

PLAN DE ACCIÓN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

2011-2020

*(2º PLAN DE ACCIÓN NACIONAL DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA DE ESPAÑA)*

RESUMEN EJECUTIVO



ÍNDICE

1. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020	3
2. METODOLOGÍA DE MEDIDA DE LOS AHORROS	6
3. BALANCE 2004-2010	9
3.1 AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA: RESULTADOS 2010	9
3.2 MEDIDAS Y MECANISMOS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
4. PLAN DE ACCIÓN 2011-2020	18
4.1 AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA: OBJETIVOS 2016 Y 2020	18
4.2 MEDIDAS Y MECANISMOS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	24
4.3 FINANCIACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020: ORIGEN DE FONDOS	25
4.4 ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO	30
4.5 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN 2020	32
ANEXO I: RESUMEN POR MEDIDAS DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020	34
ANEXO II: CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS	37

1. CONTEXTO Y MOTIVACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

Este Plan de Acción 2011-2020 constituye el segundo Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (NEEAP¹) que, de acuerdo con el artículo 14 de la Directiva 2006/32/CE², del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, el Estado español deberá remitir a la Comisión Europea antes del 30 de junio de 2011. Este Plan de Acción ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de fecha 29 de julio de 2011, y da continuidad a los planes de ahorro y eficiencia energética anteriormente aprobados por el Gobierno español en el marco de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012* (E4), aprobada en noviembre de 2003.

Los planes de acción anteriores, aprobados en el marco de la E4, han sido objeto de análisis y evaluación de acuerdo con las recomendaciones sobre métodos de verificación y medida de los ahorros elaboradas por la Comisión Europea. Este nuevo plan de acción incluye, por tanto, una cuantificación de los ahorros de energía derivados de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, aprobados, respectivamente, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 8 de julio de 2005 y de 20 de julio de 2007³. **El segundo de estos planes, el Plan de Acción 2008-2012, fue el remitido por el Estado español a la Comisión Europea como primer Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (NEEAP).**

En este nuevo Plan de Acción 2011-2020, tanto el cálculo de los ahorros alcanzados hasta 2010, como la propuesta de objetivos para 2016 y 2020 se ha realizado en términos de energía final y primaria: a pesar de que la Directiva 2006/32/CE sólo obliga a reportar en términos de energía final y para los sectores expresamente incluidos dentro de su ámbito de aplicación, este Plan incluye ahorros de energía final y primaria en la medida en que forma parte de una **estrategia energética integrada de oferta y demanda** que considera también objetivos de promoción de las energías renovables y de las tecnologías de transformación más eficientes.

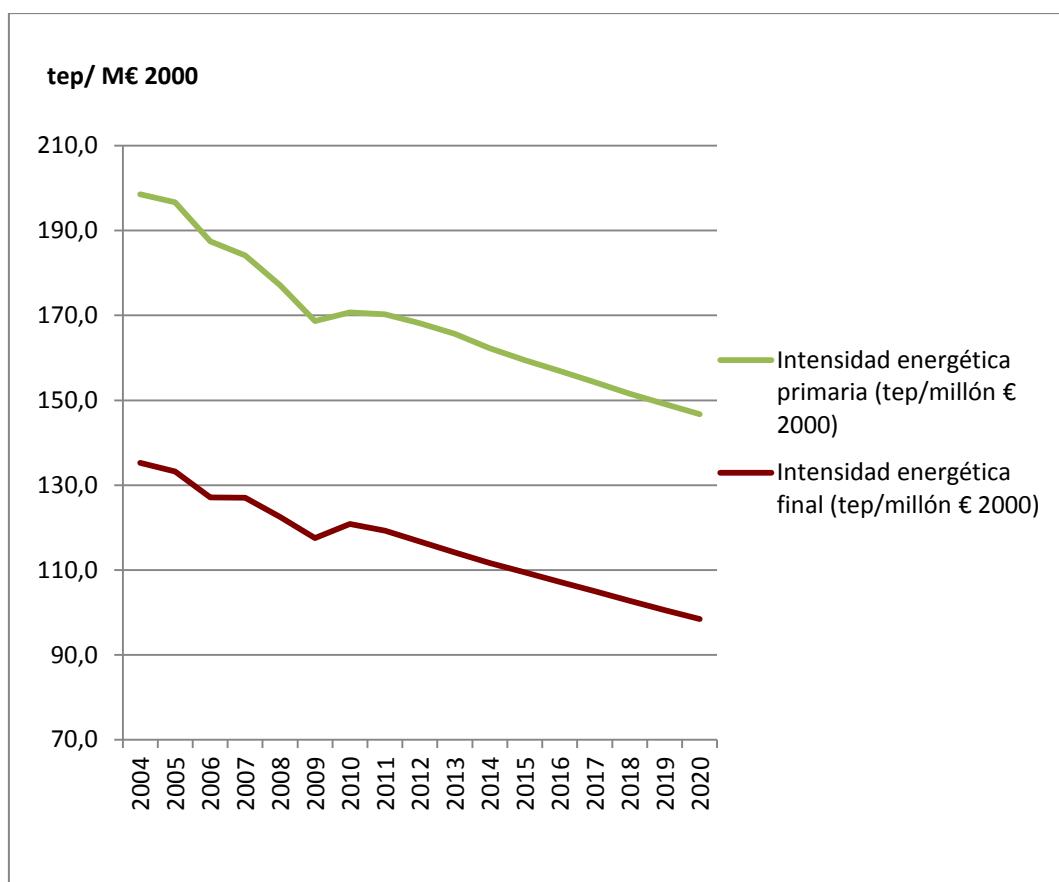
Los ahorros de energía final y primaria propuestos en este documento son, por tanto, coherentes con los escenarios de consumo de energía final y primaria incorporados en la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible y en otros instrumentos de planificación en materia de energías renovables (de acuerdo con las obligaciones que se derivan de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables). De esta forma, la planificación en materia energética constituye un conjunto coherente, conducente al **objetivo de mejora de la intensidad final del 2% interanual en el período 2010-2020.**

¹ *National Energy Efficiency Action Plan*, en la terminología de la Directiva 2006/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

² Diario Oficial de la Unión Europea, 27.4.2006.

³ Este Consejo de Ministros aprobó también el *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado (AGE)*.

Gráfico 1. Intensidades de energía final y primaria (tep/M€2000)



Los ahorros recogidos en este documento son coherentes también con los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero fijados para España en el marco de la estrategia 20-20-20 de la Unión Europea, aunque existen diferencias de enfoque y métodos de cálculo con las proyecciones de emisiones con horizonte 2020 informadas a la Comisión Europea.

Del mismo modo, este Plan asume otras estrategias y planificaciones en materia de I+D+i, política industrial o infraestructuras (concretamente, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 –PEIT–) ya aprobadas, como condiciones necesarias para la consecución de los objetivos de ahorro de energía final y primaria propuestos para el año 2020. Este Plan asume, asimismo, los objetivos de la *Estrategia de Impulso al Vehículo Eléctrico* (2,5 millones de vehículos eléctricos en 2020).

El escenario considerado como objetivo de este Plan y escenario, por tanto, de eficiencia, presenta un consumo-objetivo de energía primaria de 142.213 ktep en 2020, lo que supone un incremento interanual del 0,8% desde el año 2010 y una **mejora de la intensidad primaria del 1,5% anual** entre ambos años –considerado un crecimiento del PIB del 2,3% anual, entre 2010 y 2020.

Tabla 1. Consumos de energía primaria por fuentes (ktep)

Fuentes	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual)
Carbón	20.921	20.354	13.983	10.509	8.271	10.468	10.058	1,98%
Petróleo	71.054	70.848	68.182	63.684	62.358	55.746	51.980	-1,80%
Gas Natural	24.671	31.601	34.782	31.096	31.003	37.147	38.839	2,28%
Nuclear	16.576	14.360	15.368	13.750	16.102	14.490	14.490	-1,05%
Energías Renovables	8.854	9.976	10.942	12.165	14.910	21.802	27.878	6,46%
Saldo Eléc. (Imp.-Exp.)	-260	-494	-949	-697	-717	-1.020	-1.032	3,71%
TOTAL	141.817	146.645	142.308	130.507	131.927	138.633	142.213	0,75%

En términos de energía final, el escenario-objetivo de este Plan es el que se resume en la siguiente tabla, con un objetivo de consumo en el año 2020 de 102.220 ktep, de los que, descontados los consumos de energía final con fines no energéticos, se obtiene un total de consumo de 95.355 ktep.

**Tabla 2. Consumos de energía final por sectores (ktep)
—excluidos usos no energéticos—**

Sectores	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual)
Industria	29.855	29.878	30.241	26.468	28.209	26.034	25.777	-0,90%
Transporte	37.736	40.804	39.313	37.464	36.744	38.670	38.752	0,53%
Residencial, servicios y otros	29.030	30.448	28.886	26.975	28.470	30.016	30.827	0,80%
TOTAL	96.621	101.130	98.440	90.906	93.423	94.720	95.355	0,20%

**Tabla 3. Consumos de energía final por fuentes (ktep)
—excluidos usos no energéticos—**

Fuentes	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual)
Carbón	2.405	2.317	2.080	1.427	1.693	2.168	2.146	2,40%
Prod. Petrolíferos	54.244	55.277	52.867	49.032	48.371	43.026	39.253	-2,07%
Gas natural	16.283	17.277	16.866	14.639	16.573	18.211	18.800	1,27%
Electricidad	19.914	22.159	22.253	20.980	21.410	24.343	27.085	2,38%
Energías Renovables	3.774	4.101	4.374	4.828	5.375	6.971	8.070	4,15%
TOTAL	96.621	101.130	98.440	90.906	93.423	94.720	95.355	0,20%

2. METODOLOGÍA DE MEDIDA DE LOS AHORROS

Los ahorros de energía en 2010 se han calculado –al igual que los ahorros propuestos como objetivo para 2016 y 2020– de acuerdo con las recomendaciones metodológicas de la Comisión Europea.

El año base para el cálculo de los ahorros es el año 2007, para asegurar la posibilidad de agregar los ahorros calculados para España, en el marco de este Plan de Acción 2011-2020, con los que se calculen para el resto de los Estados miembros dentro de sus respectivos planes de acción; de esta forma, puede elaborarse un balance europeo y evaluar la coherencia de los planes de acción nacionales con el objetivo comunitario de mejora de la eficiencia energética en un 20% en 2020.

Los ahorros calculados, por tanto, para el año 2010 tienen como referencia el año 2007, lo que permite comparar también con los objetivos de ahorro propuestos para los años 2016 y 2020. No obstante lo anterior, los ahorros –en el año 2010– se han calculado también con base 2004, para incluir en el balance de los ahorros conseguidos, los que se derivan del Plan de Acción 2005-2007, aprobado en el marco de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*.

El balance de los ahorros conseguidos en 2010, calculados tanto en base 2004 como 2007, es el resultado de la combinación coherente de los enfoques *top-down* o descendente y *bottom-up* o ascendente.

Los indicadores descendentes o *top-down* delimitan el total de los ahorros obtenidos, ya sea como resultado directo de las medidas de ahorro y eficiencia energética puestas en marcha, como resultado indirecto de las mismas o como resultado de otras variables. Los ahorros derivados de estos indicadores son, con carácter general, el resultado del producto de una variable de actividad por la diferencia entre los consumos unitarios del año base (2007 ó 2004) y del año 2010.

Entre los ahorros calculados no directamente obtenidos como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética, pueden citarse, además de los que resultan del progreso tecnológico autónomo, los derivados del efecto de los precios o, incluso, los derivados de disposiciones normativas –con objetivos distintos al del ahorro y la eficiencia energética– que puedan haber tenido efecto sobre los consumos de energía final. De manera adicional a los anteriores, la crisis económico-financiera ha afectado también al cálculo de estos indicadores, ya sea de forma positiva o negativa.

Los resultados obtenidos de los indicadores descendentes o *top-down* (M: mínimos ó P: preferidos⁴) incluyen, por tanto, efectos diferentes no siempre ligados, estrictamente, a la mejora de la eficiencia energética –esto es más acusado cuando se utilizan indicadores M en vez de indicadores P.

En la tabla 4, se muestra la relación de los indicadores descendentes utilizados para cada sector, modo de transporte o uso energético en los sectores residencial y terciario. Básicamente, se trata de los indicadores P, con alguna excepción para el transporte de mercancías por carretera y el sector terciario. De manera adicional, se

⁴ De acuerdo con la calificación de los indicadores establecida por la Comisión Europea en el documento de recomendaciones metodológicas que sirve de base para el cálculo de los ahorros en este Plan de Acción 2011-2020.

han incluido nuevos indicadores no directamente propuestos por la Comisión Europea para identificar o clarificar los efectos sobre el ahorro de determinadas medidas en servicios públicos y agricultura.

Los indicadores ascendentes o *bottom-up* permiten, por el contrario, identificar los ahorros directos atribuibles a cada una de las medidas individualmente consideradas dentro de los planes de acción y, a menudo, se han determinado adicionando los ahorros obtenidos, proyecto por proyecto, para cada uno de los que han resultado objeto de apoyo, sin consideración de efectos indirectos o inducidos.

Como ejemplo para ilustrar este enfoque integrado *top-down / bottom-up* seguido para el cálculo de los ahorros, se muestra el cálculo del ahorro asociado al consumo energético en iluminación en el sector doméstico, a partir del indicador P5.

El indicador se determina de la forma que indica la expresión siguiente, donde $C_{iluminación}$ es el consumo unitario (por hogar) en iluminación:

$$\text{AhorrosP5}_{(\text{netos})} = \left[C_{2004}^{iluminación} - C_{2010}^{iluminación} \right] \cdot \text{Hogares}_{2010}$$

El ahorro calculado de esta forma es también el resultado de dos efectos: del efecto directo sobre el ahorro de las inversiones realizadas para la mejora de la eficiencia de los sistemas de iluminación, y que puede aproximarse mediante métodos *bottom-up*, y de los efectos indirectos (de signo positivo o negativo) derivados de otros factores (precios energéticos, mayor o menor equipamiento en iluminación, esto es, aumento o decremento del número de puntos de luz por vivienda, etc.).

$$\text{Ahorros P5}_{(\text{netos})} = \sum \text{Ahorros directos (BU)} \pm \text{Efectos/Ahorros (indirectos e inducidos)}$$

Tabla 4. Indicadores *top-down* (descendentes) utilizados para el cálculo de los ahorros

SECTOR			INDICADOR ENERGÉTICO		UNIDAD	
INDUSTRIA	Método paramétrico Divisia 1 (LAS-PDM1)		L _{Tecnológico}	Indicador PDM1 de efecto tecnológico por rama de actividad	ktep/10 ⁶ €	
			L _{Estructura}	Indicador PDM2 de efecto estructura por rama de actividad	ktep/10 ⁶ €	
TRANSPORTE	CARRETERA	PASAJEROS	P8	Consumo energético de vehículos turismo por tráfico de pasajeros (pasajeros-km)	gep/pkm	
		MERCANCÍAS	M53/PB	Consumo energético de autobuses por parque	tep/veq	
	FERROCARRIL	PASAJEROS	M52/A2	Consumo energético de camiones y vehículos ligeros por parque de vehículos equivalentes	tep/veq	
		MERCANCÍAS	P10	Consumo energético del modo ferroviario de pasajeros por tráfico de pasajeros (pasajeros-km)	gep/pkm	
	MARÍTIMO (MERCANCÍAS)		P11	Consumo energético del modo ferroviario de mercancías por tráfico de mercancías (toneladas-km)	gep/tkm	
	AÉREO (DOMÉSTICO PASAJEROS)		M7	Consumo energético del modo marítimo de mercancías (cabotaje y fluvial) por tráfico de mercancías (toneladas-km)	gep/tkm	
	CAMBIO MODAL	PASAJEROS de turismo a colectivos	Mav	Consumo energético del modo aéreo de pasajeros en vuelos doméstico por operaciones (nº de vuelos)	gep/pkm	
		MERCANCÍAS de carretera a ferrocarril y marítimo	P12	Transferencia de tráfico de pasajeros del vehículo turismo a modos colectivos (bus, tren y metro)	%	
EDIFICACIÓN	RESIDENCIAL	ENVOLVENTE Y EQUIPOS TÉRMICOS	P1	Consumo energético doméstico en calefacción por sup. de viviendas principales (corregido por condiciones climáticas)	tep/m ²	
			P2	Consumo energético doméstico en refrigeración por sup. de viviendas principales (corregido por condiciones climáticas)	tep/m ²	
			P3	Consumo energético doméstico en ACS por habitante	tep/habitante	
	TERCIARIO	ENVOLVENTE Y EQUIPOS TÉRMICOS	P5	Consumo energético doméstico en iluminación por vivienda principal	tep/hogar	
			M311	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en calefacción por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado	
			M411	Consumo energético eléctrico del sector terciario en calefacción por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado	
			M412	Consumo energético eléctrico del sector terciario en refrigeración por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado	
			M312	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en ACS por empleado	tep/empleado	
			M413	Consumo energético eléctrico del sector terciario en ACS por empleado	tep/empleado	
	ILUMINACIÓN		M42	Consumo energético del sector terciario en iluminación por empleado	tep/empleado	
EQUIPAMIENTO	RESIDENCIAL	ELECTRODOMÉSTICOS	P4	Consumo energético doméstico en electrodomésticos por equipo	tep/equipo	
			P41	Consumo energético doméstico en cocinas por equipo	tep/cocina	
	TERCIARIO	ELECTRODOMÉSTICOS	M44	Consumo energético eléctrico del sector terciario en electrodomésticos y equipos ofimáticos por empleado	tep/empleado	
			COCINAS	M43	Consumo energético eléctrico del sector terciario en cocinas por empleado	tep/empleado
				M32	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en cocinas por empleado	tep/empleado
SERVICIOS PÚBLICOS	ALUMBRADO PÚBLICO		MAP	Consumo energético en alumbrado público por vivienda	tep/vivienda	
	DESALACIÓN AGUA		MAG _{desalación}	Consumo energético en desalación por volumen de agua desalada	ktep/hm ³ año	
	DEPURACIÓN AGUA		MAG _{depuración}	Consumo energético en depuración de agua por habitante	tep/habitante	
AGRICULTURA Y PESCA			M8'	Consumo energético en agricultura y pesca por unidad de VAB	ktep/10 ⁶ €	

3. BALANCE 2004-2010

3.1 Ahorros de energía final y primaria: resultados 2010

Los resultados, en términos de energía final, obtenidos con ambas bases (2004 y 2007) son los recogidos en la tabla 5, donde puede comprobarse que el total de los ahorros equivale a 4.720 ktep/año, en base 2007, y a 8.342 ktep/año, en base 2004. Nótese que la industria presenta valores negativos para el ahorro, tanto en base 2004 como 2007, como resultado del aumento de la intensidad energética del sector fruto, a su vez, de la reducción de los factores de uso de las capacidades productivas instaladas debida a la actual crisis económica.

Con carácter general, los ahorros, para cada sector, han sido calculados como diferencia entre el valor de los indicadores de eficiencia energética que hayan sido seleccionados para cada sector, modo de transporte o uso energético, entre el año base y 2010. Esta diferencia determina el signo positivo o negativo de los ahorros. Si el indicador (normalmente, consumos unitarios) decrece hasta 2010, se producen ahorros y, alternativamente, si el indicador aumenta se producen <<desahorros>>, que figurarán en las tablas de resultados como <<ahorros negativos>>. En el Sector *Industria*, la baja utilización de las capacidades productivas antes referida, derivada de la caída de la producción, ha provocado un aumento de los consumos por unidad de valor añadido en el sector que se ha traducido en valores negativos de los ahorros en 2010. Lógicamente, no obstante, se han producido ahorros directos (de signo positivo) derivados de las inversiones estimuladas por los planes de acción que, no obstante, se han visto compensados por el efecto indirecto (de signo negativo) que se atribuye a la caída de la producción.

El ahorro alcanzado en 2010, calculado como porcentaje del consumo de energía final de los últimos cinco años inmediatamente anteriores a la aplicación de la Directiva 2006/32/CE, esto es, del promedio del consumo de energía final del período 2003-2007 –ambos incluidos–⁵, asciende al 9,2%, un porcentaje superior al 9% de ahorro propuesto por la propia Directiva para el año 2016.

Esto supone, en la práctica, que España ha anticipado el cumplimiento del objetivo de ahorro de la Directiva, propuesto para el año 2016, al año 2010.

⁵ El promedio de consumo de energía final (para usos energéticos) en el período 2003-2007 asciende a 72.621 ktep/año –excluidos los sectores no incluidos en la Directiva 2006/32/CE–, por lo que el 9% equivale a 6.536 ktep/año. Por otra parte, el ahorro –base 2007– excluidos, básicamente, los sectores industriales dentro de la Directiva ETS y que reportan ahorros de signo negativo en 2010, equivale a 6.682 ktep.

Tabla 5. Ahorros de energía final y primaria y emisiones de CO₂ evitadas por sectores, año 2010

	BASE 2004			BASE 2007		
	AHORROS E. FINAL (ktep)	AHORROS E. PRIMARIA (ktep)	EMISIONES EVITADAS CO ₂ (ktCO ₂)	AHORROS E. FINAL (ktep)	AHORROS E. PRIMARIA (ktep)	EMISIONES EVITADAS CO ₂ (ktCO ₂)
INDUSTRIA	-799	-2.696	-5.282	-2.866	-5.717	-12.417
TRANSPORTE	6.451	6.874	21.471	4.561	4.909	13.330
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.232	3.165	6.983	2.529	4.189	9.269
SERVICIOS PÚBLICOS	32	80	161	29	67	144
AGRICULTURA Y PESCA	426	535	1.526	467	580	1.673
TOTAL sectores finales	8.342	7.958	24.859	4.720	4.029	12.000
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA		9.767	51.797		7.019	53.253
TOTAL sectores finales + Transformación energía	8.342	17.725	76.656	4.720	11.047	65.253

Nota: Los cálculos de emisiones de CO₂ evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO₂ evitadas – este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En términos de energía primaria, los ahorros alcanzados en 2010 suponen un 71,5% del objetivo de ahorro propuesto por el anterior Plan de Acción para el año 2012. No obstante, el grado de cumplimiento de los objetivos del Plan anterior está condicionado por los resultados obtenidos para el sector industrial: las previsiones de ahorro, en este sector, en 2012 eran de 6.207 ktep, mientras que el indicador *top-down* arroja un resultado de -2.696 ktep como consecuencia del aumento de los consumos unitarios en el sector industrial –de utilizarse indicadores *bottom-up*, podrían haberse reportado ahorros en el sector industrial equivalentes a 1.781 ktep.

En términos de intensidad final y primaria, ambos indicadores han registrado descensos más acusados en el período 2004-2010 que los fijados como objetivo por la E4 –y sus sucesivos planes de acción– para el período 2004-2012.

Tabla 6. Cumplimiento de objetivos del PA 2008-2012 (energía primaria, ktep):

Objetivo 2012	Resultado 2010	%
24.776 ktep	17.725 ktep	71,5%

Tabla 7. Cumplimiento de objetivos del PA 2008-2012 (intensidad energética, % medio variación anual):

	Objetivo 2004-2012	Resultado 2004-2010
Intensidad Final	-1,0%	-1,9%
Intensidad Primaria	-1,8%	-2,5%

3.2 Medidas y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética

Los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han venido ejecutando, básicamente, mediante un mecanismo de cogestión y cofinanciación de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas. No obstante, antes de describir con mayor detalle las medidas adoptadas dentro de este mecanismo de colaboración —y los resultados de estas medidas—, conviene mencionar dos planes de ahorro y eficiencia energética que, a iniciativa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio —a través de la Secretaría de Estado de Energía— han propuesto medidas urgentes o intensificado los esfuerzos —con mecanismos nuevos— para hacer posible el cumplimiento de los objetivos globales formulados por el Plan de Acción 2008-2012: el *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*⁶ y el *Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética*⁷.

Estos dos planes, de relevancia especial por el momento en el que fueron aprobados (marcado por la fuerte inestabilidad política en los principales países de origen de las importaciones de petróleo y los elevados precios del crudo) han encajado de manera coherente con el Plan de Acción 2008-2012.

De entre las medidas que se derivan de estos planes, destaca el impulso al mercado y a las *Empresas de Servicios Energéticos* (ESE) y la propuesta de actuaciones para garantizar el necesario papel ejemplarizante del sector público: el *Plan de Activación de la Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado* (AGE)⁸ y el *Plan de Impulso a la Contratación de Servicios Energéticos*⁹, conocido como Plan 2000 ESE, que supone la extensión al resto de Administraciones Públicas territoriales del plan anterior, afectando a 1.000 centros consumidores de energía pertenecientes a la Administración Autonómica y Local y a otros 1.000 pertenecientes a la AGE.

El Plan 2000 ESE se integra, perfectamente, dentro del marco de colaboración ya iniciado en 2005 entre IDAE y las Comunidades Autónomas. Como se indicaba anteriormente, los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han ejecutado de manera conjunta y coordinada entre IDAE y las Comunidades Autónomas. Esta colaboración se ha articulado mediante la firma de convenios entre el IDAE y cada una de ellas, con carácter anual para cada uno de los años 2005, 2006 y 2007 y con carácter plurianual a partir de 2008, cubriendo todo el período de vigencia del Plan de Acción 2008-2012.

Estos convenios de colaboración (o cooperación) entre Administraciones han definido la forma en que las Comunidades Autónomas han ejecutado las medidas contenidas en los planes. Estas medidas han sido, básicamente, de dos tipos: 1) medidas de apoyo o 2) medidas de formación, información y comunicación. En cualquiera de los dos supuestos, IDAE ha establecido, con carácter general para todo el territorio nacional, las características y la forma en que cada una de las Comunidades Autónomas debía ejecutar dichas medidas en su propio territorio, fijando las

⁶ Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de agosto de 2008.

⁷ Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2011.

⁸ Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de diciembre de 2009 con el objetivo de conseguir un ahorro energético mínimo del 20% en 2016 en 330 centros consumidores de energía de la AGE, mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética ejecutadas por ESE.

⁹ Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de julio de 2010.

intensidades máximas de ayuda para los proyectos subvencionados de ahorro y eficiencia energética, o las características y contenido de los cursos de formación que las Comunidades Autónomas debían organizar e impartir.

Estos convenios han establecido, asimismo, la forma en que IDAE ha venido transfiriendo a las Comunidades Autónomas los recursos que se han venido habilitando para los sucesivos Planes de Acción, provenientes de Presupuestos Generales del Estado, y del sector energético a través de las tarifas eléctrica y de gas, por el importe previsto en los propios planes. De manera adicional a las cantidades transferidas por IDAE, las Comunidades Autónomas han gestionado las aportaciones que, para la financiación de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, han realizado de su propio presupuesto autonómico.

En el marco de estos convenios de colaboración, las Comunidades Autónomas han gestionado –durante el período 2005-2010– un presupuesto total de 1.500 M€, de los que 1.165 M€ han sido transferidos desde IDAE –provenientes de Presupuestos Generales del Estado o de las tarifas– y 348 M€ han correspondido a la aportación autonómica.

Los resultados, en términos de ahorro, de este mecanismo de cooperación se muestran en la siguiente tabla, ascendiendo a 2.305 ktep/año, en términos de energía final, y a 3.221 ktep/año, en términos de energía primaria¹⁰.

Estos ahorros han sido calculados mediante una aproximación *bottom-up* para cada uno de los programas de ayudas públicas articulados por las Comunidades Autónomas en cada territorio, en la medida en que IDAE cuenta con información individualizada sobre los ahorros y las características de los proyectos subvencionados.

Para cada una de las medidas contenidas en los convenios, se aporta, en la tabla siguiente, información relevante sobre los resultados alcanzados: con carácter general, el volumen de las ayudas públicas aplicadas y, de manera particular para algunas medidas, el número de equipos sustituidos –es el caso del Plan *Renove* de electrodomésticos¹¹–, el número de vehículos eléctricos o híbridos subvencionados, el número de sistemas de bicicletas públicas –y bicicletas– subvencionadas al amparo de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 en el conjunto del territorio nacional, y el número de conductores formados en conducción eficiente, tanto de turismos como de vehículos industriales.

¹⁰ Nótese las diferencias entre el cálculo de los ahorros en 2010 mediante una aproximación *top-down* (tabla 5) y una aproximación *bottom-up* (cálculos realizados por medida/mecanismo y mostrados en tablas 8, 9 y 10). Las diferencias obedecen, como se ha explicado en el apartado metodológico, a los efectos indirectos e inducidos (debidos a la evolución de los precios, al progreso tecnológico autónomo y, en general, a otros factores no siempre ligados a mejoras de la eficiencia energética) que contabilizan en los indicadores *top-down* y no en los *bottom-up*.

¹¹ Los efectos indirectos de algunas de las medidas propuestas en los planes de acción de ahorro y eficiencia energética han sido más importantes, si cabe, que los efectos directos de las mismas. En el caso del Plan *Renove* de Electrodomésticos, la generalización de los equipos de alta calificación energética (A+ y A++) en las superficies de venta y el conocimiento generalizado de la etiqueta de eficiencia energética son efectos indirectos del propio programa puesto en marcha por el IDAE y los gobiernos autonómicos: entre 2004 y 2010, ha aumentado el porcentaje de población que tiene en cuenta el etiquetado de eficiencia energética a la hora de realizar una compra, desde el 42,8% de 2004, hasta el 83,8% de 2010.

Tabla 8. Resumen de los ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación conjunta de IDAE con las CC.AA. (2005-2010)

	Variable de actividad (2005 - 2010)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
INDUSTRIA		1.069	1.586	3.469
Auditorías Energéticas	Número de auditorías: 1.415			
Programa de ayudas públicas	Inversión asociada (10 ⁶ €) 1.645,7	1.069	1.586	3.469
TRANSPORTE		948	944	2.978
Planes de movilidad urbana y Planes de transporte de trabajadores	Número de sistemas de bicicletas públicas / n° de bicicletas: 254 / 31.220	860	846	2.684
	Ayuda pública (10 ⁶ €) 57,3			
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	Ayuda pública (10 ⁶ €) 9,3			
Gestión de flotas de transporte por carretera	Ayuda pública (10 ⁶ €) 6,6	1,3	1,5	5,0
Conducción eficiente del vehículo turismo	Número de alumnos equivalentes formados 235.360	52	58	173
Conducción eficiente de camiones y autobuses	Número de alumnos equivalentes formados 63.594	30	34	103
Renovación del parque automovilístico de turismos	Número de vehículos sustituidos 8.064	2,7	3,0	8,6
Renovación de flotas de transporte por carretera	Número de vehículos sustituidos 806	1,5	1,6	5,0
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO		195	439	899
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	Ayuda pública (10 ⁶ €) 111,5	22	42	89
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	Ayuda pública (10 ⁶ €) 145,5	61	116	244
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	Ayuda pública (10 ⁶ €) 22,5	30	74	150
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	Ayuda pública (10 ⁶ €) 6,2	0,9	1,5	3,3
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	Número de electrodomésticos 3.907.745	81	204	412
	Efectos indirectos e inducidos:	389	882	1805

Tabla 8. Resumen de los ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación conjunta de IDAE con las CC.AA. (2005-2010)

	Variable de actividad (2005 - 2010)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
SERVICIOS PÚBLICOS		85	212	428
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	Ayuda pública (10 ⁶ €)	116	78	194
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes	Ayuda pública (10 ⁶ €)	9,4		
Formación de gestores energéticos municipales	Ayuda pública (10 ⁶ €)	0,9		
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	Ayuda pública (10 ⁶ €)	10,8	7	18
AGRICULTURA Y PESCA		8	12	30
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero.	Ayuda pública (10 ⁶ €)	5,0		
Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado.	Ayuda pública (10 ⁶ €)	6,9	2	5
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero.	Ayuda pública (10 ⁶ €)	2,1	4	5
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias.	Ayuda pública (10 ⁶ €)	3,7	2	2
Apoyo a la agricultura de conservación	Ayuda pública (10 ⁶ €)	0,4	0,2	0,2
TOTAL SECTORES DE USO FINAL		2.305	3.192	7.804
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA			29	40
Estudios de viabilidad para cogeneraciones	Ayuda pública (10 ⁶ €)	1,8		
Auditorías energéticas para cogeneraciones	Ayuda pública (10 ⁶ €)	0,9		
Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales	Ayuda pública (10 ⁶ €)	3,4		10
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia	Ayuda pública (10 ⁶ €)	0,5		0,8
Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales	Ayuda pública (10 ⁶ €)	6,7		19
TOTAL SECTORES USO FINAL + TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA		2.305	3.221	7.844

Nota: Los cálculos de emisiones de CO₂ evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO₂ evitadas –este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De manera adicional a las medidas aplicadas en el marco de los convenios de colaboración entre IDAE y las Comunidades Autónomas, IDAE ha gestionado fondos de manera directa en el marco de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 que se han aplicado a planes y programas de alcance nacional y que han estado dirigidos a consumidores finales de energía no cubiertos por los programas de ayudas públicas o de formación e información acometidos por las Administraciones autonómicas.

De entre estos planes y programas, destacan las convocatorias anuales —desde 2008— del *Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos*, dotadas con 120 M€/año¹². Este programa de ayudas (subvenciones directas) tiene por objetivo incentivar la realización de proyectos y actuaciones estratégicas, sectoriales y singulares innovadoras que favorezcan el ahorro y la mejora de la eficiencia energética, y va dirigido, básicamente, a empresas con localizaciones o centros de actividad en más de tres Comunidades Autónomas, o a empresas que vayan a ejecutar proyectos con un mínimo de inversión elegible superior a 0,5 millones de euros.

Al anterior programa, se suman el programa de reparto de 49 millones de lámparas de bajo consumo a través de vales-regalo con la factura eléctrica¹³ y el reparto de 6 millones de bombillas de bajo consumo mediante un programa 2x1¹⁴, como programas singulares incluidos dentro del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*, aprobado el 1 de agosto de 2008.

El programa de sustitución de ópticas de semáforos por otras con tecnología LED — que permitió la sustitución de 461.791 ópticas en 600 municipios españoles— y el proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico (Proyecto MOVELE)¹⁵ constituyen también buenos ejemplos de las actuaciones acometidas por IDAE de manera directa.

Los resultados, en términos de ahorro, de estos programas —determinados mediante una aproximación *bottom-up*—, se muestran en la tabla siguiente:

¹² La dotación presupuestaria del programa en 2008 ascendió a 60 M€. Como resultado de la aprobación del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*, aprobado el 1 de agosto de 2008, la dotación presupuestaria de este programa fue duplicada en convocatorias sucesivas (2009, 2010 y 2011).

¹³ La distribución gratuita de lámparas de bajo consumo se realizó en dos campañas anuales separadas, en 2009 y 2010: en 2009, se canjearon 7.254.250 bombillas, de un total de 20.276.976 vales-regalo distribuidos, lo que supuso una tasa de canje del 35,78%; en 2010, el canje fue del orden del 29,96% (6.576.625 bombillas, sobre un total de 21.954.008 vales-regalo entregados junto con la factura eléctrica a los abonados domésticos).

¹⁴ El programa 2x1 puso a disposición de los consumidores 1.200.000 paquetes de 2 lámparas al precio de una, lo que ha permitido la introducción en el mercado de 2.400.000 lámparas de bajo consumo adicionales a las anteriores.

¹⁵ Dentro del Proyecto MOVELE, se han subvencionado 1.110 vehículos eléctricos, a los que se ha destinado un presupuesto total de 3.313.891 €, con una ayuda media por vehículo de 2.985 euros.

Tabla 9. Resumen de los ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación directa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de IDAE

	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
PROGRAMA PROYECTOS ESTRATÉGICOS	199,9	337,0	722,5
OTROS PROGRAMAS DE EJECUCIÓN DIRECTA DE IDAE	140,5	302,2	653,8
Conducción eficiente del vehículo turismo	1,1	1,2	3,7
Conducción eficiente de camiones y autobuses	30,7	34,4	105,0
Proyecto MOVELE	2,1	0,9	4,6
Programa de reparto de bombillas de bajo consumo	84,9	212,5	429,5
Programa 2x1 de bombillas de bajo consumo	13,0	32,5	65,8
Programa de sustitución de semáforos	8,7	20,4	43,7
TOTAL	340,4	639,1	1.376,3

Nota: Los cálculos de emisiones de CO₂ evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO₂ evitadas – este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De manera adicional a lo anterior, han podido estimarse, mediante una aproximación *bottom-up*, los ahorros derivados de la renovación del parque automovilístico –de manera natural o inducida por el efecto de la discriminación fiscal a favor de los vehículos de menores emisiones de CO₂, y como resultado de los programas dirigidos a la propia renovación del parque (Plan Prever, Plan VIVE, Plan 2000E,...). Globalmente, los ahorros determinados mediante métodos *bottom-up* representan el 40,5% del total de los ahorros determinados para 2010¹⁶.

¹⁶ Nótese, de nuevo, las diferencias entre el cálculo de los ahorros en 2010 mediante una aproximación *top-down* (tabla 5) y una aproximación *bottom-up* (cálculos realizados por medida/mecanismo y mostrados en tablas 8, 9 y 10). Las diferencias obedecen, como se ha explicado en el apartado metodológico, a los efectos indirectos e inducidos (debidos a la evolución de los precios, al progreso tecnológico autónomo y, en general, a otros factores no siempre ligados a mejoras de la eficiencia energética) que contabilizan en los indicadores *top-down* y no en los *bottom-up*.

Tabla 10. Resumen de ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004)

	AHORROS E. FINAL (ktep)	AHORROS E. PRIMARIA (ktep)	EMISIONES EVITADAS CO ₂ (ktCO ₂)
PROGRAMA IDAE-CC.AA	2.305	3.221	7.844
PROGRAMA PROYECTOS ESTRATÉGICOS	200	337	723
OTROS PROGRAMAS DE EJECUCIÓN DIRECTA DE IDAE	140	302	654
OTROS/RENOVACIÓN PARQUE AUTOMOVILÍSTICO (Plan Prever, Plan VIVE, Plan 2000E,... Incluye el efecto de la discriminación fiscal a favor de vehículos de menores emisiones de CO ₂)	760	813	2.328
TOTAL	3.375	4.673	11.547

4. PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

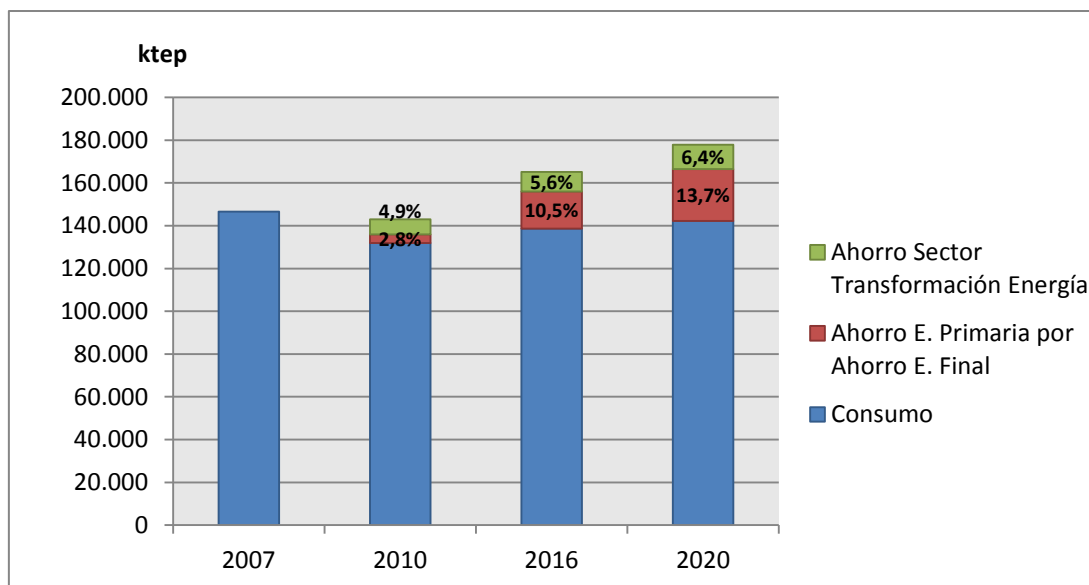
4.1 Ahorros de energía final y primaria: objetivos 2016 y 2020

Los ahorros de energía final del Plan de Acción 2011-2020 se han determinado, para los años 2016 y 2020, de acuerdo con los mismos criterios metodológicos e indicadores que para el ejercicio 2010.

Las medidas incluidas en este Plan de Acción 2011-2020 reportarán un ahorro de energía final en el año 2020 de 17.842 ktep y de energía primaria de 35.585 ktep, calculados con referencia al año 2007 y de acuerdo con la metodología propuesta por la Comisión Europea. El ahorro, en términos de energía primaria, incluye los ahorros derivados de las medidas propuestas para el Sector *Transformación de la Energía* en este Plan –principalmente, de fomento de la cogeneración– y los derivados del cambio en el mix de generación eléctrica estimulado por otras planificaciones en materia de política energética ajenas al mismo y que responden a las obligaciones que se derivan de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

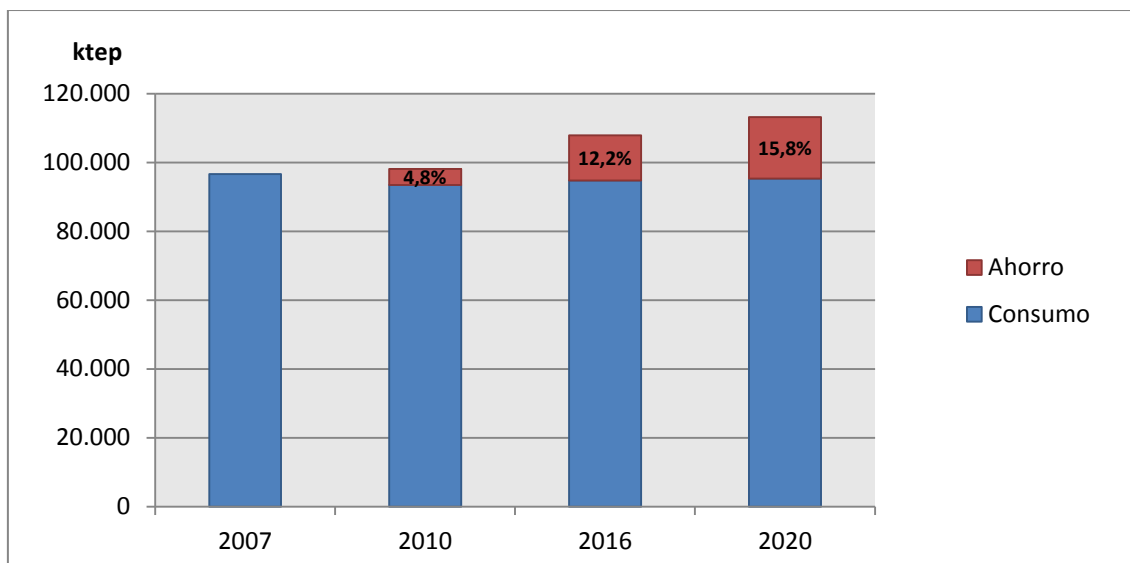
El ahorro anterior, en términos de energía primaria, equivale a un 20% del consumo de energía primaria que habría tenido lugar en 2020 en ausencia de las políticas de diversificación y promoción de las energías renovables aprobadas por el Gobierno español y del presente Plan de Acción 2011-2020 (este consumo de energía primaria –en ausencia de medidas– habría ascendido a 177.798 ktep).

Gráfico 2. Consumos y ahorros de energía primaria (ktep)



En términos de energía final, el ahorro en 2016 asciende a 13.176 ktep, lo que equivale a un 12,2% del consumo de energía final de ese ejercicio en ausencia del Plan (el consumo de energía final –en ausencia de medidas– se habría situado en 107.896 ktep en 2016).

Gráfico 3. Consumos y ahorros de energía final (ktep)



El ahorro, en términos de energía final, una vez descontados los sectores no incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2006/32/CE (básicamente, los sectores ETS –*Emission Trading System*–, incluidos en el ámbito de la Directiva 2003/87/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003), se reduce a 11.532 ktep/año en 2016¹⁷. Este ahorro, calculado sobre el consumo promedio correspondiente a esos mismos sectores de los cinco últimos años previos a la entrada en vigor de la Directiva, esto es, el consumo promedio del período 2003-2007, supone el 15,9% del total¹⁸. Cabe recordar, en este punto, que el objetivo no vinculante fijado por la Directiva anterior para todos los Estados miembros en el año 2016 se sitúa en el 9%¹⁹.

El Plan de Acción 2011-2020 cumple, por tanto, con los objetivos de ahorro exigidos por la Directiva 2006/32/CE y es coherente con los objetivos globales acordados por el Consejo Europeo el 17 de junio de 2010, en relación con la mejora de la eficiencia energética primaria en un 20% en 2020.

La consecución de dichos objetivos en los sectores cubiertos por el presente Plan (todos los sectores consumidores finales más el Sector *Transformación de la Energía*) será posible con una aplicación de apoyos a gestionar por el sector público de 4.995 M€ durante el período 2011-2020 que, junto con las medidas normativas, movilizarán un volumen de inversión de 45.985 M€. Los ahorros acumulados de energía final y primaria durante el período 2011-2020 ascienden a 120.967 ktep y 247.791 ktep, respectivamente.

¹⁷ El cálculo de los ahorros afectados por la Directiva 2006/32/CE se realiza descontando el 66,8% del total de los ahorros del sector industrial –los que se entienden dentro de la Directiva ETS– y los correspondientes a la aviación.

¹⁸ Se considera como hipótesis el mantenimiento en 2016 del peso de los sectores ETS sobre el total de las emisiones correspondientes al sector industrial.

¹⁹ Debiéndose computar los ahorros en base 2007 –esto es, contabilizando, únicamente, los ahorros anuales de todas las medidas puestas en marcha desde 2008 en adelante– y en porcentaje sobre el consumo promedio del período 2003-2007.

Tabla 11. Ahorros e inversiones y apoyos gestionados por el sector público acumulados 2010-2020

	AÑO 2020
Ahorro Energía Final (acumulado 2011-2020) (ktep)	120.967
Ahorro Energía Final (anual 2020) (ktep)	17.842
Ahorro Energía Primaria (acumulado 2011-2020) (ktep)	247.791
Ahorro Energía Primaria (anual 2020) (ktep)	35.585
Inversión Asociada (acumulada 2011-2020) (M€)	45.985
Apoyo Público (acumulado 2011-2020) (M€)	4.995

Con carácter general, y a modo de resumen, los ahorros propuestos como objetivo para cada sector son el resultado de agregar los ahorros previstos a un nivel más detallado, siendo los sectores finales incluidos en el Plan los cinco siguientes: 1) Industria; 2) Transporte; 3) Edificación y Equipamiento; 4) Servicios Públicos; y 5) Agricultura y Pesca.

Los ahorros —al nivel más desagregado posible— se han determinado, en todos los casos, como resultado del producto entre los ahorros unitarios del año 2016 ó 2020 (con respecto al año 2007, tomado como referencia), y la variable de actividad de que se trate en cada caso, utilizando los mismos indicadores que han servido de base para el cálculo de los ahorros en 2010.

Lo anterior ha supuesto la necesidad de establecer hipótesis, principalmente, sobre las variables de actividad que figuran en la siguiente tabla e implica, lógicamente, que el valor absoluto de los ahorros que se muestran en este Plan de Acción 2011-2020 está condicionado a la evolución supuesta para las variables siguientes en el horizonte del año 2020.

Tabla 12. Hipótesis asumidas a 2020 sobre las variables de actividad

SECTOR	VARIABLE DE ACTIVIDAD	UNIDAD	2010-2020 (Tasa variación interanual)	2020	
INDUSTRIA	VAB_{industria}	10 ⁶ € ₂₀₀₀	1,66%	203.344	
TRANSPORTE	Carretera	Tráfico automóviles turismo	10 ⁶ pasajeros-km	1,98%	427.007
		Parque circulante camiones y v. ligeros	nº	0,20%	3.723.661
	Ferrocarril	Tráfico pasajeros	10 ⁶ pasajeros-km	10,50%	64.653
		Tráfico mercancías	10 ⁶ toneladas-km	18,03%	41.976
EDIFICACIÓN, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	Población	10 ³	0,27%	48.295	
	Nº total de viviendas	10 ³	0,74%	27.755	
	Nº de viviendas principales	10 ³	0,85%	18.838	
	Superficie total viviendas principales	10 ³ m ²	0,37%	1.559.191	
	Nº de empleados terciario	10 ³	1,83%	16.068	
AGRICULTURA	VAB_{agricultura y pesca}	10 ⁶ € ₂₀₀₀	2,43%	30.854	

De manera adicional, los objetivos de mejora de la eficiencia energética fijados para cada sector —y establecidos sobre los indicadores de eficiencia energética que habrán de servir, después, para el seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de este Plan— se reflejan en la tabla 13.

Tabla 13. Objetivos de mejora de la eficiencia por sectores

SECTOR		INDICADOR ENERGÉTICO		UNIDAD	2007-2010 (Tasa variación interanual)	2010-2020 (Tasa variación interanual)	2007	2020
INDUSTRIA		M8	Intensidad energética (Consumo e. final / VAB)	ktep/10 ⁶ €	2,74%	-2,52%	0,15	0,13
TRANSPORTE	Carretera	P8	Consumo unitario pasajero-km	gep/pkm	-2,57%	-0,87%	38,20	32,37
		A2 _{camiones}	Consumo unitario camión-vehículo ligero	tep/veq	-8,05%	0,30%	1,19	0,95
	Ferrocarril	P10	Consumo unitario pasajero-km	gep/pkm	-3,85%	-3,03%	11,24	7,34
		P11	Consumo unitario tonelada mercancía-km	gep/tkm	10,44%	-9,22%	85,18	43,62
EDIFICACIÓN, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS	P1	Consumo doméstico calefacción unitario superficie vivienda principal (corregido condiciones climáticas)		tep/m ²	-1,43%	0,11%	0,0050	0,0048
	P2	Consumo doméstico refrigeración unitario superficie vivienda principal (corregido condiciones climáticas)		tep/m ²	-3,10%	6,64%	0,00012	0,00022
	P5	Consumo doméstico iluminación unitario vivienda principal		tep/hogar	-2,63%	0,11%	0,0401	0,0374
	P4	Consumo doméstico unitario electrodoméstico		tep/equipo	-7,87%	-2,92%	0,0174	0,0101
	M3	Consumo servicios no eléctrico unitario empleado (corregido condiciones climáticas)		tep/empleado	-9,47%	-0,87%	0,25	0,17
	M4	Consumo servicios eléctrico unitario empleado (corregido condiciones climáticas)		tep/empleado	-3,90%	-0,68%	0,45	0,37
	MAP	Consumo alumbrado público unitario vivienda		tep/vivienda	-1,13%	-1,39%	0,013	0,011
AGRICULTURA Y PESCA		M8	Intensidad energética (Consumo e. final / VAB)	ktep/10 ⁶ €	-4,30%	-1,93%	0,16	0,11

Como resultado de las hipótesis anteriores sobre las principales variables de actividad y de los objetivos de ahorro unitario fijados, para cada sector, se obtienen los ahorros que figuran en la tabla 14. Los ahorros contabilizados en el Plan para cada sector son el resultado, por tanto, de agregar los ahorros directos derivados de las inversiones que se promuevan en ahorro y eficiencia energética en cada sector, más los ahorros indirectos o inducidos (de signo positivo o negativo) derivados de otros factores (el factor precio, por ejemplo), que se verán recogidos en las hipótesis establecidas sobre la evolución general de los indicadores propuestos.

De esta forma, los ahorros de energía final del Plan de Acción 2011-2020 se concentran en el Sector *Transporte*, al que se atribuye el 51% del total de los ahorros en 2020. Le sigue en importancia el Sector *Industria*, con ahorros equivalentes al 25% del total. Estos ahorros dan como resultado una disminución del consumo de energía final, entre los años 2007 y 2020, del 13% en el Sector *Industria* y del 5% en el Sector *Transporte*.

Tabla 14. Ahorros de energía final y primaria, por sectores

	AHORROS E. FINAL (ktep)			AHORROS E. PRIMARIA(ktep)		
	2010	2016	2020	2010	2016	2020
INDUSTRIA	-2.866	2.489	4.489	-5.717	2.151	4.996
TRANSPORTE	4.561	6.921	9.023	4.909	8.680	11.752
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.529	2.674	2.867	4.189	5.096	5.567
SERVICIOS PÚBLICOS	29	56	125	67	131	295
AGRICULTURA Y PESCA	467	1.036	1.338	580	1.289	1.665
TOTAL sectores finales	4.720	13.176	17.842	4.029	17.347	24.274
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA				7.019	9.172	11.311
Refino de petróleo				39	-137	-88
Generación eléctrica (no CHP)				6.909	8.169	9.701
Cogeneración				71	1.141	1.699
TOTAL sectores finales + Transformación energía	4.720	13.176	17.842	11.047	26.519	35.585

En el Sector *Transporte*, los ahorros se atribuyen al modo carretera, en un 77%, y al modo ferrocarril, en un 22%, principalmente, asociados al tráfico de mercancías, donde el Plan de Acción 2011-2020 asume los objetivos de cambio modal e incremento de los tráficos por ferrocarril incorporados en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT). De manera más concreta, el Plan asume que la cuota de los tráficos de pasajeros por ferrocarril se duplicará en 2020 (desde el 6% de 2011, hasta el 11% de 2020) y la de los tráficos de mercancías se multiplicará por 3, lo que reducirá notablemente los consumos unitarios por pasajero o tonelada-kilómetro transportada.

Asimismo, la consecución de los ahorros propuestos en el Sector *Transporte* está fundamentada en la mejora tecnológica de los vehículos y, en especial, en la introducción del vehículo eléctrico en los términos recogidos en el Plan de Acción del Vehículo Eléctrico, que marca como objetivo, para 2014, 250.000 vehículos y, para 2020, 2,5 millones de vehículos eléctricos, equivalentes al 10% del parque en 2020.

La mejora de la intensidad final fijada como objetivo para el conjunto del Sector *Industria* es del 2,5% interanual, en el período 2010-2020.

En el Sector *Edificación*, los ahorros se localizan en el sector terciario, puesto que, en el uso vivienda, los ahorros en energía final para calefacción, derivados de las medidas propuestas sobre la epidermis edificatoria y para la mejora de la eficiencia energética de los equipos (renovaciones de calderas y equipos de aire acondicionado, básicamente), se verán, prácticamente, compensados por el aumento de la penetración de equipos de aire acondicionado doméstico. Asimismo, deberá conseguirse una importante mejora de los rendimientos de las instalaciones por la introducción en España de las redes de frío y calor, de la mano de las *Empresas de Servicios Energéticos*. Dichas instalaciones facilitarán la entrada de las energías renovables térmicas y la cogeneración, posibilitando mediante esta tecnología la generación distribuida de energía eléctrica, evitando pérdidas en transporte y distribución.

Por otra parte, y de forma general para todos los sectores, será necesario el desarrollo de las redes inteligentes (“Smart Grids”) que permitan la integración de la energía eléctrica generada en pequeñas instalaciones, junto al uso de mecanismos de acumulación, como el vehículo eléctrico, que puedan servir en diferentes momentos como consumidores o generadores según conveniencia del sistema. Para todas estas aplicaciones, así como para la optimización de los sistemas de gestión, será necesario un importante desarrollo de elementos de medida y control, junto con el desarrollo y aplicación de las TIC.

Dentro del Sector *Edificación y Equipamiento*, considerando de manera conjunta los edificios de uso vivienda y los de uso terciario, los ahorros se atribuyen, en un 73%, a las mejoras sobre la envolvente y las instalaciones térmicas, y, en un 29%, a las mejoras de la eficiencia energética en iluminación –de nuevo, en este uso, los ahorros se localizan, mayoritariamente, en el parque de edificios de uso terciario.

Por último, los ahorros de energía final del Sector *Servicios Públicos* representan un 0,7% del total, por reducción de los consumos de energía en plantas de desalación, potabilización y tratamiento de aguas residuales y por reducción de los consumos de electricidad en alumbrado público. En el Sector *Agricultura y Pesca*, los ahorros de energía final alcanzan, en el año 2020, el 7,5% del total de los ahorros, por reducción de los consumos energéticos del sector por unidad de valor añadido.

En el Sector *Transformación de la Energía* y en términos de energía primaria, los ahorros derivados de la cogeneración equivalen al 15% del total de los ahorros computados en este sector, donde se contabilizan, asimismo, los ahorros derivados de la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica.

4.2 Medidas y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética

La relación completa de las medidas contenidas en este Plan de Acción 2011-2020 se incluye en el Anexo I, habiéndose determinado, para cada una de estas medidas, los ahorros de energía final y primaria y las emisiones de CO₂ evitadas como consecuencia de su ejecución. En el Anexo II, se relacionan aquéllas consideradas prioritarias.

Los mecanismos de aplicación del Plan serán análogos a los del Plan de Acción 2005-2007 y 2008-2012. En primer lugar, se dará continuidad al marco de colaboración de IDAE con las Comunidades Autónomas para la ejecución de buena parte de las medidas de apoyo, formación y comunicación del Plan. En segundo lugar, se mantendrán los programas de actuación directa de IDAE, consolidando, de esta forma, el modelo de cofinanciación y cogestión del Plan entre la Administración General del Estado y las administraciones autonómicas. Por último, se pondrán en marcha los mecanismos normativos y reglamentarios que hagan posible la consecución de los objetivos de ahorro propuestos mediante la fijación de estándares más exigentes de eficiencia energética, principalmente, en el Sector *Edificación y Equipamiento*, acordes al contenido de la Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios, y a la Directiva 2010/30/UE, relativa a la indicación del consumo de energía mediante el etiquetado.

El mantenimiento del modelo de cogestión y cofinanciación del Plan entre IDAE y las Comunidades Autónomas supone el mantenimiento de los mecanismos de apoyo directo e incentivos para la renovación de equipos, sistemas y procesos. No obstante lo anterior, este Plan propone también –como complemento o alternativa a lo anterior– el establecimiento de un nuevo mecanismo de pago por los ahorros energéticos medidos, verificados y certificados.

De manera resumida, las medidas contenidas en el Plan hacen referencia a la promoción de la mejora tecnológica en el Sector *Industria*, favoreciendo la adopción de las *Mejores Tecnologías Disponibles (MTD)*, la implantación de sistemas de gestión energética y el apoyo a la realización de auditorías energéticas.

En el Sector *Transporte*, se proponen medidas de impulso del cambio modal –conducentes a una mayor utilización del modo ferroviario–, de uso racional de los medios de transporte y de renovación de flotas.

En el Sector *Edificación y Equipamiento*, la mejora de la eficiencia energética de la envolvente edificatoria, las instalaciones térmicas y de iluminación del parque edificatorio existente y la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial; la construcción –y rehabilitación integral– de 8,2 millones de m²/año con alta calificación energética y la construcción de edificios de consumo de energía casi nulo. En lo relativo al Equipamiento, se propone la continuación del Plan *Renove* de Electrodomésticos con el objetivo de sustitución de 500.000 equipos/año (de un parque estimado de 90 millones de equipos).

En el Sector *Servicios Públicos*, se propone la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes y de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación, además de otras relativas a la formación de gestores energéticos municipales y a la realización de estudios, análisis de viabilidad y auditorías en alumbrado público.

En el Sector *Agricultura y Pesca*, el Plan incluye medidas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de riego, apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación, y de los sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado, además de medidas de promoción y formación sobre técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero, además de renovación de maquinaria.

Por último, en el Sector *Transformación de la Energía*, el objetivo propuesto es la instalación de 3.751 MW de nueva potencia de cogeneración hasta 2020, y la renovación de hasta 3.925 MW de potencia de cogeneración de más de 15 años de antigüedad. Con estos objetivos, se prevén apoyos específicos que impulsen la cogeneración de pequeña potencia y las cogeneraciones no industriales y desarrollos normativos para la conexión a red de la cogeneración de pequeña escala.

De manera adicional a los mecanismos de apoyo directo e incentivos para la sustitución de equipos por otros más eficientes o para la formación –de conductores en técnicas de conducción eficiente, por ejemplo– y a los mecanismos de tipo normativo, se contemplan mecanismos de sensibilización, movilización y acción ciudadana para el consumo responsable de energía. El Plan de Acción 2011-2020 incluye un **Plan de Comunicación** con un coste total de 124 M€ (12,4 M€/año) estructurado en tres grandes bloques: campañas de comunicación y publicidad convencional (spots de TV, cuñas de radio,...), actuaciones de comunicación y publicidad no convencional que generen eco mediático (*road shows*,...) y potenciación de la participación y presencia en los medios de comunicación.

4.3 Financiación del Plan de Acción 2011-2020: origen de fondos

Los objetivos de ahorro de energía final y primaria del presente Plan serán posibles como resultado de inversiones equivalentes a 45.985 millones de euros durante el conjunto del período de vigencia y aplicación del Plan, desde 2011 hasta 2020, lo que representa, en promedio anual, un volumen de inversión de 4.598 millones de euros.

Estas inversiones corresponderán a inversiones autónomas realizadas por los agentes privados para adaptarse al **nuevo marco normativo** que pudiera derivarse del Plan y a inversiones que realizarán como resultado del efecto incentivador que tendrán los apoyos gestionados por el sector público previstos en el mismo para el conjunto del período: del orden de 500 millones de euros en promedio anual.

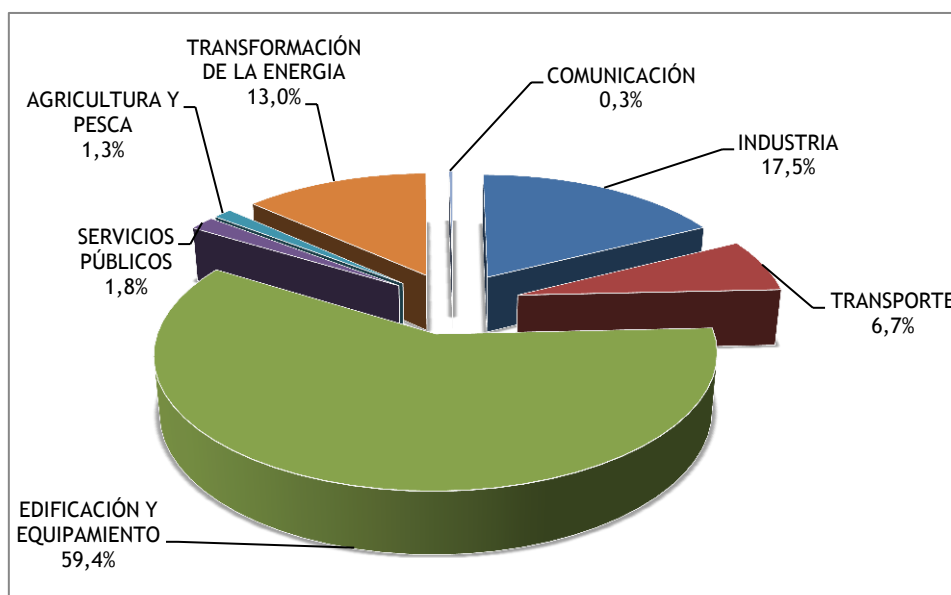
Las inversiones totales se distribuyen, por sectores, de manera desigual: el Sector *Edificación y Equipamiento* absorbe el 59,4% de las inversiones totales, mientras que el Sector *Transporte* representa un 6,7% del total. Esta asimetría responde a los conceptos, incluidos o no, en el total de las inversiones recogidas en el Plan.

En este Plan de Acción 2011-2020, no se han evaluado las inversiones en infraestructuras ligadas al cambio modal ni cualesquiera otras ligadas al desarrollo de las redes de transporte ferroviario que pudieran ser necesarias para posibilitar el aumento de los tráficos de pasajeros y mercancías por ferrocarril. De esta forma, las inversiones contabilizadas en el Sector *Transporte* en este Plan reflejan el coste total (público y privado) de las medidas directamente promocionadas por el mismo y, por tanto, objeto de apoyo; en buena medida, estas medidas se centran en el diseño de *Planes de Movilidad Urbana Sostenible* y *Planes de Transporte de Trabajadores*, el desarrollo de proyectos piloto, la elaboración de estudios para la mejora de la

gestión de flotas de transporte por carretera o la impartición de cursos de conducción eficiente, tanto de vehículos turismo como de vehículos industriales. Las inversiones –y, por ende, el apoyo– asociadas a la *Estrategia de Impulso al Vehículo Eléctrico*, necesarias para materializar el objetivo de 2,5 millones de vehículos enchufables en 2020, no han sido incorporadas al mismo.

Las inversiones correspondientes al Sector *Industria* y al Sector *Transformación de la Energía* representan, respectivamente, un 17,5% y un 13,0% del total de las inversiones previstas en el Plan.

Gráfico 4. Inversiones totales por sectores



Nota: Los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras –por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

Los apoyos gestionados por el sector público a disposición de este Plan reflejan la asimetría que, por sectores, se observa en el reparto de la inversión total, además de la prioridad de los sectores difusos y, por extensión, de los sectores no ETS (no incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2003/87/CE sobre comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero) como beneficiarios de dichos recursos.

El Sector *Edificación y Equipamiento* representa el 57,7% del total de los apoyos. Buena parte de las inversiones necesarias, ligadas a la mejora de la eficiencia energética, habrán de hacerse sin apoyos, como resultado de los cambios normativos ya introducidos y los que se producirán en el horizonte del año 2020 como resultado de este Plan; otra parte importante de las inversiones será el resultado del progreso tecnológico autónomo y de la renovación del parque edificatorio que se viene produciendo al margen de los programas de ayudas articulados con este fin y, obviamente, una parte de las inversiones identificadas como necesarias para conseguir los ahorros previstos en el Plan no serán posibles sin contar con el efecto incentivador de los apoyos que habrá de gestionar el sector público dentro de este Plan y que, globalmente, alcanzan 2.883 millones de euros.

El Sector *Transporte*, con un peso relativo reducido en el total de la inversión contabilizada en el Plan por la no valoración de las inversiones en infraestructuras, absorberá un 20% de los apoyos del Plan, en la medida en que buena parte del coste de los estudios, análisis de viabilidad o proyectos piloto favorecedores del cambio

modal o realizados para la mejora de la gestión de flotas serán apoyados, hasta en un 50%, por este Plan.

El Sector *Industria* sigue en importancia a los anteriores absorbiendo un 15% de los fondos aplicados, con un total de 750 millones de euros en el conjunto del período – nótese que, en lo relativo a los sectores ETS, los ahorros y mejoras de la eficiencia energética habrán de conseguirse, básicamente, como resultado del mecanismo de comercio de derechos de CO₂.

El mayor o menor peso de las actuaciones de carácter normativo o reglamentario incluidas en el Plan en cada uno de los sectores justifica la menor o mayor aplicación de fondos a la consecución de los objetivos de ahorro previstos.

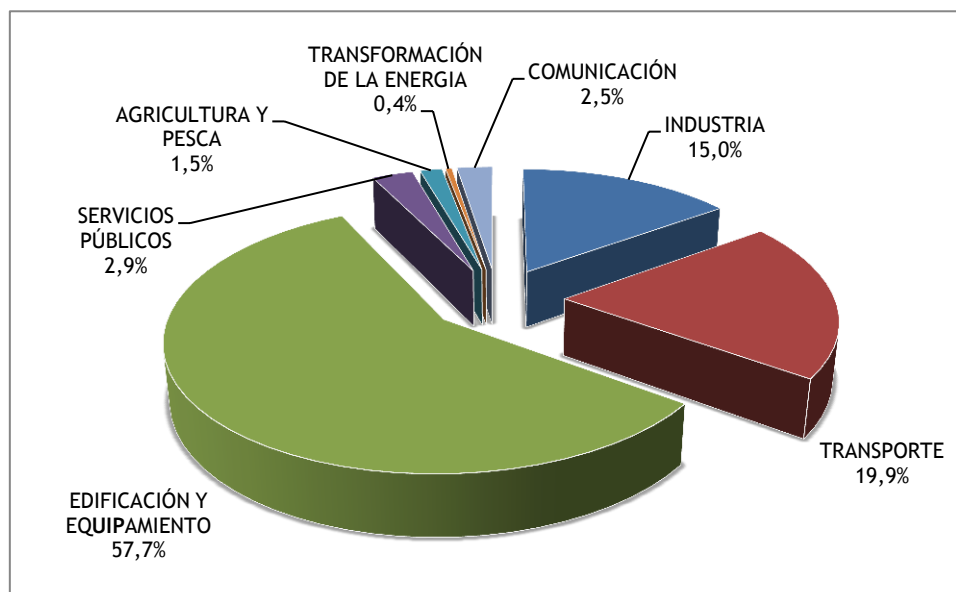
En el Sector *Servicios Públicos*, por ejemplo, la aplicación o extensión del reglamento de eficiencia energética en alumbrado exterior permitirá conseguir buena parte de los ahorros previstos, lo que, ligado al concurso de las *Empresas de Servicios Energéticos*, permitirá reducir la intensidad de las ayudas que se han venido aplicando a los proyectos de renovación y mejora del alumbrado público en España. Buena parte del impulso que este Plan pretende dar al mercado de los servicios energéticos se concentrará, al menos inicialmente, en los proyectos de renovación y mejora del alumbrado público municipal.

IDAE, como entidad responsable del seguimiento de los resultados de este Plan de Acción 2011-2020, podrá modificar la distribución sectorial o por medidas de los fondos reconocidos por el Plan para tratar de corregir desviaciones y garantizar el cumplimiento de los objetivos de ahorro propuestos. Estos cambios en la asignación sectorial de los recursos del Plan seguirán respetando, en la medida de lo posible, las prioridades definidas en el mismo.

Cabe señalar que todos los apoyos a gestionar por el sector público considerados en este Plan se aplicarán garantizando el necesario efecto incentivador que debe guiar la aplicación de fondos a proyectos de inversión y de acuerdo con la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado, en particular, por aplicación de las Directrices comunitarias sobre ayudas estatales a favor del medio ambiente, 2008/C 82/01.

En definitiva, el Plan de Acción 2011-2020 evalúa el total de los apoyos necesarios para la consecución de los ahorros previstos en 4.995 millones de euros, lo que supone casi un 11% del total de las inversiones cuantificadas, que ascienden a 45.985 M€.

Gráfico 5. Destino sectorial de los fondos gestionados por el sector público aplicados al Plan



Nota: Los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras –por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

Tabla 15. Recursos gestionados por el sector público e inversiones y su aplicación sectorial (10⁶ €)

	Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)		Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)	
	2011-2020	Promedio anual	2011-2020	Promedio anual
INDUSTRIA	750	75	8.060	806
TRANSPORTE	996	100	3.104	310
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.883	288	27.322	2.732
SERVICIOS PÚBLICOS	143	14	809	81
AGRICULTURA Y PESCA	77	8	596	60
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA	22	2	5.970	597
COMUNICACIÓN	124	12	124	12
TOTAL	4.995	500	45.985	4.598

Nota: Los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras –por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

Los fondos a gestionar por el sector público cuantificados por el Plan (4.995 M provendrán de orígenes diversos, reproduciendo este Plan el esquema de financiación del Plan de Acción 2005-2007 y del Plan de Acción 2008-2012.

Los fondos a gestionar por el sector público a aplicar al Plan procederán, en casi una cuarta parte, de los presupuestos públicos, ya sean los Presupuestos Generales del

Estado (7%)²⁰ o los presupuestos autonómicos (16%), estos últimos con una aplicación promedio anual de 80 millones de euros, equivalente a la que se ha venido aplicando, anualmente, en el marco del programa de cooperación establecido entre el IDAE y las Comunidades Autónomas para la ejecución de las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en los planes anteriores. Tanto la aportación proveniente de Presupuestos Generales del Estado como las de los presupuestos autonómicos están condicionadas a las disponibilidades presupuestarias y deberán ser aprobadas, anualmente, dentro de las leyes presupuestarias correspondientes, del Estado o de las Comunidades Autónomas.

El 77% restante, equivalente a 3.845 millones de euros (o 385 millones de euros en promedio anual), provendrá de la aportación del sector energético mediante la fórmula que, oportunamente, se establezca –de aplicación a partir de 2013–²¹.

Por otra parte, la exposición de motivos de la Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, recoge el compromiso, sin menoscabo del principio de no afectación de ingresos a gastos, de destinar a políticas de cambio climático una cantidad equivalente a la ingresada mediante las subastas de derechos de emisión. En este sentido, debe indicarse, según ha reconocido, entre otros, la Agencia Internacional de la Energía, que las políticas de ahorro y eficiencia energética constituyen el instrumento más económico para reducir las emisiones de CO₂. Por tanto, y sin pretender que los recursos procedentes de la subasta de derechos de emisión queden afectados a este Plan, y previa aprobación presupuestaria teniendo en cuenta las limitaciones de la propia Ley General Presupuestaria, podrán preverse recursos para la financiación de este Plan dentro del marco general de la política contra el cambio climático.

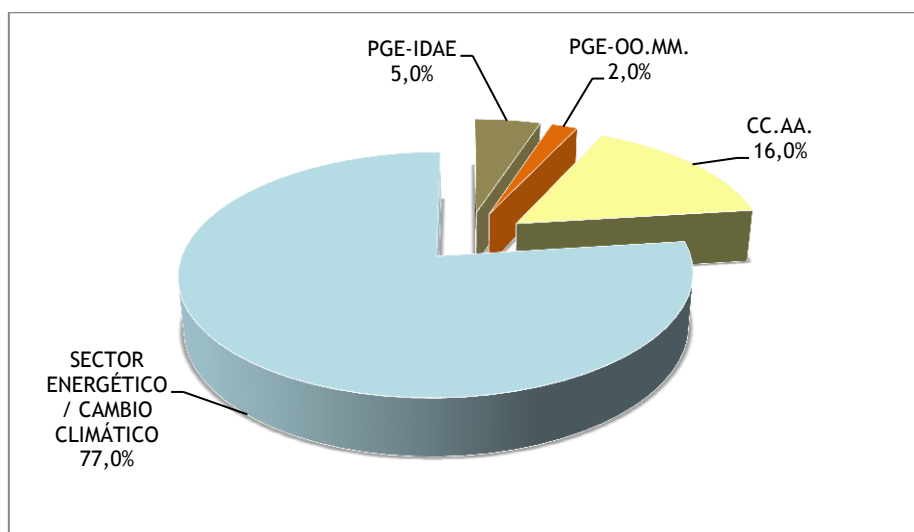
Los recursos a gestionar por el sector público puestos a disposición de este Plan serán gestionados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE –salvo cuando se trate de aportaciones de Presupuestos Generales del Estado consignadas a favor de otros Departamentos ministeriales distintos del anterior para la ejecución de medidas concretas²²– y por las Comunidades Autónomas. El mecanismo de cogestión y cofinanciación entre IDAE y las Comunidades Autónomas iniciado para la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Acción 2005-2007, y continuado con el Plan de Acción 2008-2012, continuará siendo el principal mecanismo de aplicación de los fondos que se consignent a favor de este Plan durante todo su período de vigencia.

²⁰ Este 7% es el resultado de todas las aportaciones provenientes de Presupuestos Generales del Estado: el 5% del total de los fondos gestionados por el sector público a disposición del Plan corresponde a la asignación al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE proveniente de Presupuestos Generales del Estado, mientras que el 2% del total de los fondos a disposición del Plan provendrá de asignaciones presupuestarias a otros Departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020.

²¹ El Real Decreto-ley 14/2010, de 23 de diciembre, estableció que las cuantías con cargo al sistema eléctrico destinadas al Plan de Acción 2008-2012 se financiarían mediante la aportación de cada una de las empresas productoras. Este Real Decreto-ley hacía referencia a las cantidades previstas para los ejercicios 2011 (270 M€) y 2012 (250 M€), y a las relativas al ejercicio 2013, aunque, para este último, haciendo referencia a la aprobación del presente Plan. Por esta razón, y hasta 2013, la financiación del Plan con cargo al sistema eléctrico quedará cubierta en la forma prevista en este Decreto-ley.

²² Éste ha sido el caso del presupuesto dedicado al Plan *Renove* de tractores agrícolas, por ejemplo.

Gráfico 6. Origen de fondos de gestión pública



Nota: PGE-OO.MM. corresponde a asignaciones presupuestarias a otros Departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020.

Tabla 16. Origen de fondos de gestión pública (10⁶ €)

	2011-2020	Promedio anual
PGE-IDAE	250	25
PGE-OO.MM.	100	10
CC.AA.	800	80
SECTOR ENERGÉTICO / CAMBIO CLIMÁTICO	3.845	385
TOTAL	4.995	500

Nota: PGE-OO.MM. corresponde a asignaciones presupuestarias a otros Departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020.

4.4 Análisis Coste-Beneficio

Los ahorros de energía final y primaria que se derivan del Plan de Acción 2011-2020 se traducen en beneficios económicos directos por reducción de las importaciones de crudo y por menores emisiones de gases de efecto invernadero. Otros impactos, directos o indirectos, derivados de las medidas de ahorro y eficiencia energética, ligados a la creación de empleo o al incremento del *Producto Interior Bruto*, han sido también objeto de análisis particularizado en el apartado 4.5.

En este apartado serán objeto de evaluación, por tanto, los ahorros económicos directamente derivados de los ahorros energéticos y las menores emisiones de CO₂. Siendo los más fáciles de cuantificar en términos económicos —mediante la asunción de diferentes hipótesis de evolución de los precios del petróleo y la tonelada de CO₂, respectivamente—, no son éstos los únicos impactos positivos del Plan, además de los socioeconómicos a los que se hacía referencia en el párrafo anterior. Del Plan, se derivan otros efectos medioambientales positivos ligados a las menores emisiones de otros gases contaminantes distintos del CO₂ o, directamente, ligados a la mejora de

la calidad del aire de las ciudades que se deriva de la reducción de los tráficos o de los consumos y, por ende, emisiones por kilómetro recorrido de los nuevos vehículos.

Los impactos medioambientales positivos, distintos de la reducción de las emisiones de CO₂ –cuyo valor económico puede determinarse de manera sencilla por la existencia de un mercado que atribuye valor económico al CO₂ no emitido o evitado, pueden resultar más difíciles de cuantificar en términos económicos por la ausencia de obligaciones de reducción de las emisiones de otros gases contaminantes o por la inexistencia de un mercado análogo al del CO₂. En este caso, la cuantificación de estos impactos medioambientales positivos debiera hacerse por métodos que permitieran determinar, en términos económicos, los impactos negativos sobre la salud o sobre la actividad económica evitados como resultado del menor consumo de energía de origen fósil, y que se habrían producido en un escenario de mayor consumo energético por aumento de las concentraciones en el medio natural de contaminantes asociados a la combustión de fuentes fósiles.

Centrándonos, por tanto, en el análisis económico de los beneficios derivados de los menores consumos de energía y las menores emisiones de CO₂, los ahorros totales acumulados durante el período, equivalentes a 133,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo –en términos de energía primaria– y a 394,7 millones de toneladas evitadas de CO₂, se traducen en un beneficio económico de 78.687 millones de euros, como pone de manifiesto la tabla siguiente, que desagrega el beneficio económico por sectores.

Los ahorros de energía primaria y de emisiones evitadas de CO₂ tenidos en cuenta en este análisis han sido calculados no tomando como base el año 2007 de referencia de la Comisión Europea para la determinación de los ahorros, sino utilizando el año base 2010, para computar, únicamente y en la medida de lo posible, los ahorros asociados, directa o indirectamente, a las inversiones y apoyos públicos previstos durante el horizonte temporal de vigencia del Plan, esto es, el período 2011-2020.

Los ahorros de energía primaria calculados equivalen a 977,9 millones de barriles de petróleo, el 254% de las importaciones de petróleo del año 2010, por lo que, anualmente, el ahorro de energía primaria asciende al 25% de las importaciones totales de crudo, con la consiguiente reducción esperada del déficit comercial y mejora de la balanza de pagos.

Los beneficios económicos anteriores (algo más de 70.000 millones de euros) se han calculado asumiendo unas hipótesis de evolución de los precios del barril de petróleo Brent que lo sitúan en 109,6 \$₂₀₁₀ en 2020.

Los beneficios económicos acumulados por emisiones de CO₂ evitadas equivalen a 8.330 millones de euros, por reducción de las emisiones de CO₂ en 394,7 millones de toneladas. El precio de la tonelada de CO₂ asumido como hipótesis es creciente hasta los 25 euros del año 2020.

Tabla 17. Beneficios económicos totales

	BENEFICIOS ECONÓMICOS (10 ⁶ €)					
	POR AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA		POR EMISIONES EVITADAS DE CO ₂		TOTAL	
	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual
INDUSTRIA	38.436	3.844	3.447	345	41.884	4.188
TRANSPORTE	13.345	1.334	1.370	137	14.715	1.471
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.024	202	164	16	2.188	219
SERVICIOS PÚBLICOS	430	43	38	4	468	47
AGRICULTURA Y PESCA	1.925	193	216	22	2.141	214
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGIA	14.197	1.420	3.094	309	17.292	1.729
TOTAL	70.357	7.036	8.330	833	78.687	7.869

4.5 Impactos socioeconómicos de la mejora de la eficiencia energética en 2020

Como complemento al análisis de los ahorros de energía final y primaria derivado de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, y a la propuesta de medidas y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética en el horizonte del año 2020 que se realiza en este Plan, se ha elaborado un estudio *ad hoc* para la determinación del impacto socioeconómico del ahorro y la eficiencia energética en España.

En este estudio, se han identificado una serie de productos (aislamientos, iluminación, calderas de alta eficiencia, variadores de velocidad,...) y servicios (servicios de consultoría, ingeniería y certificadoras, servicios prestados por *Empresas de Servicios Energéticos*,...) que caracterizan lo que podría denominarse el sector de la eficiencia energética. La metodología del estudio se ha basado en la recopilación –mediante encuesta– de datos primarios, directamente, de los fabricantes de los productos o proveedores de los servicios analizados; posteriormente, mediante el uso de tablas input-output, se han derivado los impactos indirectos e inducidos asociados, tanto en términos de producción y valor añadido, como en términos de empleo.

Como conclusión del estudio, puede afirmarse que el sector de la eficiencia energética representa en España el 1,8% del PIB y el 1,4% del empleo total (considerados los impactos totales, esto es, los efectos directos, indirectos e inducidos). El peso del sector de la eficiencia energética será creciente hasta 2020, de manera que se estima que la magnitud del sector crecerá desde el 0,8% actual –impacto directo– hasta el 1,6% en 2020 (desde el 1,8% del PIB, hasta el 3,9% en 2020, considerando efectos indirectos e inducidos). En términos de empleo directo, el sector ocupará cerca de 300.000 personas en 2020 (más de 750.000 en términos de empleo total).

Tabla 18. Beneficios económicos totales

	2009		2016		2020	
	(10 ⁶ €) - (empleados)	(% sobre España)	(10 ⁶ €) - (empleados)	(% sobre España)	(10 ⁶ €) - (empleados)	(% sobre España)
PRODUCCIÓN (10⁶ €)						
Magnitud del sector (efecto directo)	21.462	1,0%	40.472	1,7%	58.154	2,3%
Impacto total	50.247	2,6%	94.756	4,0%	136.153	5,3%
VALOR AÑADIDO BRUTO (10⁶ €)						
Magnitud del sector (efecto directo)	7.431	0,8%	14.013	1,3%	20.136	1,6%
Impacto total	17.771	1,8%	33.513	3,0%	48.155	3,9%
EMPLEO (nº de empleados)						
Magnitud del sector (efecto directo)	106.393	0,5%	200.634	0,9%	288.290	1,1%
Impacto total	281.473	1,4%	530.798	2,3%	762.698	3,0%

ANEXO I: RESUMEN POR MEDIDAS DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
INDUSTRIA	2.489	4.489	2.151	4.996	5.233	11.641	450	300	750	4.836	3.224	8.060
Auditorías energéticas							4,7	3,1	7,8	9,4	6,2	15,6
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	2.332	4.154	2.016	4.623	4.905	10.772	444,2	296,1	740,3	4.441,7	2.961,1	7.402,8
Implantación de sistemas de gestión energética	156	335	135	373	328	869	1,2	0,8	2,0	384,9	256,6	641,6
TRANSPORTE	6.921	9.023	8.680	11.752	22.922	31.177	598	399	996	1.862	1.242	3.104
Planes de movilidad urbana	802	996	1.006	1.298	2.655	3.443	231,1	154,1	385,2	462,2	308,2	770,4
Planes de transporte para empresas	408	508	512	661	1.353	1.754	53,2	35,5	88,7	106,4	70,9	177,4
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	84	92	106	120	280	319	12,8	8,5	21,3	25,6	17,0	42,6
Mayor participación del modo ferroviario	1.121	1.996	1.406	2.600	3.712	6.898	26,5	17,7	44,2	53,0	35,3	88,3
Mayor participación del modo marítimo	-9	42	-11	55	-29	145	6,8	4,5	11,2	13,5	9,0	22,5
Gestión de infraestructuras de transporte	1.756	1.950	2.202	2.540	5.815	6.738	8,4	5,6	14,0	33,7	22,5	56,2
Gestión de flotas de transporte por carretera	401	445	503	580	1.327	1.538	32,2	21,5	53,6	128,7	85,8	214,6
Gestión de flotas de aeronaves	-9	21	-11	28	-30	73	8,0	5,3	13,4	32,1	21,4	53,4
Conducción eficiente del vehículo turismo	497	493	623	642	1.646	1.703	12,0	8,0	19,9	23,9	15,9	39,8
Conducción eficiente de camiones y autobuses	607	602	761	784	2.010	2.080	9,5	6,3	15,8	19,0	12,6	31,6
Conducción eficiente de aeronaves	-7	14	-8	18	-22	47	7,6	5,1	12,6	15,2	10,1	25,3
Renovación de flotas de transporte terrestre	570	822	715	1.071	1.887	2.842	49,8	33,2	83,0	249,0	166,0	415,1
Renovación de flotas aéreas	-3	10	-4	13	-11	35	6,4	4,3	10,7	32,0	21,3	53,3
Renovación de flotas marítimas	-2	14	-3	18	-7	48	12,2	8,1	20,4	61,1	40,7	101,8
Renovación del parque automovilístico de turismos	705	1.017	884	1.325	2.335	3.515	121,4	80,9	202,3	606,9	404,6	1.011,5

Nota Sector Industria: Con carácter general, la sustitución de combustibles fósiles por electricidad en el sector industrial proporciona ahorros de energía primaria inferiores –en valor absoluto– a los ahorros de energía final.

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.674	2.867	5.096	5.567	11.116	12.120	1.730	1.153	2.883	16.393	10.929	27.322
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	775	775	1.319	1.329	2.921	2.943	665,7	443,8	1.109,5	3.356,4	2.237,6	5.594,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	908	908	1.546	1.558	3.424	3.449	169,8	113,2	283,0	4.354,8	2.903,2	7.258,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	674	842	1.588	1.986	3.400	4.251	115,2	76,8	192,0	5.257,8	3.505,2	8.763,0
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	224	247	425	473	901	1.002	472,8	315,2	788,0	2.920,8	1.947,2	4.868,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial	0,8	1,6	1,9	3,8	4,0	8,1	3,0	2,0	5,0	12,0	8,0	20,0
Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo	0,4	0,8	0,8	1,5	1,6	3,2	3,0	2,0	5,0	11,4	7,6	19,0
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	92	92	216	216	463	463	300,0	200,0	500,0	480,0	320,0	800,0
SERVICIOS PÚBLICOS	56	125	131	295	281	631	86	57	143	485	324	809
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	19	58	46	136	97	292	62,7	41,8	104,5	416,3	277,5	693,8
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes							10,0	6,7	16,7	20,0	13,3	33,3
Formación de gestores energéticos municipales							4,3	2,8	7,1	4,3	2,8	7,1
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	36	67	86	158	184	339	9,0	6,0	15,0	45,0	30,0	75,0

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
AGRICULTURA Y PESCA	1.036	1.338	1.289	1.665	3.716	4.799	46	31	77	358	238	596
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero.							5,8	3,9	9,7	5,8	3,9	9,7
Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado.	93	122	225	294	477	622	18,0	12,0	30,0	90,0	60,0	150,0
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero.	262	335	293	375	897	1.147	2,9	1,9	4,8	14,5	9,7	24,2
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias.	14	18	23	29	58	74	5,4	3,6	9,0	27,1	18,1	45,2
Apoyo a la agricultura de conservación	110	142	123	159	377	486	10,6	7,0	17,6	156,0	104,0	260,0
Plan RENOVE de tractores	557	721	624	808	1.908	2.470	3,4	2,3	5,7	64,1	42,7	106,8
TOTAL SECTORES DE USO FINAL	13.176	17.842	17.347	24.274	43.268	60.368	2.909	1.940	4.849	23.935	15.956	39.891
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA			9.172	11.312	63.365	79.230	17	5	22	3.885	2.085	5.970
REFINO DE PETRÓLEO			-137	-88	-375	-242						
GENERACIÓN ELÉCTRICA (sin cogeneración)			8.169	9.701	61.744	76.494						
COGENERACIÓN			1.141	1.699	1.995	2.978	17	5	22	3.885	2.085	5.970
Estudios de viabilidad para cogeneraciones							2,4	1,2	3,6	5,0	2,3	7,2
Auditorías energéticas para cogeneraciones							1,1	0,7	1,8	2,2	1,3	3,5
Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales			265	388	445	653	13,1	2,6	15,7	912,0	444,0	1.356,0
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia			3	6	6	11	0,8	0,3	1,1	17,0	15,5	32,5
Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales			703	1.036	1.180	1.739				1.723,2	884,8	2.608,0
Modificación sustancial de cogeneraciones existentes			170	269	364	575				1.225,7	736,7	1.962,4
TOTAL SECTORES USO FINAL + TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA	13.176	17.842	26.519	35.585	106.633	139.599	2.927	1.944	4.871	27.820	18.041	45.861
COMUNICACIÓN							74	50	124	74	50	124
TOTAL PLAN	13.176	17.842	26.519	35.585	106.633	139.599	3.001	1.994	4.995	27.894	18.091	45.985

Nota 1: No se han indicado apoyos ni inversiones para los sectores de refino y generación eléctrica. Los ahorros imputados a estos sectores son el resultado de la mejora de la eficiencia energética en el sector refino (por reducción de pérdidas o autoconsumos) y de la mejora de la eficiencia en generación eléctrica por reducción de pérdidas en transporte y distribución de electricidad menores autoconsumos y mejora de la eficiencia en la transformación energética, además de por cambio en el mix de generación eléctrica por mayor penetración de energías renovables. Por otro lado, los ahorros de energía, en el Sector *Transformación de la Energía*, se han computado, únicamente, en términos de energía primaria lo que, obviamente, no significa que no se deban producir ahorros de energía final.

Nota 2: Los cálculos de emisiones de CO₂ evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO₂ evitadas –este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

ANEXO II: CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

El Plan de Acción 2011-2020 es un plan estratégico integral que afecta a todos los sectores consumidores de energía final, más el Sector *Transformador de la Energía*. En este sentido, el objetivo global de ahorro de energía del plan es consecuencia de la agregación de los ahorros individuales de cada una de las medidas más una componente de ahorro derivada de la sinergia esperada del desarrollo conjunto de las distintas medidas del plan. Estas medidas pueden, no obstante, priorizarse de acuerdo con los criterios que siguen, con el objetivo de maximizar el ahorro global de energía:

1. Ninguno de los 6 sectores del Plan debe ser excluido, es decir, al menos, debe llevarse a cabo una medida en cada uno de los sectores.
2. Deben priorizarse aquéllas cuyos objetivos dependan de desarrollos normativos contemplados en el Plan, pues en todos los casos estas actuaciones contribuirán a conseguir importantes ahorros energéticos con menor aportación de recursos. En este sentido, es importante tener en cuenta que el plazo y el grado de exigencia de las disposiciones normativas que vayan aprobándose condicionará la permanencia o mantenimiento de mecanismos de apoyo público a los sectores consumidores de energía afectados por dichas normativas, favoreciendo su reducción o incluso desaparición.
3. Deben priorizarse los sectores que tienen más dificultad para acometer medidas de eficiencia energética, como los sectores difusos. En este sentido, el sector prioritario es el de la *Edificación y Equipamiento*, seguido del Sector *Transporte*.
4. Con carácter general, deben acometerse, primeramente, las medidas que gozan de un ratio de ahorro energético sobre apoyo mayor, pero con la excepción de aquellas que puedan interesar para reforzar el papel ejemplarizante que se exige al sector público o por afectar a colectivos sensibles.

Teniendo en cuenta los criterios de priorización anteriores, la lista de medidas del Plan, ordenadas de mayor a menor importancia, es la siguiente:

1. Mayor participación del modo ferroviario (*Transporte*).
2. Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes (*Edificación y equipamiento*).
3. *Planes de Transporte de Trabajadores (PTT) (Transporte)*.
4. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de térmicas de los edificios existentes (*Edificación y equipamiento*).
5. *Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) (Transporte)*.
6. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes (*Edificación y equipamiento*).
7. Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD) (*Industria*).
8. Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes (*Servicios Públicos*).
9. Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales (*Transformación de la energía*).
10. Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias (*Agricultura y Pesca*).

MEDIDAS PRIORITARIAS DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestionados por el Sector Público (10 ⁶ €)			Inversiones (Apoyos gestionados por el Sector Público + aportación privada) (10 ⁶ €)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
INDUSTRIA	2.332	4.154	2.016	4.623	4.905	10.772	444	296	740	4.442	2.961	7.403
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	2.332	4.154	2.016	4.623	4.905	10.772	444	296	740	4.442	2.961	7.403
TRANSPORTE	2.331	3.500	2.923	4.559	7.720	12.095	311	207	518	622	414	1.036
Planes de movilidad urbana	802	996	1.006	1.298	2.655	3.443	231	154	385	462	308	770
Planes de transporte para empresas	408	508	512	661	1.353	1.754	53	35	89	106	71	177
Mayor participación del modo ferroviario	1.121	1.996	1.406	2.600	3.712	6.898	26	18	44	53	35	88
EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO	2.357	2.525	4.453	4.872	9.746	10.643	951	634	1.585	12.969	8.646	21.615
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	775	775	1.319	1.329	2.921	2.943	666	444	1.110	3.356	2.238	5.594
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	908	908	1.546	1.558	3.424	3.449	170	113	283	4.355	2.903	7.258
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	674	842	1.588	1.986	3.400	4.251	115	77	192	5.258	3.505	8.763
SERVICIOS PÚBLICOS	19	58	46	136	97	292	63	42	105	416	278	694
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	19	58	46	136	97	292	63	42	105	416	278	694
AGRICULTURA Y PESCA	14	18	23	29	58	74	5	4	9	27	18	45
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias.	14	18	23	29	58	74	5	4	9	27	18	45
TOTAL SECTORES DE USO FINAL (M. prioritarias)	7.053	10.255	9.460	14.220	22.525	33.877	1.774	1.183	2.956	18.476	12.317	30.793
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA			265	388	445	653	13	3	16	912	444	1.356
Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales			265	388	445	653	13	3	16	912	444	1.356
TOTAL SECTORES USO FINAL + TRANSFORMACIÓN ENERGÍA (M. prioritarias)	7.053	10.255	9.724	14.608	22.971	34.529	1.787	1.185	2.972	19.388	12.761	32.149
COMUNICACIÓN							74	50	124	74	50	124
TOTAL MEDIDAS PRIORITARIAS	7.053	10.255	9.724	14.608	22.971	34.529	1.861	1.235	3.096	19.462	12.811	32.273