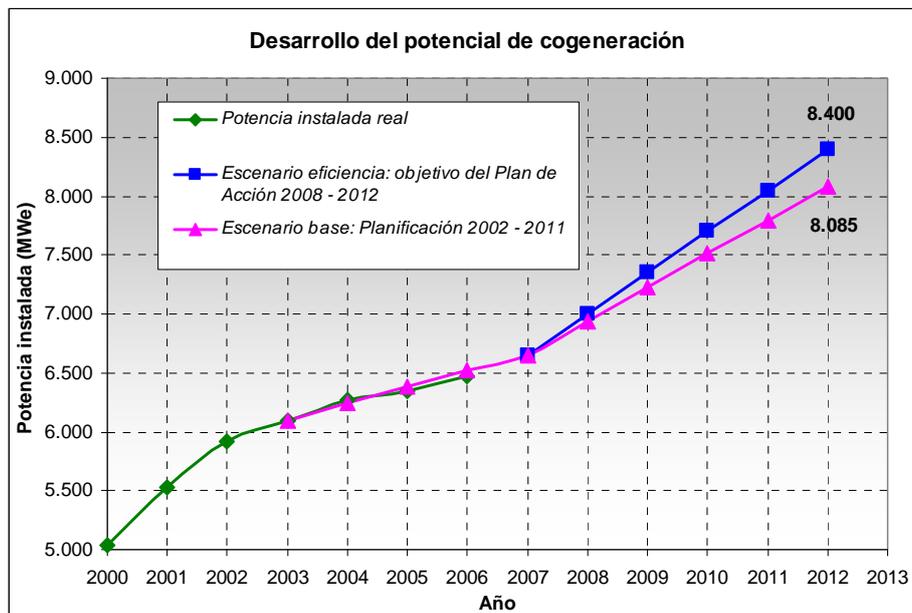
Como medida para Generación Eléctrica también en este caso se propone la continuación de las Comisiones Mixtas ya propuestas por el anterior Plan de Acción.

### *Cogeneración*

En lo que se refiere a nuevo potencial de cogeneración y teniendo en cuenta la coyuntura actual y su comparación con el objetivo del Plan de Acción 2005 - 2007, el presente Plan propone un aumento de la potencia instalada respecto la situación de referencia, definida en la Planificación de Sectores de Gas y Electricidad 2002 - 2011, de tal forma que en el año 2012 se alcance la cifra de **8.400 MWe** lo cual constituye el escenario eficiencia para el nuevo potencial de cogeneración. Esto supone un incremento de 315 MWe respecto la situación de referencia, con un ahorro energético asociado de 95 ktep anuales acumulados al final de periodo del presente Plan. Estos ahorros evitan la emisión de 221 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>.

La gráfica siguiente indica la evolución esperada de acuerdo con el nuevo objetivo y su comparación con la situación de referencia:

Gráfico 14.5. Proyección de potencia instalada según Plan de Acción 2008-2012 y su comparativa con el Escenario Base



Para la consecución de estos objetivos se propone la realización de tres medidas; Estudios de viabilidad (medida ya iniciada en el anterior Plan de Acción), Fomento de nuevas instalaciones en actividades no industriales (medida también iniciada en el anterior Plan de Acción) y Fomento de cogeneraciones de pequeña potencia, nueva medida introducida en el presente Plan de Acción:

- **Estudios de viabilidad.** Realización de estudios que determinen la viabilidad técnica, económica y administrativa de la aplicabilidad de un sistema de cogeneración
- **Fomento de nuevas instalaciones en actividades no industriales.** Promoción a la implantación de nuevos sistemas de cogeneración mediante diversas actuaciones institucionales que permitan aumentar significativamente la participación e estas plantas en sectores no industriales
- **Fomento de cogeneraciones de pequeña potencia.** Realización de proyectos de demostración y ejecución de instalaciones de cogeneración de pequeña potencia, entendida esta como sistemas de cogeneración con potencia eléctrica no superior a 150 kWe, así como elaboración normativa para regular aspectos administrativos de conexión a baja tensión. Esta medida se haya orientada al desarrollo del potencial de cogeneración en sector terciario, residencial y comercial

Por otra parte, en la actividad de modernización de cogeneraciones existentes se propone una ampliación del objetivo de ahorro energético previsto en la E4 incrementando el ahorro de energía primaria para el 2012 de 150 ktep hasta 363 ktep. Este incremento supone aprovechar el significativo potencial de modernización del parque de cogeneración existente con 16 o más años de antigüedad. Este objetivo de ahorro de energía primaria significa que en el año 2012 el 40% de las cogeneraciones con más de 16 años de antigüedad habrán sido modernizadas.

La evolución cronológica prevista durante el periodo 2008 - 2012 del ahorro asociado a las modernizaciones de cogeneraciones se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 14.11.

| Objetivo de ahorro en eficiencia energética en cogeneraciones (ktep) |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| 2008   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 100  | 178  | 222  | 272  | 363  |

Para la consecución de los objetivos de eficiencia energética en cogeneraciones se propone la realización de dos medidas: auditorías energéticas en plantas existentes (medida ya iniciada en el anterior Plan de Acción), y Plan renove de plantas existentes, nueva medida introducida en el presente Plan de Acción:

- **Auditorías energéticas.** Estudios de tipo auditoría individualizada para obtener información referente al potencial de mejora tanto desde el punto de vista de la eficacia energética como de operación frente al sistema eléctrico en sistemas de cogeneración operativos. Del mismo modo evaluarán la viabilidad técnica, económica y administrativa de modernización de la cogeneración
- **Plan renove de plantas existentes.** Sustitución de equipos en sistemas de cogeneración instalados con el objeto de adecuarse a las necesidades del proceso productivo, mejores técnicas disponibles e incluso situación normativa actual. Esta medida aprovechará el conocimiento adquirido en las diferentes Comunidades Autónomas en la realización de auditorías energéticas en los años 2005, 2006 y 2007

### Evaluación de los escenarios

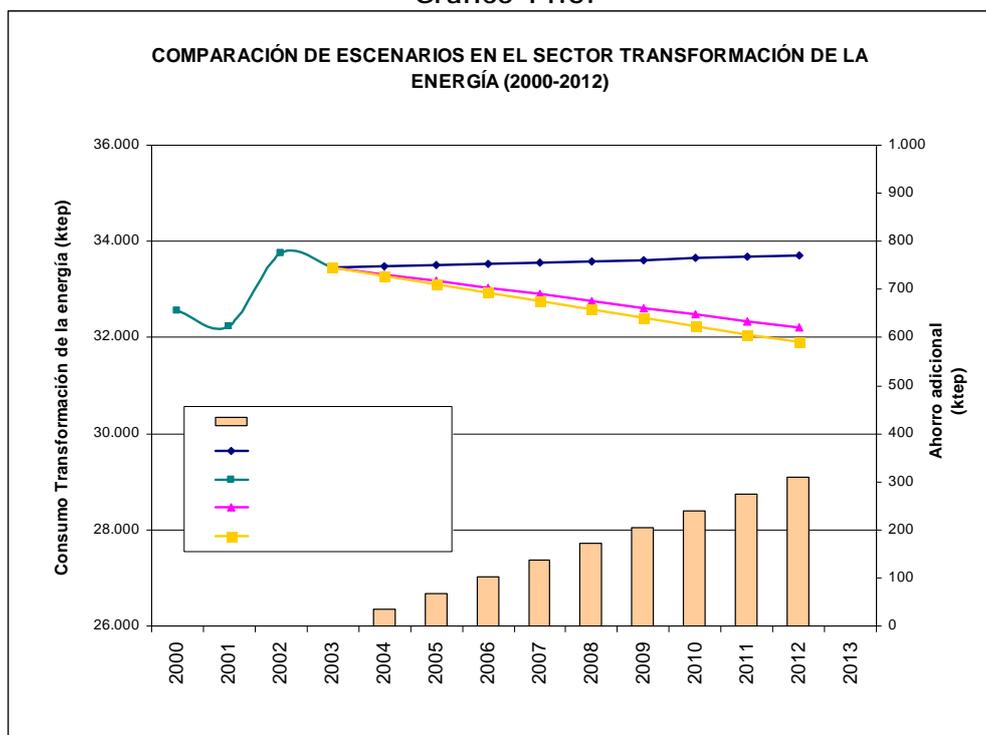
Los objetivos introducidos por el presente Plan suponen un incremento del objetivo de ahorro respecto el identificado por la E4. En la tabla de la página siguiente se indica los objetivos en términos de energía primaria ahorrada y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas para el 2012 por un lado en el ámbito de la E4 y por otro de acuerdo a los objetivos del presente Plan asociados a un esfuerzo adicional para la reducción de emisiones (escenario E4+). Estos datos se desglosan de acuerdo a los ahorros y emisiones evitadas asociadas directamente por el apoyo público indicado y los inducidos como consecuencia de la realización de las medidas del presente Plan.

Como se puede apreciar la planificación del presente Plan aporta un incremento de 308 ktep en el ámbito de esfuerzo adicional asociado al PNA 2, provenientes en su totalidad del sector de la cogeneración.

Es destacable que en lo que se refiere a desarrollo del potencial de cogeneración la planificación vigente anterior a la E4, esto es, la Planificación de Sectores de Gas y Electricidad 2002 - 2011 ya introdujo una proyección que supone un esfuerzo considerable de crecimiento de la potencia instalada y energía eléctrica generada por cogeneraciones. De este modo, el esfuerzo que el presente Plan estima que se pueda realizar de forma adicional en potencial de cogeneración es limitado y se ha evaluado en un incremento de 315 MWe sobre la situación de referencia en el 2012.

El siguiente gráfico refleja los escenarios base, eficiencia E4 y eficiencia E4+ a partir del consumo real del año 2003.

Gráfico 14.6.



## Indicadores

Como indicadores para el seguimiento de la eficiencia energética en cada uno de los sectores de Transformación de la Energía se proponen los siguientes:

- *Refino de Petróleo*: variación porcentual del consumo específico por unidad de producto producido respecto al considerado como referencia
- *Generación Eléctrica*: variación porcentual del consumo específico por unidad de energía eléctrica respecto al considerado como referencia
- *Cogeneración*
  - *Nuevo potencial*: potencia eléctrica instalada en sistemas de cogeneración a partir de la situación de referencia, entendida esta última como lo indicado en la Planificación de Sectores de Gas y Electricidad 2002 - 2011
  - *Eficiencia energética*: variación porcentual del consumo específico por unidad de energía producida respecto al considerado como referencia

La siguiente tabla muestra los valores de los indicadores para cada escenario en el año 2012.

Tabla 14.12.

| SECTOR               |                                 |                          | Escenario base | Escenario eficiente ámbito E4+ |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------------|
| Refino de Petróleo   |                                 |                          | 0%             | 10,1%                          |
| Generación Eléctrica |                                 |                          | 0%             | 3,01%                          |
| Cogeneración         | Nuevo potencial de cogeneración | Incremento respecto 2003 | 0 MWe          | 315 MWe                        |
|                      |                                 | Potencia total instalada | 8.085 MWe      | 8.400 MWe                      |
|                      | Eficiencia energética           |                          | 0%             | 14,5%                          |

Tabla 14.13. Objetivos del escenario eficiencia para el año 2012 propuestos por el Plan de Acción 2008 - 2012

|  | Escenario base año 2012 |           | Escenario eficiencia E4 |           | Escenario E4+ |           | Diferencia escenarios |           |
|--|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------|-----------|
|  | 2012                    | 2008-2012 | 2012                    | 2008-2012 | 2012          | 2008-2012 | 2012                  | 2008-2012 |
| <b>Consumos</b>                              |                         |           |                         |           |               |           |                       |           |
| Consumo energía primaria (ktep)              | 33.700                  | 168.223   | 32.206                  | 162.527   | 31.898        | 161.516   | -308                  | -1.011    |
| Crecimiento medio consumo                    | -                       | -         | -                       | -0,4%     | -             | -0,5%     | -                     | -0,1%     |
| <b>Ahorros</b>                               |                         |           |                         |           |               |           |                       |           |
| Ahorros directos (ktep)                      | -                       | -         | 34                      | 108       | 131           | 434       | 97                    | 326       |
| Ahorros inducidos (ktep)                     | -                       | -         | 1.460                   | 5.588     | 1.671         | 6.274     | 212                   | 686       |
| Ahorro total                                 |                         |           |                         |           |               |           |                       |           |
| Sobre escenario base E4 (ktep)               | -                       | -         | 1.494                   | 5.696     | 1.802         | 6.707     | 308                   | 1.011     |
| Sobre escenario base E4 (%)                  | -                       | -         | 4,4%                    | 3,4%      | 5,3%          | 4,0%      | 0,9%                  | 0,6%      |
| <b>Contribución de medidas sectoriales</b>   |                         |           |                         |           |               |           |                       |           |
| Medidas Refino de Petróleo                   | -                       | -         | 38,6%                   |           | 32,0%         |           | -                     |           |
| Medidas Generación Eléctrica                 | -                       | -         | 51,4%                   |           | 42,6%         |           | -                     |           |
| Medidas Cogeneración                         | -                       | -         | 10,0%                   |           | 25,4%         |           | -                     |           |
| <b>Emisiones evitadas (ktCO<sub>2</sub>)</b> |                         |           |                         |           |               |           |                       |           |
| Por ahorros directos                         | -                       | -         | 101                     | 316       | 356           | 1.169     | 255                   | 852       |
| Por ahorros inducidos                        | -                       | -         | 3.861                   | 14.756    | 4.453         | 16.664    | 592                   | 1.908     |
| Total  | -                       | -         | 3.962                   | 15.072    | 4.809         | 17.832    | 847                   | 2.760     |
| Inversiones asociadas (k€)                   | -                       | -         | -                       | 585.264   | -             | 1.085.330 | -                     | 500.066   |
| Apoyos públicos (k€)                         | -                       | -         | -                       | 7.631     | -             | 29.284    | -                     | 21.652    |

## 14.2 Medidas

### MEDIDA 1: Refino de Petróleo. Comisión Mixta

#### Objetivo

Seguimiento de la evolución de los consumos de energía y medidas propuestas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en el sector Refino de Petróleo, durante el período 2008-2012.

#### Descripción

Continuación de la actividad de las Comisión Mixta de seguimiento en el sector Refino de Petróleo con la siguiente composición:

- Representación de la Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP)
- Representación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE

Las tareas fundamentales de estas Comisiones son en esencia las mismas que las indicadas en el anterior Plan de Acción:

- Seguimiento de las medidas técnicas propuestas en la E4 durante el período 2008-2012
- Incorporación de nuevas medidas de mejora de la eficiencia energética
- Desarrollo e implantación de un sistema de medición del ahorro energético a partir de un cálculo indirecto basado en datos en una primera fase, así como el posterior desarrollo de un sistema basado en mediciones representativas
- Elaboración de informes semestrales acerca del seguimiento de inversiones y ahorros energéticos conseguidos
- Realización de posibles estudios técnicos y/o publicaciones sobre actuaciones de ahorro y eficiencia energética en Refino de Petróleo

#### Responsabilidad y Colaboradores

- Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Asociaciones y empresas del sector de Refino de Petróleo

#### Actuaciones

Continuación de las Comisión Mixta de seguimiento para el sector Refino de Petróleo.

#### Apoyo público

El apoyo público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo 2008-2012 asciende a 90 miles de €, con el siguiente desglose anual:

Tabla 14.14.

| Año                | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Apoyo público (k€) | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 90,0  |

La totalidad de este apoyo público corresponde a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio mediante el IDAE para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

### Planificación

Se mantiene el criterio del anterior Plan de Acción respecto a la periodicidad de las reuniones. De este modo la Comisión Mixta se reunirá semestralmente durante los cinco años de vigencia del presente Plan.

### Ahorros de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

Los ahorros de energía y emisiones evitadas asociados a esta medida son de carácter inducido, y se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 14.15.

| Año  | 2008  | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Total   |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ahorro energía primaria (ktep)                             | 320,3 | 384,3   | 448,4   | 512,5   | 576,5   | 2.242,0 |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) | 960,9 | 1.153,0 | 1.345,2 | 1.537,4 | 1.729,5 | 6.726,0 |

## MEDIDA 2: Generación Eléctrica. Comisión Mixta

### Objetivo

Seguimiento de la evolución de los consumos de energía y medidas propuestas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en el sector de Generación Eléctrica, durante el período 2008-2012.

### Descripción

Continuación de la actividad de las Comisión Mixta de seguimiento en el sector Generación Eléctrica con la siguiente composición:

- Representación de la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA)
- Representación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE
- Representación de IDAE

Las tareas fundamentales de estas Comisiones son en esencia las mismas que las indicadas en el anterior Plan de Acción:

- Seguimiento de las medidas técnicas propuestas en la E4 durante el período 2008-2012
- Incorporación de nuevas medidas de mejora de la eficiencia energética
- Desarrollo e implantación de un sistema de medición del ahorro energético a partir de un cálculo indirecto basado en datos en una primera fase, así como el posterior desarrollo de un sistema basado en mediciones representativas
- Elaboración de informes semestrales acerca del seguimiento de inversiones y ahorros energéticos conseguidos
- Realización de posibles estudios técnicos y/o publicaciones sobre actuaciones de ahorro y eficiencia energética en Generación Eléctrica

### Responsabilidad y colaboradores

- Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Asociaciones y empresas del sector de Generación Eléctrica

### Actuaciones

Continuación de la Comisión Mixta de seguimiento para el sector de Generación Eléctrica.

### Apoyo público

El apoyo público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo 2008-2012 asciende a 90 miles de €, con el siguiente desglose anual:

Tabla 14.16.

| Año                | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Apoyo público (k€) | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 18,0 | 90,0  |

La totalidad de este apoyo público corresponde a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio mediante el IDAE para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas.

### Planificación:

Se mantiene el criterio del anterior Plan de Acción respecto a la periodicidad de las reuniones. De este modo la Comisión Mixta se reunirá semestralmente durante los cinco años de vigencia del presente Plan.

### Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

Los ahorros de energía y emisiones evitadas asociados a esta medida son de carácter inducido, y se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 14.17.

| Año  | 2008  | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Total   |
|--|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ahorro energía primaria (ktep)                             | 426,4 | 511,7   | 597,0   | 682,2   | 767,5   | 2.984,8 |
| Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> ) | 995,8 | 1.195,0 | 1.394,2 | 1.593,3 | 1.792,5 | 6.970,9 |

### MEDIDA 3: Desarrollo potencial de cogeneración. Estudios de Viabilidad

#### Objetivo

Analizar la viabilidad económica de instalaciones de cogeneración de alta eficiencia, según criterios de la Directiva 08/2004/CE.

#### Descripción

Realización de estudios que determinen la viabilidad técnica, económica y administrativa de la aplicabilidad de un sistema de cogeneración. Serán realizados por empresas de ingeniería especializadas en tecnologías de cogeneración y familiarizadas con su normativa.

Los estudios se realizarán teniendo en cuenta los criterios planteados en la Directiva 8/2004/CE de cogeneración de alta eficiencia, con el fin de seleccionar la alternativa que suponga un mayor ahorro de energía primaria, y priorizando actuaciones en sectores y tamaños de plantas que favorezcan el cumplimiento del PNA. Del mismo modo se realizarán según un contenido mínimo especificado por las entidades responsables y colaboradoras de esta medida.

Esta medida se dirige a todas las actividades susceptibles de emplear un sistema de cogeneración. No obstante, el nuevo potencial de cogeneración se encuentra distribuido entre los sectores primario, industrial y servicios, representando el sector industrial aproximadamente el 80 % del total.

A continuación se relacionan de forma enunciativa y no limitativa actividades en las que se usa la cogeneración ha sido implantada de forma más significativa:

- A. **Industria**, con especial énfasis en las siguientes ramas donde técnicamente se dan las mejores condiciones para la ubicación de cogeneraciones:
- Alimentación, Bebidas y Tabaco
  - Química
  - Papel y cartón
  - Minerales No Metálicos
  - Refino de petróleo
  - Textil, Cuero y Calzado

- 
- B. **Sector Terciario:** actividades residenciales y comerciales, donde destacan:

- Hospitales
- Hoteles
- Grandes superficies comerciales
- Centros penitenciarios
- Edificios institucionales

Los instrumentos que se contemplan para ejecutar esta medida son los siguientes:

- A. **Acuerdos Voluntarios** entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las asociaciones sectoriales o representantes de colectivos a los que se dirige la medida. Se propone tanto la continuación de los Acuerdos a los que se haya llegado en el periodo correspondiente al Plan de Acción 2005 - 2007, así como la formalización de nuevos acuerdos. Este instrumento conlleva el análisis y propuesta de actuaciones para una mayor ejecución de estudios de viabilidad, así como una preferencia en la adjudicación de los posibles apoyos públicos asociados a la medida hacia el colectivo que lo suscriba.
- B. **Apoyos públicos.** Supone destinar una cuantía económica pública sin recuperación para sufragar una parte del coste total del estudio.

#### Responsabilidad y colaboraciones

- Responsables: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Comunidades Autónomas, asociaciones y empresas del sector

#### Actuaciones

Realización de 200 estudios de viabilidad durante el período 2008 - 2012.

#### Apoyo público

Para la estimación del apoyo público de esta medida se ha considerado el criterio indicado en la E4 sobre coste unitario medio por estudio de viabilidad (15.000 €), con un apoyo público del 75%. El resto del presupuesto será soportado por la empresa titular de la posible futura planta de cogeneración.

El apoyo público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo del Plan de Acción 2008-2012 asciende a 2.250 miles de euros, con el siguiente desglose cronológico

Tabla 14.18.

| Año                | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total   |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Apoyo público (k€) | 450,0 | 450,0 | 450,0 | 450,0 | 450,0 | 2.250,0 |

Estas estimaciones de apoyo público corresponden a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas, así como de fondos provenientes de Comunidades Autónomas.

### Planificación

Los nuevos Acuerdos Voluntarios con asociaciones y representantes de colectivos se han de formalizar en el año 2008. Los estudios de viabilidad se realizarán a partir de ese mismo año, entendiéndolos como continuidad de los realizados en el Plan de Acción 2005 - 2007. En el cuadro siguiente se representa el número de estudios previstos a realizar cada año durante el periodo.

Tabla 14.19.

| Año                           | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Número de estudios a realizar | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 200   |

### Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

Esta medida tiene un efecto inductor para lograr el objetivo de nueva potencia instalada hasta lograr llegar a 8.400 MWe instalados en el año 2012, no teniendo asociada por sí misma ahorro energético ni por lo tanto reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

### **MEDIDA 4: Desarrollo potencial de cogeneración. Fomento de nuevas instalaciones en actividades no industriales**

#### Objetivo

Contribuir a desarrollar el potencial de cogeneraciones de alta eficiencia en actividades no industriales. Esta medida se basa en el hecho de que los sistemas de cogeneración en este tipo de actividades posee una presencia marginal.

#### Descripción

Promoción a la implantación de nuevos sistemas de cogeneración mediante diversas actuaciones institucionales que permitan aumentar significativamente la participación de estas plantas en sectores no industriales.

Esta medida está orientada a plantas de cogeneración de alta eficiencia de potencia superior a 150 Kwe que utilicen como combustible gas natural o gasóleo, incluyendo los sistemas de frío en los casos de plantas de trigeneración.

Esta medida es de aplicación a la totalidad de las actividades no industriales susceptibles de utilizar sistemas de cogeneración.

Los sectores receptores más típicos son el terciario, residencial y comercial en los cuales el grado de penetración es prácticamente nulo en actividades residenciales y de un 14% en actividades comerciales. También se incluye el sector primario únicamente en lo que se refiere a actividades de valorización de residuos. El potencial tecnológico evaluado en los sectores típicos receptores es el siguiente:

- Actividades domésticas: 5.220 MWe, con un crecimiento estimado para el 2012 que aportaría un potencial total de 6.690 MWe en este año
- Actividades comerciales: 1.194 MWe, con un potencial también estimado para el 2012 de 1.600 MWe
- Cogeneración a partir de biogás: existe un potencial de unos 320 MWe en tratamiento de lodos de EDAR, y unos 960 MWe en tratamiento de residuos de vacuno

Los instrumentos que se contemplan para ejecutar esta medida son los siguientes:

- Acuerdos Voluntarios** entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las asociaciones sectoriales o representantes de colectivos a los que se dirige la medida. Se propone tanto la continuación de los Acuerdos a los que se haya llegado en el periodo correspondiente al Plan de Acción 2005 - 2007, así como la formalización de nuevos acuerdos. Al igual que en la medida anterior el instrumento conlleva el análisis y propuesta de actuaciones de promoción, así como una preferencia en la adjudicación de las posibles apoyos públicos.
- Apoyos públicos.** Supone destinar una cuantía económica pública sin recuperación para realizar parte del proyecto de cogeneración. En este caso se incluirán todas las actividades no industriales excepto tratamiento de residuos.
- Difusión.** Dada la existencia en sectores receptores de nichos de mercados no conocedores de plantas de cogeneración, se prevé la ejecución de publicaciones y jornadas de difusión que faciliten el conocimiento técnico, económico, ambiental y administrativo de los sistemas de cogeneración.

### Responsabilidad y colaboraciones

- Responsables: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Comunidades Autónomas, asociaciones y empresas del sector

### Actuaciones

Se contempla la realización de proyectos tanto comerciales como piloto por parte de IDAE en oficinas, centros comerciales y en sistemas de calefacción y refrigeración de distrito. Se estima un efecto inductor que logre la instalación de 277 MWe en unas 350 instalaciones, aumentando la penetración sectorial hasta un 12% en actividades comerciales y un 30% en biogás.

### Apoyo público

El apoyo público para los proyectos afectados por esta medida será un 10% del coste total elegible, lo que supone una aportación pública total de 11,4 millones de euros con la siguiente aportación anual:

Tabla 14.20.

| Año                | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Total    |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Apoyo público (k€) | 2.281,2 | 2.287,5 | 2.287,5 | 2.287,5 | 2.287,5 | 11.431,1 |

Estas estimaciones de apoyo público corresponden a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas, así como de fondos provenientes de las Comunidades Autónomas.

### Planificación

La previsión de la cantidad de potencia eléctrica nueva instalada asociada a esta medida a lo largo de la vigencia del Plan es la siguiente:

Tabla 14.21.

| Año                            | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Potencia nueva instalada (MWe) | 55,3 | 55,5 | 55,5 | 55,5 | 55,5 | 277,1 |

### Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

El ahorro total asociado a la medida será de 94,4 ktep anuales acumulados al final del periodo del Plan, evitando la emisión de 220.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>. Este ahorro se ha evaluado en comparación con la generación separada de energía eléctrica y térmica a partir de gas natural. De este ahorro total 47,2 ktep corresponde a ahorro directo derivado del apoyo público. El desglose anual de impactos anuales acumulados en el periodo 2008 - 2012 se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 14.22.

| Año                                     | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ahorro energía primaria (ktep)          | 42,9  | 55,8  | 68,7  | 81,5  | 94,4  | 343,3 |
| Directo                                 | 21,5  | 27,9  | 34,3  | 40,8  | 47,2  | 171,6 |
| Inducido                                | 21,5  | 27,9  | 34,3  | 40,8  | 47,2  | 171,6 |
| Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) | 100,2 | 130,3 | 160,3 | 190,4 | 220,5 | 801,7 |
| Por ahorros directos                    | 50,1  | 65,1  | 80,2  | 95,2  | 0,2   | 400,8 |
| Por ahorros inducidos                   | 50,1  | 65,1  | 80,2  | 95,2  | 110,2 | 400,8 |

### MEDIDA 5: Desarrollo potencial de cogeneración. Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia

#### Objetivo

Promoción a la instalación de sistemas de cogeneración de potencia eléctrica igual o inferior a 150 kWe e instalación de una cantidad estratégicamente significativa de este tipo de plantas. Esta medida se encuadra en el ámbito de esfuerzo adicional asociado a la reducción de emisiones.

## Descripción

Las características técnicas y dimensión de los equipos de cogeneración de muy baja potencia permiten su introducción en actividades con demandas energéticas limitadas, típicas de sectores no industriales. Esta medida supone un apoyo institucional para el inicio de la presencia significativa de estos sistemas mediante diversos instrumentos.

La medida supone la realización de proyectos de demostración por parte de IDAE y ejecución de instalaciones de cogeneración de reducida dimensión, entendida esta a los sistemas de cogeneración con potencia eléctrica no superior a 150 kWe.

Esta medida se dirige a la totalidad de las actividades tanto industriales como no industriales susceptibles de utilizar sistemas de cogeneración. No obstante, se entiende como sectores receptores más afines por un lado los que poseen edificios susceptibles de suministro energético, y por otro las actividades sensibles de aprovechamiento de pequeñas cantidades de combustible generado como subproducto o residuo como es el caso del biogás. Estos sectores son los siguientes:

- Sector terciario, residencial, comercial e institucional
- PYMES del sector industrial
- Aprovechamiento del biogás procedente de residuos

Por otra parte el potencial evaluado para la microcogeneración es el siguiente:

- Edificios: 8.100 kWe para el 2012
- Aprovechamiento de biogás: 6.050 kWe para el 2012

De nuevo los instrumentos contemplados en esta medida son los siguientes:

- A. Acuerdos Voluntarios** entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las asociaciones sectoriales o representantes de colectivos a los que se dirige la medida. También en este caso el instrumento conlleva el análisis y propuesta de actuaciones de promoción, así como una preferencia en la adjudicación de los posibles apoyos públicos.
- B. Apoyo a proyectos de demostración tecnológica.** La tecnología que emplean los sistemas de cogeneración se hayan suficientemente investigadas; no obstante su aplicabilidad comercial con datos reales de funcionamiento no ha sido suficientemente documentada. Para paliar este punto, el Plan prevé la realización de proyectos de demostración tecnológica aplicados con un porcentaje de la inversión proveniente de apoyo público.
- C. Apoyos públicos.** Supone destinar una cuantía económica pública sin recuperación para realizar parte del proyecto de microcogeneración.
- D. Difusión.** En las microcogeneraciones se estima de especial importancia las actividades de difusión dado el bajo conocimiento en el área residencial de este tipo de sistemas. Se prevé la ejecución de publicaciones y jornadas de difusión que faciliten su conocimiento técnico, económico, medioambiental y administrativo.
- E. Desarrollo legislativo.** Desarrollo e implantación en la legislación española de una regulación sobre la conexión a red eléctrica en baja tensión de

cogeneraciones de baja potencia. Esta regulación supone especificar los siguientes aspectos en relación con la conexión a la red eléctrica para cogeneraciones de pequeña potencia:

- Tramitación administrativa. Simplificación y agilización del procedimiento existente
- Aspectos técnicos. Condiciones técnicas mínimas exigibles

La elaboración de esta legislación será realizada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

### Responsabilidad y colaboraciones

- Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Comunidades Autónomas, asociaciones y empresas del sector

### Actuaciones

En el periodo 2008 - 2012 se prevén las siguientes actuaciones:

- Seis proyectos de demostración tecnológica en tres actividades diferentes con distintos requerimientos energéticos. Estos proyectos analizarán la viabilidad técnica y económica de la aplicación de la tecnología actualmente desarrollada y serán realizados por el IDAE
- Programa de ayudas públicas para el fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia. Se pretende movilizar una potencia total con ayuda pública de 1.981 kWe del total de 2.830 kWe que se prevé instalar en el periodo

### Apoyo público

Las inversiones asociadas a las actuaciones antes descritas son los siguientes:

- Proyectos de demostración. La inversión total estimada es de 315.000 €
- Proyectos de cogeneración, con una inversión total de 7.924.000 € en el periodo completo del Plan

Respecto al apoyo público, se considera que el 100% de la inversión asociada a proyectos de demostración será con cargo a fondos IDAE y que la ayuda pública para los proyectos de cogeneración de pequeña potencia oscilará en un rango entre el 10% y el 30% dependiendo de la potencia de cada proyecto. El apoyo público total estimado asciende a 1.979.000 € con la siguiente planificación:

Tabla 14.23.

| Año                | 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012  | Total   |
|--------------------|------|------|-------|-------|-------|---------|
| Apoyo público (k€) | 63,0 | 63,0 | 395,8 | 562,8 | 894,4 | 1.979,0 |

Estas estimaciones de apoyo público corresponden a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas, así como de fondos provenientes de las Comunidades Autónomas.

## Planificación

La previsión de la cantidad de potencia eléctrica nueva instalada asociada a esta medida a lo largo de la vigencia del Plan es la siguiente:

Tabla 14.24.

| Año                            | 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012    | Total   |
|--------------------------------|------|------|-------|-------|---------|---------|
| Potencia nueva instalada (kWe) | 0,0  | 0,0  | 566,0 | 850,0 | 1.414,0 | 2.830,0 |

## Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

El ahorro que supondrá la implantación de los 2.830 Kwe inducidos por esta medida conlleva el ahorro anual acumulado de 537 tep en el año 2012, evitando la emisión anual para ese año de 1.255 toneladas de CO<sub>2</sub>. De este ahorro total 376 tep corresponde a ahorro directo derivado del apoyo público. Este ahorro se ha evaluado en comparación con la generación separada de energía eléctrica y térmica a partir de gas natural. El desglose anual se concentra en los tres últimos años de vigencia del Plan, entendidos como el momento en el cual se tienen resultados de los proyectos de demostración.

Tabla 14.25.

| Año                                    | 2008 | 2009 | 2010  | 2011  | 2012    | Total   |
|--|------|------|-------|-------|---------|---------|
| Ahorro energía primaria (tep)          | 0,0  | 0,0  | 107,5 | 268,9 | 537,4   | 913,8   |
| Directo                                | 0,0  | 0,0  | 75,2  | 188,3 | 376,2   | 639,7   |
| Inducido                               | 0,0  | 0,0  | 32,2  | 80,7  | 161,2   | 274,1   |
| Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> ) | 0,0  | 0,0  | 251,0 | 628,1 | 1.255,1 | 2.134,2 |
| Por ahorro directo                     | 0,0  | 0,0  | 175,7 | 439,7 | 878,5   | 1.493,9 |
| Por ahorro inducido                    | 0,0  | 0,0  | 75,3  | 188,4 | 376,5   | 640,2   |

A pesar del limitado ahorro de energía primaria y emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>, la realización de esta medida posee un alto interés estratégico, ya que supone la introducción de una nueva forma aplicada de cogeneración en nuestro país que en el futuro aumentará la cantidad instalada de este tipo de plantas.

## MEDIDA 6: Mejora eficiencia energética en cogeneración. Auditorías energéticas

### Objetivo

Analizar y evaluar el potencial de mejora de la eficiencia energética en las centrales de cogeneración operativas, considerando tanto aspectos de diseño tecnológico de las propias plantas de cogeneración (antigüedad) como mejoras aplicables a su operación y adaptación al nuevo marco legal.

## Descripción

Estudios de tipo auditoría individualizada para obtener información referente al potencial de mejora tanto desde el punto de vista de la eficacia energética como de operación frente al sistema eléctrico en sistemas de cogeneración operativos. Del mismo modo evaluarán la viabilidad técnica, económica y administrativa de modernización de la cogeneración. Las auditorías serán realizadas por empresas de ingeniería especializadas en tecnologías de cogeneración y familiarizadas con su normativa.

Las auditorías se realizarán teniendo en cuenta los criterios planteados en la Directiva 8/2004/CE de cogeneración de alta eficiencia, con el fin de seleccionar la alternativa que suponga un mayor ahorro de energía primaria, y priorizando actuaciones en sectores y tamaños de plantas que favorezcan el cumplimiento del PNA. Del mismo modo se realizarán según un contenido mínimo especificado por las entidades responsables y colaboradoras de esta medida.

Esta medida se dirige a todos los sectores que tengan instaladas cogeneraciones; no obstante será de mayor aplicabilidad en aquellos donde las cogeneraciones existentes poseen cierta antigüedad, como es el caso del sector industrial.

Los instrumentos que se contemplan para ejecutar esta medida son los siguientes:

- A. **Acuerdos Voluntarios** entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las asociaciones sectoriales o representantes de colectivos a los que se dirige la medida. Se propone tanto la continuación de los Acuerdos a los que se haya llegado en el periodo correspondiente al Plan de Acción 2005 - 2007, así como la formalización de nuevos acuerdos. Este instrumento conlleva el análisis y propuesta de actuaciones para una mayor ejecución de auditorías energéticas, así como una preferencia en la adjudicación de los posibles apoyos públicos asociados a la medida hacia el colectivo que lo suscriba.
- B. **Apoyos públicos.** Supone destinar una cuantía económica pública sin recuperación para sufragar una parte del coste total de la auditoría energética.

## Responsabilidad y colaboraciones

- Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Comunidades Autónomas, asociaciones y empresas del sector

## Actuaciones

Realización de 360 auditorías energéticas durante el período 2008 - 2012.

## Apoyo público

Para la estimación del apoyo público de esta medida se ha considerado el criterio indicado en la E4 sobre coste unitario medio por auditoría (12.000 €), con un apoyo público del 75%. El resto del presupuesto será soportado por la empresa auditada.

El apoyo público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo del Plan de Acción 2008-2012 asciende a 3.240 miles de euros, con el siguiente desglose cronológico

Tabla 14.26.

| Año                | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total   |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Apoyo público (k€) | 648,0 | 648,0 | 648,0 | 648,0 | 648,0 | 3.240,0 |

Estas estimaciones de apoyo público corresponden a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas, así como de fondos provenientes de Comunidades Autónomas.

### Planificación

Los nuevos Acuerdos Voluntarios con asociaciones y representantes de colectivos se han de formalizar en el año 2008. Las auditorias se realizarán a partir de ese mismo año, entendiéndolas como continuidad de los realizados en el Plan de Acción 2005 - 2007. En el cuadro siguiente se representa el número de auditorias previstas a realizar cada año durante el periodo.

Tabla 14.27.

| Año                             | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| Número de auditorias a realizar | 72   | 72   | 72   | 72   | 72   | 360   |

### Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

Esta medida no posee ahorro energético ni por lo tanto emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas, ya que su efecto es inductor de actuaciones que sí supone este tipo de beneficios.

### MEDIDA 7: Mejora eficiencia energética en cogeneración. Plan Renove de plantas existentes

#### Objetivo

Mejora de la eficiencia energética mediante la renovación de equipos logrando una mejora de rendimientos y consumiendo menor energía primaria mientras que se suministra la misma energía final.

#### Descripción

Sustitución de equipos en sistemas de cogeneración instalados con el objeto de adecuarse a las necesidades del proceso productivo, mejores técnicas disponibles e incluso situación normativa actual. Se contemplan en esta medida aquellas actuaciones que supongan una modificación sustancial de la planta de cogeneración existente, entendiéndose por modificación sustancial aquellas inversiones de al menos el 50% del coste de una nueva instalación de cogeneración.

Esta medida es de aplicación a la totalidad de las actividades susceptibles de utilizar sistemas de cogeneración, no obstante casi la totalidad del potencial de renovación se concentra en el sector secundario. De este modo, sectores de actividad con mayor probabilidad de implantación de la medida son los siguientes:

- Alimentación, Bebidas y Tabaco
- Química
- Papel y cartón
- Minerales No Metálicos
- Refino de petróleo
- Textil, Cuero y Calzado

El potencial de renovación ha sido evaluado teniendo en cuenta el número de plantas con dieciséis o más años de operación, lo cual supone 2.350 MWe en el año 2012.

Los instrumentos que se contemplan para ejecutar esta medida son los siguientes:

- A. Acuerdos Voluntarios** entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las asociaciones sectoriales o representantes de colectivos a los que se dirige la medida. Este instrumento lleva aparejada una preferencia en la adjudicación de las ayudas económicas asociadas a la medida hacia el colectivo que lo suscriba.
- B. Apoyos públicos.** Supone destinar una cuantía económica pública sin recuperación para realizar parte del proyecto de modernización de la cogeneración.

### Responsabilidad y colaboraciones

- Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE
- Colaboradores: Comunidades Autónomas, asociaciones y empresas del sector

### Actuaciones

Se prevé la realización de modernizaciones de 940 MWe existentes con dieciséis o más años de antigüedad, lo cual supone modernizar el 40% de la potencia con la antigüedad indicada

### Apoyo público

La inversión total asociada a la medida se sitúa en 443 millones de euros. Esta cifra será aportada en su mayor parte por los titulares de las instalaciones en base a criterios de mayor eficiencia y ahorro energético y económico.

En esta medida se contempla un apoyo público, el cual podría realizarse sobre el 23% de las instalaciones modernizadas para activar el efecto inductor pretendido para el total. Se ha considerado un apoyo público del 10% del coste del proyecto de renovación, con lo cual considerando que se realicen las modernizaciones antes indicadas, el presupuesto público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo del Plan de Acción 2008-2012 asciende a las siguientes cifras:

Tabla 14.28.

| Año                | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | Total    |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Apoyo público (k€) | 2.813,7 | 2.181,0 | 1.260,1 | 1.383,8 | 2.564,9 | 10.203,4 |

Estas estimaciones de apoyo público corresponden a presupuesto propio del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para llevar a cabo las actuaciones anteriormente descritas, así como de fondos provenientes de Comunidades Autónomas.

### Planificación

La potencia eléctrica modernizada anual sin acumular a lo largo de la vigencia del Plan se prevé sea realizada según la siguiente planificación:

Tabla 14.29.

| Año                        | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | Total |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Potencia modernizada (MWe) | 259,2 | 200,9 | 116,1 | 127,5 | 236,3 | 940,0 |

### Ahorros de energía (ktep) y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas

El desarrollo completo de esta medida según se ha descrito supone un ahorro anual acumulado de 363 ktep en el año 2012, evitando la emisión en ese año de 1.065 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>. De este total 83,6 ktep corresponde a ahorro directo derivado del apoyo público. Este ahorro se logra con la sustitución de equipos de cogeneración existentes incrementando el rendimiento eléctrico. El desglose anual de impactos en el periodo 2008 - 2012 en cifras anuales acumuladas se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 14.30.

| Año                                     | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012    | Total   |
|---|-------|-------|-------|-------|---------|---------|
| Ahorro energía primaria (ktep)          | 100,2 | 177,9 | 222,7 | 272,0 | 363,4   | 1.136,2 |
| Directo                                 | 23,0  | 40,9  | 51,2  | 62,6  | 83,6    | 261,3   |
| Inducido                                | 77,2  | 137,0 | 171,5 | 209,5 | 279,8   | 874,9   |
| Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) | 293,8 | 521,5 | 653,1 | 797,6 | 1.065,4 | 3.331,6 |
| Por ahorro directo                      | 67,6  | 120,0 | 150,2 | 183,5 | 245,1   | 766,3   |
| Por ahorro inducido                     | 226,2 | 401,6 | 502,9 | 614,2 | 820,4   | 2.565,3 |

## 14.3 Resumen de costes y beneficios por medidas

Tabla 14.31.

| Medida   | Ahorros Energía (ktep) |                |                |                |                |                | Emisiones evitadas (ktCO <sub>2</sub> ) |                |                |                |                |                 | Apoyos públicos (k€) |                |                |                |                |                 | Inversiones (k€) |                |                |                |                |                  |
|--|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
|  | 2008                   | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total          | 2008                                    | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total           | 2008                 | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total           | 2008             | 2009           | 2010           | 2011           | 2012           | Total            |
| 1 Comisiones Mixtas en Refino de Petróleo  | 320,3                  | 384,3          | 448,4          | 512,5          | 576,5          | 2.242,0        | 960,9                                   | 1.153,0        | 1.345,2        | 1.537,4        | 1.729,5        | 6.726,0         | 18,0                 | 18,0           | 18,0           | 18,0           | 18,0           | 90,0            | 16.517           | 16.517         | 16.517         | 16.517         | 16.517         | 82.585           |
| 2 Comisiones Mixtas en Generación Eléctrica  | 426,4                  | 511,7          | 597,0          | 682,2          | 767,5          | 2.984,8        | 995,8                                   | 1.195,0        | 1.394,2        | 1.593,3        | 1.792,5        | 6.970,9         | 18,0                 | 18,0           | 18,0           | 18,0           | 18,0           | 90,0            | 63.050           | 63.050         | 63.050         | 63.050         | 63.050         | 315.251          |
| 3 Desarrollo potencial de cogeneración. Estudios de Viabilidad                                 | -                      | -              | -              | -              | -              | -              | -                                       | -              | -              | -              | -              | -               | 450,0                | 450,0          | 450,0          | 450,0          | 450,0          | 2.250,0         | 600              | 600            | 600            | 600            | 600            | 3.000            |
| 4 Desarrollo potencial de cogeneración. Nuevas instalaciones en actividades no industriales    | 42,9                   | 55,8           | 68,7           | 81,5           | 94,4           | 343,3          | 100,2                                   | 130,3          | 160,3          | 190,4          | 220,5          | 801,7           | 2.281,2              | 2.287,5        | 2.287,5        | 2.287,5        | 2.287,5        | 11.431,1        | 45.623           | 45.750         | 45.750         | 45.750         | 45.750         | 228.621          |
| 5 Desarrollo potencial de cogeneración. Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia | 0,0                    | 0,0            | 0,1            | 0,3            | 0,5            | 0,9            | 0,0                                     | 0,0            | 0,3            | 0,6            | 1,3            | 2,1             | 63,0                 | 63,0           | 395,8          | 562,8          | 894,4          | 1.979,0         | 0                | 0              | 1.585          | 2.380          | 3.959          | 7.924            |
| 6 Mejora eficiencia energética en cogeneración. Auditorías energéticas                         | -                      | -              | -              | -              | -              | -              | -                                       | -              | -              | -              | -              | -               | 648,0                | 648,0          | 648,0          | 648,0          | 648,0          | 3.240,0         | 864              | 864            | 864            | 864            | 864            | 4.320            |
| 7 Mejora eficiencia energética en cogeneración. Plan renove de instalaciones existentes        | 100,2                  | 177,9          | 222,7          | 272,0          | 363,4          | 1.136,2        | 293,8                                   | 521,5          | 653,1          | 797,6          | 1.065,4        | 3.331,6         | 2.813,7              | 2.181,0        | 1.260,1        | 1.383,8        | 2.564,9        | 10.203,9        | 122.333          | 94.827         | 54.786         | 60.166         | 111.516        | 443.628          |
| <b>Total</b>   | <b>889,8</b>           | <b>1.129,7</b> | <b>1.336,9</b> | <b>1.548,5</b> | <b>1.802,3</b> | <b>6.707,1</b> | <b>2.350,7</b>                          | <b>2.999,8</b> | <b>3.553,1</b> | <b>4.119,4</b> | <b>4.809,2</b> | <b>17.832,2</b> | <b>6.291,8</b>       | <b>5.665,5</b> | <b>5.077,4</b> | <b>5.368,1</b> | <b>6.880,8</b> | <b>29.283,6</b> | <b>248.988</b>   | <b>221.608</b> | <b>183.151</b> | <b>189.327</b> | <b>242.256</b> | <b>1.085.330</b> |

## 14.4 Beneficios económicos

La ejecución completa de las medidas recogidas en el presente Plan para Transformación de la Energía supone un ahorro económico anual acumulado para el 2012 de 951 millones de euros con un total para el periodo 2008 - 2012 de 3.540 millones de euros. Para la valoración económica se han tenido en cuenta los beneficios por ahorro energético y los derivados de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas con los siguientes baremos:

- Beneficio económico por ahorro energético: 480 € / tep
- Beneficio económico por emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas: 18 € / tCO<sub>2</sub>

En la siguiente tabla se indican los datos para cada año de vigencia del presente Plan:

Tabla 14.32.

| Beneficios económicos               | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         | Total          |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Origen energético (M€)              | 427,1        | 542,2        | 641,7        | 743,3        | 865,1        | 3.219,4        |
| Origen CO <sub>2</sub> evitado (M€) | 42,3         | 54,0         | 64,0         | 74,1         | 86,6         | 321,0          |
| <b>Total</b>                        | <b>469,4</b> | <b>596,2</b> | <b>705,6</b> | <b>817,4</b> | <b>951,7</b> | <b>3.540,4</b> |

## 15 ANEXO: TABLAS E INDICADORES

### FACTORES DE TRANSFERENCIA Y EMISIÓN, SECTORIALES

Los factores de transferencia entre energía final y primaria se han analizado con la estructura sectorial de consumos de 2005 y aplicando a la estructura de ahorro en términos de tipo de energía afectada; a partir de esa misma estructura de ahorro se calculan las emisiones evitadas. Se señala que la estructura de consumo es diferente a la de ahorro que incide en una u otras fuente de energía afectado al resultado final. La combinación del sistema térmico/eléctrico hace que el balance difiera de un caso a otro y de año a año.

#### a) Factores para los *ahorros* energéticos de acuerdo a las medidas y objetivos sectoriales

| ANÁLISIS SECTORIAL    |                               | FACTORES DE LA ESTRUCTURA DE AHORROS PAE4+ |  |   |
|-----------------------|-------------------------------|--|--|---|
|                       |                               | FACTOR DE PASO DE EF A EP                  | FACTOR DE EMISIÓN MEDIO PONDERADO tCO2/tep ENERGÍA FINAL | FACTOR DE EMISIÓN MEDIO PONDERADO tCO2/tep ENERGÍA PRIMARIA |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 1,4253                                     | 3,4073   | 2,3905  |
|                       | TRANSPORTE                    | 1,1035                                     | 3,5434   | 3,2111  |
|                       | EDIFICIOS                     | 1,9258                                     | 4,4784   | 2,3255  |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 2,5160                                     | 5,3717   | 2,1351  |
|                       | AGRICULTURA                   | 1,1656                                     | 3,6464   | 3,1284  |
|                       | SERVICIOS PÚBLICOS            | 2,5160                                     | 5,3717   | 2,1351  |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  |  |  | 2,6590  |
| TOTALES               |                               | 1,3662                                     | 3,7053   | 2,7121  |

b) Factores para los *consumos* energéticos de acuerdo al mix de suministro primario del año 2005 y consumos sectoriales

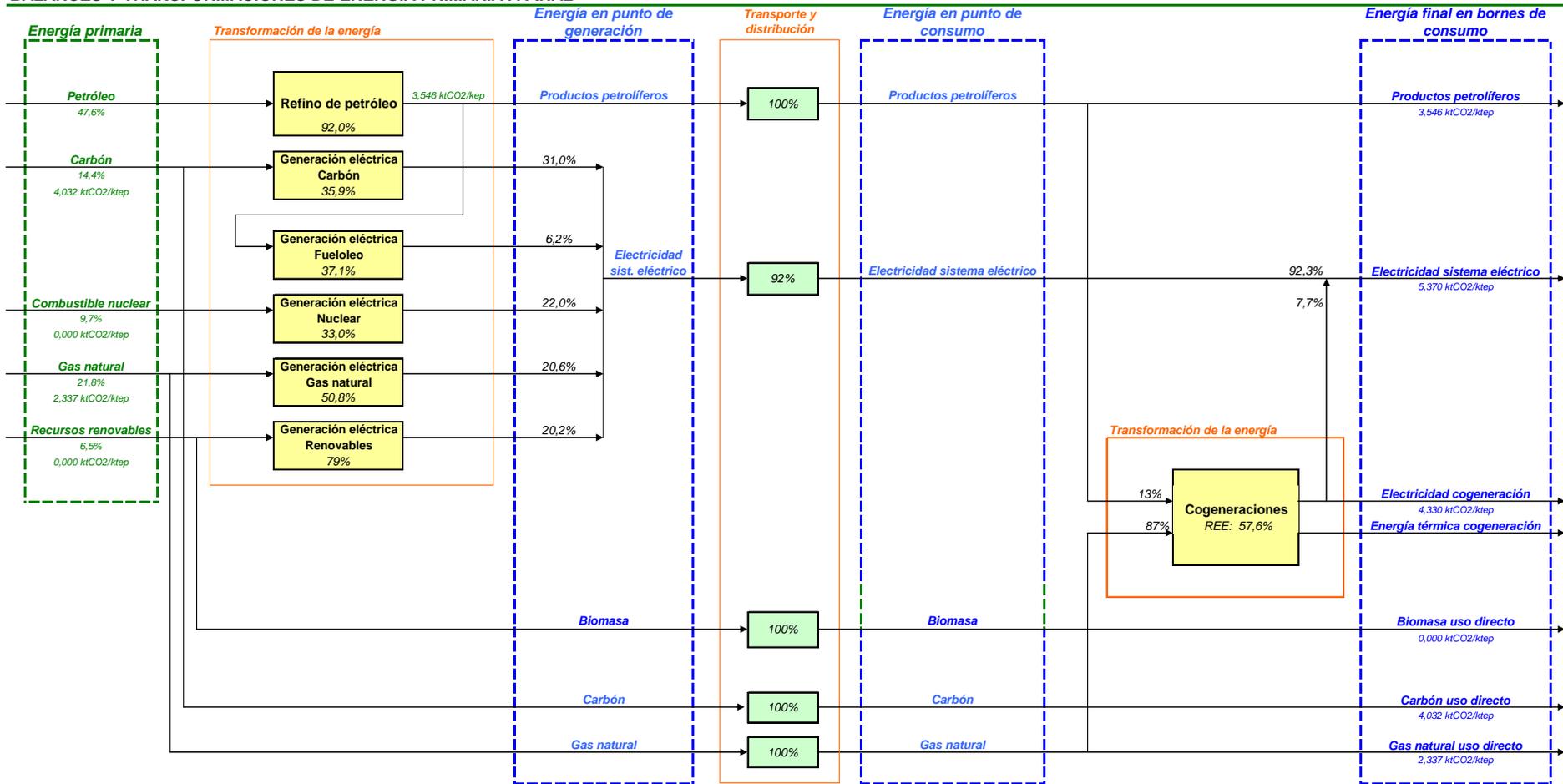
| ANÁLISIS SECTORIAL    |                               | FACTORES DE LA ESTRUCTURA DE CONSUMO 2005 |   |  |
|-----------------------|-------------------------------|---|---|--|
|                       |                               | FACTOR DE PASO DE EF A EP                 | FACTOR DE EMISIÓN MEDIO PONDERADO tCO <sub>2</sub> /tep ENERGÍA FINAL | FACTOR DE EMISIÓN MEDIO PONDERADO tCO <sub>2</sub> /tep ENERGÍA PRIMARIA |
| SECTORES USOS FINALES | INDUSTRIA                     | 1,4253                                    | 3,4073  | 2,3905   |
|                       | TRANSPORTE                    | 1,1035                                    | 3,5434  | 3,2111   |
|                       | EDIFICIOS                     | 1,5004                                    | 3,4760  | 2,3168   |
|                       | EQUIPAMIENTO DOM. Y OFIMÁTICA | 2,2590                                    | 4,8574  | 2,1502   |
|                       | AGRICULTURA                   | 1,1239                                    | 3,5932  | 3,1970   |
|                       | SERVICIOS PÚBLICOS            | 2,5160                                    | 5,3717  | 2,1351   |
| SECTOR TRANSFORMACIÓN | TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA  |   |   | 2,6590   |
| TOTALES               |                               | 1,3558                                    | 3,5789  | 2,6397   |

**BALANCE DEL SISTEMA ENERGÉTICO CON FACTORES DE TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA, RENDIMIENTOS Y FACTORES DE EMISIÓN POR FUENTES ENERGÉTICAS**

En el gráfico adjunto se han dibujado las líneas básicas de transformación de unas fuentes energéticas primarias en otras secundarias o de uso final, recogiendo los factores de conversión, los rendimientos de las transformaciones, los factores de emisión por fuentes. Estos balances se han llevado a cabo con los balances y consumos emitidos por el MICyT del año 2005, último año del que se dispone dicha segregación por fuentes y sectorial. Con estos factores se ha obtenido y cuantificados los ahorros en energía primaria, a partir de las evaluaciones sectoriales en términos de energía final, excepto en el caso de la transformación de energía que opera en el primer escalón de la misma; así como las emisiones evitadas se ha determinado para el mix correspondiente de generación del sistema eléctrico considerando además el efecto de las cogeneraciones contabilizando la generación térmica y eléctrica. Así, aparecen los flujos energéticos en las etapas siguientes:

- Energía primaria o bruta al sistema
- Transformación de la energía para su entrega al mercado
- Energía en puntos de generación para suministro al sistema
- Transporte y distribución eléctrica
- Energía disponible en puntos de consumo
- Cogeneración
- Energía final en bornas de consumo

**BALANCES Y TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA PRIMARIA A FINAL**



## FACTORES DE CONVERSIÓN O TRANSFORMACIÓN

| Factores de relación energética (ktep / ktep)  | Primaria / b.c. | Primaria / punto de consumo | Primaria / final            |
|--|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Productos petrolíferos</b>  | <b>1,087</b>    | <b>1,087</b>                | <b>1,087</b>                |
| <b>Electricidad sistema eléctrico</b>  | <b>2,373</b>    | <b>2,579</b>                | <b>2,516</b>                |
| Carbón   | 0,863           |                             | 0,865                       |
| Petróleo   | 0,182           |                             | 0,183                       |
| Nuclear  | 0,667           |                             | 0,669                       |
| Gas natural  | 0,406           |                             | 0,407                       |
| Renovables   | 0,255           |                             | 0,256                       |
| Petróleo - cogeneraciones  | -               |                             | 0,019                       |
| Gas natural - cogeneraciones   | -               |                             | 0,117                       |
| <b>Electricidad cogeneración</b>   | <b>-</b>        | <b>-</b>                    | <b>1,756</b>                |
| Petróleo - cogeneraciones  | -               |                             | 0,245                       |
| Gas natural - cogeneraciones   | -               |                             | 1,510                       |
| <b>Energía térmica cogeneración</b>  | <b>-</b>        | <b>-</b>                    | <b>1,000</b>                |
| <i>Se ha considerado que el combustible de energía térmica en cogeneración es directamente energía final ya que dichos combustibles se consideran energía final si son suministrados directamente a proceso. De este modo el RTE es del 100%</i> |                 |                             |                             |
| <b>Biomasa uso directo</b>   | <b>1,000</b>    | <b>1,000</b>                | <b>1,000</b>                |
| <b>Carbón uso directo</b>  | <b>1,000</b>    | <b>1,000</b>                | <b>1,000</b>                |
| <b>Gas natural uso directo</b>   | <b>1,000</b>    | <b>1,000</b>                | <b>1,000</b>                |
| <b>Factores de relación emisiones CO2 / energía final consumida (ktCO2/ktep)</b>   |                 |                             | <b>En bornes de consumo</b> |
| <b>Productos petrolíferos</b>  |                 |                             | <b>3,546</b>                |
| <b>Electricidad sistema eléctrico</b>  |                 |                             | <b>5,370</b>                |
| Carbón   |                 |                             | 3,488                       |
| Fueloleo, gasóleo  |                 |                             | 0,597                       |
| Nuclear  |                 |                             | 0,000                       |
| Gas natural  |                 |                             | 0,951                       |
| Renovables   |                 |                             | 0,000                       |
| Cogeneraciones   |                 |                             | 0,335                       |
| <b>Electricidad cogeneración</b>   |                 |                             | <b>4,330</b>                |
| <b>Biomasa uso directo</b>   |                 |                             | <b>0,000</b>                |
| <b>Carbón uso directo</b>  |                 |                             | <b>4,032</b>                |
| <b>Gas natural uso directo</b>   |                 |                             | <b>2,337</b>                |

## Cuadro Balances Energéticos, de Emisiones, Inversiones y Apoyos, de la E4, PAE4 2005-2007 y PAE4+ 2008-2012

| ESTRATEGIA E4 | E4                                  | O |      |      |      |      |            |      |      |      |      |        |  |  |
|---------------|-------------------------------------|---|------|------|------|------|------------|------|------|------|------|--------|--|--|
|               |                                     |   | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008       | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |        |  |  |
|               | AHORROS E FINAL (kstep)             |   |      |      |      |      | 41,989     |      |      |      |      |        |  |  |
|               | AHORROS E PRIMARIA (kstep)          |   |      |      |      |      | 69,950     |      |      |      |      |        |  |  |
|               | AHORRO AFE E FINAL (kstep)          |   |      |      |      |      |            |      |      |      |      | 9,824  |  |  |
|               | AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)       |   |      |      |      |      |            |      |      |      |      | 15,574 |  |  |
|               | EMISIONES EVITADAS (ktCO2)          |   |      |      |      |      | 190,000    |      |      |      |      |        |  |  |
|               | INVERSIONES (k\$)                   |   |      |      |      |      | 28,108,000 |      |      |      |      |        |  |  |
|               | APOYOS PUBLICOS (k\$)               |   |      |      |      |      | 2,010,000  |      |      |      |      |        |  |  |
|               | BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO    |   |      |      |      |      | 12,853,000 |      |      |      |      |        |  |  |
|               | BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES |   |      |      |      |      | 4,085,000  |      |      |      |      |        |  |  |
|               | BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES       |   |      |      |      |      | 16,938,000 |      |      |      |      |        |  |  |

|   | A |           |      |        |
|---|---|-----------|------|--------|
|   |   | 2005      | 2006 | 2007   |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |   | 6,862     |      |        |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |   | 12,006    |      |        |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |   |           |      | 4,248  |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |   |           |      | 7,179  |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |   | 32,482    |      |        |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2) AFE            |   |           |      | 19,411 |
| INVERSIONES (k\$)                         |   | 7,926,334 |      |        |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |   | 729,122   |      |        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |   | 3,971,005 |      |        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |   | 324,620   |      |        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |   | 4,295,625 |      |        |

|   | B=C+F |            |      |      |        |      | % C/B  |
|---|-------|------------|------|------|--------|------|--------|
|   |       | 2008       | 2009 | 2010 | 2011   | 2012 |        |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |       | 59,454     |      |      |        |      | 100.0% |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |       | 97,333     |      |      |        |      | 100.0% |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |       |            |      |      | 16,883 |      | 100.0% |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |       |            |      |      | 24,776 |      | 100.0% |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |       | 238,130    |      |      |        |      | 100.0% |
| INVERSIONES (k\$)                         |       | 22,194,967 |      |      |        |      | 100.0% |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |       | 2,366,546  |      |      |        |      | 100.0% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |       | 42,207,840 |      |      |        |      | 100.0% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |       | 4,295,340  |      |      |        |      | 100.0% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |       | 46,494,180 |      |      |        |      | 100.0% |

|   | C |            |      |      |       |      | % C/B |
|---|---|------------|------|------|-------|------|-------|
|   |   | 2008       | 2009 | 2010 | 2011  | 2012 |       |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |   | 21,240     |      |      |       |      | 35.7% |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |   | 35,895     |      |      |       |      | 40.8% |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |   |            |      |      | 4,248 |      | 29.0% |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |   |            |      |      | 7,179 |      | 40.8% |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |   | 0          |      |      |       |      | 0.0%  |
| INVERSIONES (k\$)                         |   | 97,053     |      |      |       |      | 42.8% |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |   | 0          |      |      |       |      | 0.0%  |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |   | 17,229,600 |      |      |       |      | 46.8% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |   | 1,746,962  |      |      |       |      | 46.8% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |   | 18,976,562 |      |      |       |      | 40.8% |

|   | F=D+E |            |      |      |        |      | % F/B  |
|---|-------|------------|------|------|--------|------|--------|
|   |       | 2008       | 2009 | 2010 | 2011   | 2012 |        |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |       | 38,214     |      |      |        |      | 64.3%  |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |       | 52,038     |      |      |        |      | 59.2%  |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |       |            |      |      | 12,635 |      | 74.6%  |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |       |            |      |      | 17,597 |      | 59.2%  |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |       |            |      |      |        |      | 0.0%   |
| INVERSIONES (k\$)                         |       | 141,077    |      |      |        |      | 100.0% |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |       | 22,184,967 |      |      |        |      | 100.0% |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |       | 2,366,546  |      |      |        |      | 59.2%  |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |       | 24,978,240 |      |      |        |      | 59.2%  |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |       | 2,539,378  |      |      |        |      | 59.2%  |

|   | D |            |      |      |        |      | % D/(D+E) | % D/B |
|---|---|------------|------|------|--------|------|-----------|-------|
|   |   | 2008       | 2009 | 2010 | 2011   | 2012 |           |       |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |   | 31,782     |      |      |        |      | 93.2%     |       |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |   | 42,045     |      |      |        |      | 80.8%     |       |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |   |            |      |      | 9,669  |      | 76.5%     |       |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |   |            |      |      | 13,349 |      | 75.0%     |       |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |   | 113,368    |      |      |        |      | 80.4%     |       |
| INVERSIONES (k\$)                         |   | 14,453,945 |      |      |        |      | 65.2%     |       |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |   | 1,887,691  |      |      |        |      | 79.8%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |   | 20,181,600 |      |      |        |      | 80.6%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |   | 2,040,616  |      |      |        |      | 89.4%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |   | 22,222,216 |      |      |        |      | 80.6%     |       |

|   | E |           |      |      |       |      | % D/(D+E) | % E/B |
|---|---|-----------|------|------|-------|------|-----------|-------|
|   |   | 2008      | 2009 | 2010 | 2011  | 2012 |           |       |
| AHORROS E FINAL (kstep)                   |   | 6,432     |      |      |       |      | 16.8%     |       |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)                |   | 9,993     |      |      |       |      | 19.2%     |       |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)                |   |           |      |      | 2,966 |      | 23.5%     |       |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)             |   |           |      |      | 4,248 |      | 24.1%     |       |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)                |   | 27,709    |      |      |       |      | 19.6%     |       |
| INVERSIONES (k\$)                         |   | 1,739,022 |      |      |       |      | 34.9%     |       |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)                     |   | 478,855   |      |      |       |      | 20.2%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO (k\$)    |   | 4,796,840 |      |      |       |      | 19.2%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES (k\$) |   | 498,762   |      |      |       |      | 19.0%     |       |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES (k\$)       |   | 5,295,602 |      |      |       |      | 19.2%     |       |

|                                     | EFECTO PAE4 2005-2007 | + | ESFUERZO REAL PAE4+ 2008-2012 |                        |
|-------------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|------------------------|
|                                     |                       |   | ACCIONES PAE4 2008-2012       | ESFUERZO ADICIONAL (+) |
| AHORROS E FINAL (kstep)             | 66,316                |   | 157,976                       |                        |
| AHORROS E PRIMARIA (kstep)          | 99,939                |   | 142,976                       |                        |
| AHORRO AFE E FINAL (kstep)          |                       |   | 16,883                        | 60,1%                  |
| AHORRO AFE E PRIMARIA (kstep)       |                       |   | 24,776                        | 14,3%                  |
| EMISIONES EVITADAS (ktCO2)          | 270,592               |   | 142,4%                        |                        |
| INVERSIONES (k\$)                   | 30,111,301            |   | 175,3%                        |                        |
| APOYOS PUBLICOS (k\$)               | 3,095,668             |   | 154,0%                        |                        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS DEL AHORRO    | 46,178,845            |   | 350,3%                        |                        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS POR EMISIONES | 4,610,960             |   | 112,9%                        |                        |
| BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES       | 50,789,805            |   | 299,9%                        |                        |

**R= A+B=A+C+D+E**