



Tendencias y Políticas de Eficiencia Energética en ESPAÑA

Informe Nacional para el Proyecto ODYSSEE- MURE

“A decision support tool for energy efficiency policy evaluation”

Departamento de Planificación y Estudios del IDAIE

Madrid, 31 de julio de 2018

Contactos:

Pilar de Arriba Segurado

IDAE
C/Madera, 8
28004 – Madrid - España
Tel.: +34.914.564.900/ Fax: +34.915.230.414
E-Mail: pdearriba@idae.es
www.idae.es

Carlos García Barquero

IDAE
C/Madera, 8
28004 – Madrid - España
Tel.: +34.914.564.900 / Fax: +34.915.230.414
E-Mail: cgarquero@idae.es
www.idae.es



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

CONTENIDO

0.	RESUMEN EJECUTIVO.....	9
1.	CONTEXTO ECONÓMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	11
	1.1.Contexto Económico.....	11
	1.2.Consumo e Intensidades Totales de Energía	13
	1.2.1.Tendencias de Consumo Energético: Por Fuentes Energéticas y Sectores.....	13
	1.2.2.Tendencias de las Intensidades Energéticas Globales	16
	1.3.Contexto de la Política de Eficiencia Energética	20
2.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS	25
	2.1. Tendencias de la Eficiencia Energética	25
	2.1.1 Sector Residencial.....	26
	2.2.2 Sector Servicios.....	31
	2.2.Políticas de Eficiencia Energética	36
	2.2.1.Sector Residencial.....	41
	2.2.2.Sector Servicios.....	41
3.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL TRANSPORTE	44
	3.1.Tendencias de la Eficiencia Energética	44
	3.2.Políticas de Eficiencia Energética	51
4.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA	59
	4.1 Tendencias De La Eficiencia Energética	59
	4.2.Políticas de Eficiencia Energética	65
	REFERENCIAS.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Evolución del PIB en España y la UEM.....	11
Figura 1.2: Tendencias en la Superficie de los Edificios de Nueva Construcción en España, 2000-2016.....	12
Figura 1.3: PIB y Contribuciones Sectoriales en España.....	13
Figura 1.4: Evolución del Consumo de Energía Primaria según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016	13
Figura 1.5: Producción Interior de Energía y Grado de Autoabastecimiento en España, 2000-2016	14
Figura 1.6: Evolución del Consumo de Energía Final según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016	14
Figura 1.7: Evolución de la Demanda de Energía Final según Sectores, 2000-2016	15
Figura 1.8: Tendencias de la Intensidad de Energía Primaria en España y la UE, 2000-2016	16
Figura 1.9: Mix Energético vs Intensidad Primaria/ Rendimiento del Sistema de Transformación,	16
Figura 1.10: Tendencias de la Intensidad de Energía Primaria a PPP en España y la UE, 2000-2016	17
Figura 1.11: Tendencias de la Intensidad de Energía Final en España y la UE, 2000-2016	18
Figura 1.12: Impacto del Efecto Estructural sobre la Intensidad de Energía Final en España, 2000-2016	18
Figura 1.13: Tendencias de la Intensidad de Energía Final en España: Global y por Sectores, 2000-2016.....	19
Figura 1.14: Progreso de la Eficiencia Energética según Sectores en España	19
Figura 1.15: Distribución Temporal del Objetivo de Ahorro Acumulado de Energía Final	22
Figura 2.1: Participación de los Edificios en el Consumo de Energía Final en España, 2000-2016	25
Figura 2.2: Consumo Energético del sector Residencial según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016	26
Figura 2.3: Tendencias de la Renta y Consumo Energético de los Hogares en España, 2000-2016	27
Figura 2.4: Indicadores Principales del Sector Residencial en España, 2000-2016.....	27
Figura 2.5: Tendencias de los Precios Energéticos de los Hogares en España y la UE, 2008-2016.....	28
Figura 2.6: Tendencias del Consumo Eléctrico por Hogar en España y la UE	28
Figura 2.7: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Residencial en España y la UE, 2000-2016.....	29
Figura 2.8: Consumo Energético del Sector Residencial según Usos en España y la UE	29
Figura 2.9: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Residencial en España y la UE	30
Figura 2.10: Descomposición de la Variación del Consumo Energético	31
Figura 2.11: Consumo y Valor Añadido del Sector Servicios en España, 2016.....	31
Figura 2.12: Indicadores Principales del Sector Servicios en España, 2000-2016.....	32

Figura 2.13: Consumo Energético del Sector Servicios según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016	32
Figura 2.14: Intensidad Energética del Sector Servicios según subsectores en España, 2015-2016	33
Figura 2.15: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Servicios en España y la UE, 2000-2016.....	33
Figura 2.16: Tendencias de la Intensidad Eléctrica del Sector Servicios en España y la UE, 2000-2016.....	34
Figura 2.17: Tendencias del Consumo Eléctrico Unitario (kWh/emp) del Sector Servicios	34
Figura 2.18: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Servicios en España y la UE	35
Figura 2.19: Descomposición de la Variación del Consumo Energético	36
Figura 2.20: Distribución de las Ayudas (%) del Programa PAREER-CRECE según tipo de Actuaciones	39
Figura 2.22: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Edificios Según Tipología.....	43
Figura 2.23: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Edificios Según Tipología.....	44
Figura 3.1: Demanda Energética del Sector Transporte en España según Fuentes Energéticas, 2000-2016	45
Figura 3.2: Tráfico de Pasajeros y Mercancías en España, 2000-2016.....	45
Figura 3.3: Demanda Energética del Sector Transporte según Modos de Transporte y Tipo de Actividad.....	46
Figura 3.4: Variación del Consumo Energético según Modos de Transporte en España, 2000-2016.....	46
Figura 3.5: Indicadores Principales del Sector Transporte en España, 2000-2016	47
Figura 3.6: Consumo Energético del Transporte por Carretera en España según Tipos de Vehículos, 2016	47
Figura 3.7: Dieselización del Parque de Vehículos en España.....	48
Figura 3.8: Tendencias del Consumo Específico de los Nuevos Turismos en España, 2000-2016	48
Figura 3.9: Precios de Carburantes (€/l.) en España y la UE, 2005-2016	49
Figura 3.10: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Transporte en España y la UE, 2000-2016.....	49
Figura 3.11: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Transporte en España y UE.....	50
Figura 3.12: Progreso de la Eficiencia Energética del Sector Transporte en España	51
Figura 3.13: Distribución de los vehículos subvencionados por el Programa PIVE según Tecnologías	53
Figura 3.14: Distribución de los vehículos subvencionados por el Programa PIVE según Clase Energética	54
Figura 3.15: Evolución del Parque de Vehículos Alternativos.....	55
Figura 3.16: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Transporte Según Tipología	57
Figura 3.17: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Transporte Según Tipología	58
Figura 3.18: Matriculación de Vehículos (%) según Intervalos de Emisiones de CO ₂	58

Figura 4.1: Caracterización Energético-Económica del Sector Industrial según Ramas, 2016.....	59
Figura 4.2: Intensidad Energética de la Industria Manufacturera en España y la UE, 2000-2016	60
Figura 4.3: Consumo e Intensidad Energética en Ramas Intensivas de la Industria, 2000-2016	60
Figura 4.4: Intensidad Energética de la Industria en España y la UE, 2000-2016	61
Figura 4.5: Impacto del Efecto Estructural sobre la Intensidad de la Industria en España, 2000-2016.....	61
Figura 4.6: Consumo Energético del Sector Industrial según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016.....	62
Figura 4.7: Demanda Energética de la Industria en España vs Precios Energético, 2000-2016.....	62
Figura 4.8: Consumo Unitario (tep/t) de los Sectores Siderurgia y Cemento en España y la UE, 2000-2016	63
Figura 4.9: Progreso de la Eficiencia Energética en la Industria Manufacturera, 2000-2016	64
Figura 4.10: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Industrial Según Tipología.....	66
Figura 4.11: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Industrial Según Tipología	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Objetivos Indicativos de Consumo de Energía (ktep) según Fuentes Energéticas, 2020	21
Tabla 1.2: Objetivo Orientativo de Consumo de Energía Final (ktep) por Sectores.....	22
Tabla 1.3: Ahorros de Energía Final (ktep), 2014-2020.....	23

0. RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta el caso nacional de España para el proyecto “*ODYSSEE-MURE, a decision support tool for energy efficiency policy evaluation (ODYSSEE-MURE)*” del Programa HORIZON 2020. En el marco de dicho proyecto se efectúa un seguimiento del progreso de la eficiencia energética en los países de la Unión Europea, Noruega, Serbia y Suiza a través del estudio de las tendencias y políticas de eficiencia energética.

La eficiencia energética ocupa un papel central en las políticas de planificación energética dada su importancia estratégica en la transición hacia una economía más competitiva y sostenible. A lo largo de los últimos años España viene realizando un importante esfuerzo en mejorar su eficiencia energética según se expone a lo largo de los cuatro capítulos en los que se estructura el presente informe.

El capítulo 1 ofrece una visión general de la situación económica y energética de España, así como de las principales políticas vigentes en el ámbito de la planificación energética.

Los capítulos 2, 3 y 4 se dirigen al análisis sectorial, incluyendo dentro de cada capítulo dos secciones, mediante las que se muestra un análisis diferenciado para cada sector de las tendencias y actuaciones más relevantes en eficiencia energética, con hincapié en las medidas orientadas al cumplimiento de los objetivos establecidos por la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.

España ha evolucionado en las últimas décadas hacia una mayor diversificación energética, caracterizada por la creciente participación de las energías renovables y del gas natural. Esto ha ido acompañado de un crecimiento sostenido de la demanda energética que alcanza un punto de inflexión en 2007. Desde entonces, se inicia una senda decreciente, inducida principalmente por la caída de la demanda de los productos petrolíferos y del carbón, y reforzada bajo los efectos de la crisis económica. Esta situación se interrumpe en 2015, en un contexto de recuperación económica en el que la demanda se incrementa el 4,0%. En 2016 se mantiene este cambio de tendencia con un ligero aumento del 0,4%.

La intensidad energética, al igual que la demanda, muestra un perfil descendente desde 2004 hasta el inicio de la crisis en 2008. Desde entonces, ha mantenido esa dinámica a un ritmo más ralentizado durante los primeros años de la crisis. La tendencia a la baja continúa, si bien la mejora observada desde 2014 parece estar favorecida por la recuperación de la actividad económica que posibilita unos niveles de producción más elevados y con ello un mejor aprovechamiento de las capacidades productivas. En este marco, en 2016 se registran unas mejoras respectivas del 2,9% y 0,6% en las intensidades primaria y final. La mejora superior de la intensidad primaria obedece a la mayor disponibilidad de los recursos renovables para generación eléctrica en 2016, lo que conduce a una mayor eficiencia del sistema transformador, disminuyendo la energía necesaria para la generación energética y por tanto, la intensidad primaria.

En cuanto a la sectorización de la demanda de energía final, se mantiene el protagonismo del sector transporte con el 42,3% del consumo total. Le sigue el sector industrial, con el 23,0% de la demanda. Estos dos sectores determinan en gran medida la evolución de la intensidad energética global, dado su peso en la estructura de la demanda.

Prácticamente todos los sectores muestran una tendencia a la mejora en sus intensidades, acentuada en el contexto de la crisis. Los sectores servicios e industrial presentan un comportamiento algo errático, que ha sido inducido en gran parte por la desaceleración de la actividad económica, que conlleva un funcionamiento del equipamiento por debajo de su óptimo, afectando a su rendimiento. A ello se suma,

en el caso del sector industrial, el deterioro experimentado por el sector de la construcción. En el contexto de una situación económica más favorable, este sector manifiesta en 2016 una mejora significativa del 8% en su intensidad energética, en contraste con los restantes sectores, cuyas intensidades han empeorado ligeramente.

Según el índice global de eficiencia energética (ODEX), el cual resulta más apropiado para el análisis de la eficiencia energética, España presenta un progreso continuo de la eficiencia energética en el periodo 2000-2016, con una mejora media anual del 1,44%.

La necesidad de consolidar el avance hacia una mayor eficiencia energética en España se traduce en numerosas actuaciones, gran parte de las cuales responden a requerimientos establecidos por directrices comunitarias vigentes en materia de eficiencia energética. Una muestra de estas medidas se encuentra disponible en la Base de Datos MURE (Mesures d'Utilisation Rationnelle de l'Energie) (<http://www.measures-odyssee-mure.eu/>).

El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020 constituye el marco general de las políticas de eficiencia energética en España. Este Plan es el segundo Plan de Acción requerido por la Directiva 2012/27/UE y el cuarto (NEEAP4), según lo dispuesto en el artículo 14 de la Directiva 2006/32/CE, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos. Con ello se da continuidad a los Planes de Acción de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4)*, así como a los posteriores Planes de Acción, 2011-2020 (NEEAP2) y 2014-2020 (NEEAP3). El Plan integra un amplio número de instrumentos y medidas para cumplir con los objetivos energéticos asumidos por España en relación a los artículos 3 y 7 de la citada Directiva.

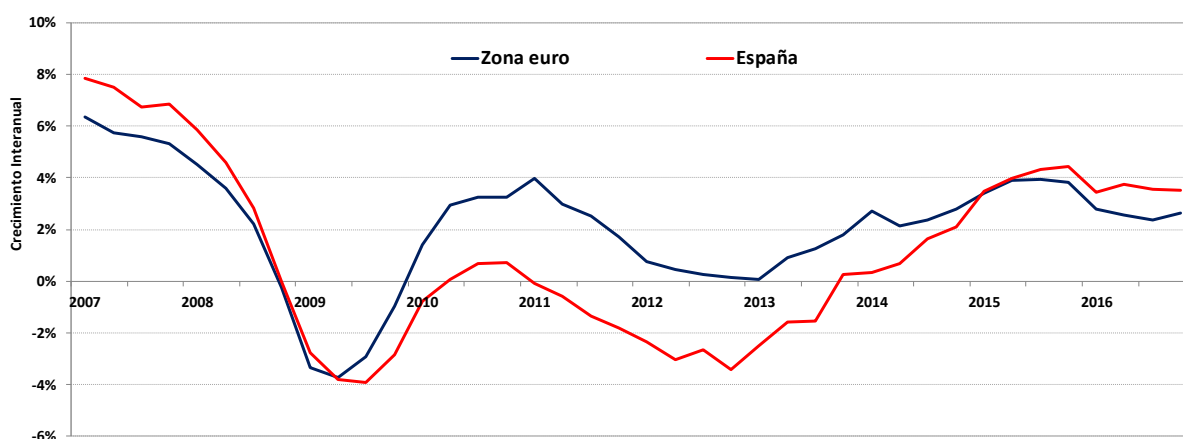
A nivel sectorial, destacan el transporte y los edificios como destinatarios del mayor número de medidas. En cuanto al sector transporte destacan las actuaciones orientadas a la movilidad sostenible y alternativa. En el ámbito de los edificios, además de avances legislativos en respuesta a la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios, se cuenta con numerosos programas y medidas dirigidas a la rehabilitación energética de los edificios, con especial atención a los edificios de la Administración Pública debido a su papel ejemplarizante.

1. CONTEXTO ECONÓMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.1. CONTEXTO ECONÓMICO

La economía española muestra síntomas de recuperación desde el año 2014. En 2016 el Producto Interior Bruto (PIB) ha mantenido una tasa de crecimiento medio del 3,2%, idéntica a la del año precedente, y casi el doble que la media de la zona euro, *Figura 1.1*. Esta mejora, tanto en España como en la zona euro, se ha visto impulsada por el descenso del precio del petróleo y por la política monetaria acomodaticia del Banco Central Europeo (BCE).

Figura 1.1: Evolución del PIB en España y la UEM



Fuente: Eurostat. Nota: PIB en precios corrientes.

El principal motor de crecimiento en la economía española sigue siendo la demanda nacional, que desde 2014 registra aportaciones positivas al avance interanual del PIB. No obstante, la contribución de la demanda interna se ha moderado en 2016, lo que ha sido parcialmente compensado con la mejoría de la demanda externa, que por primera vez desde 2013 presenta una contribución positiva al crecimiento del PIB. Como resultado, en 2016 se ha producido un avance en la corrección de los desequilibrios macroeconómicos, además de una consolidación en la recuperación económica.

Entre los **componentes de la demanda nacional**, destaca el dinamismo del gasto en **consumo privado** y de la **inversión productiva**. En 2016, el consumo privado ha aumentado el 3,2%, impulsado por el buen comportamiento de la renta bruta disponible de las familias, favorecida por la creación de empleo, así como por la contención de los precios y las mejoras de las condiciones de financiación. En cuanto al **gasto público**, en 2016 se ha producido un aumento del mismo del 0,8%, inferior al de 2015. Esta desaceleración es coherente con el proceso de consolidación fiscal llevado a cabo, que ha contribuido a reducir el déficit público.

A la expansión de la demanda nacional también ha contribuido el empuje de la **inversión** que en 2016 ha crecido un 3,1%, bajo el impulso de la demanda nacional y externa, así como por las favorables condiciones financieras, el saneamiento de los balances de las empresas y la mejora de las expectativas empresariales. Destacan la inversión asociada a los bienes de equipo (+5%) y en menor medida a la construcción (+1,9%), especialmente en relación al segmento de la vivienda.

Respecto a la **demanda exterior neta**, la evolución favorable de 2016 obedece principalmente al dinamismo mostrado por las exportaciones de bienes y servicios (+4,4%), en particular por las de los servicios turísticos (+8,8%). A ello se une una cierta desaceleración de las importaciones, cuyo avance

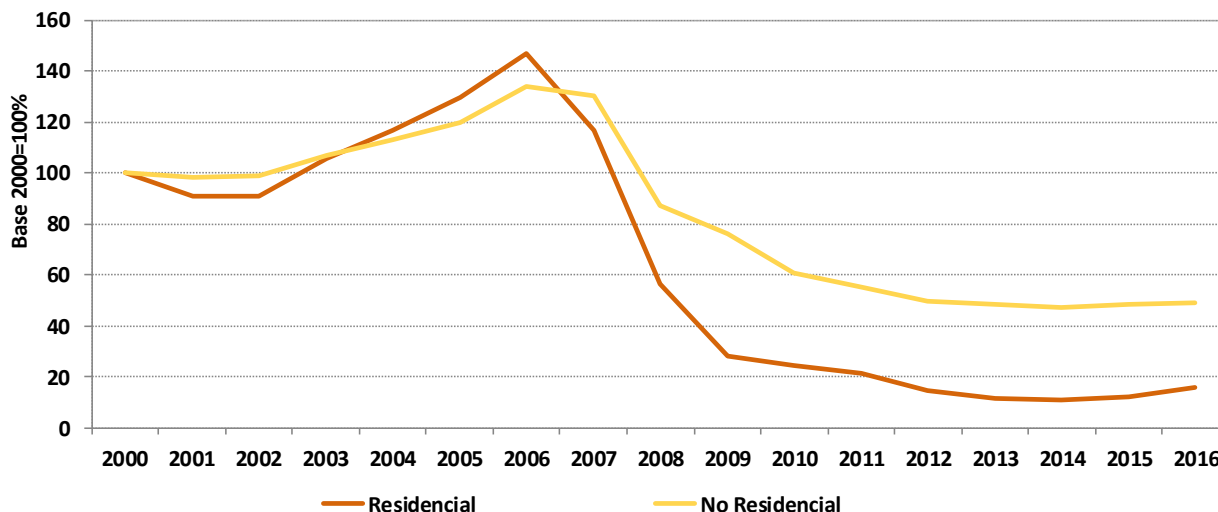
(+3,3%) ha retrocedido 0,5% porcentuales respecto a 2015. En cuanto al comercio exterior de bienes, se ha registrado un retroceso del déficit comercial del 22,4%. Por componentes destaca la disminución del 37,8% del déficit energético, que representa el 86% del déficit comercial. Esta mejora se ha visto favorecida por el descenso de los precios del petróleo.

Desde el punto de vista de la **oferta**, en 2016 el comportamiento ha sido positivo en todas las ramas productivas, destacando el empuje del sector servicios, en el que la actividad ha recuperado el nivel previo a la crisis.

Dentro del sector servicios, destaca el avance experimentado por actividades como el *comercio, transporte y hostelería, la información y comunicaciones, y las actividades profesionales*, cuyos valores añadidos han registrado los mayores incrementos de 2016 en este sector. Estas ramas representan conjuntamente cerca del 50% del VAB del sector servicios.

La industria, en su conjunto¹, muestra una evolución favorable desde 2014, si bien el nivel de actividad se mantiene aún por debajo del existente en 2008. El comportamiento de la industria responde, entre otras causas, al ajuste experimentado por el sector de la construcción y a la crisis inmobiliaria, que se ha extendido hasta finales de 2014. Esto se explica por el efecto de arrastre que tiene la construcción sobre la demanda de productos de la industria manufacturera. En 2016 continua la tendencia a la mejora de la industria, a lo que ha contribuido el dinamismo mostrado por las ramas manufactureras y extractivas, además de la construcción. Este último sector, tras una continua desaceleración en el periodo 2009-2015, presenta signos de recuperación en 2016, *Figura 1.2*, debido principalmente al repunte de la edificación residencial, y en menor medida de la obra civil, lo que ha posibilitado un aumento del 2,5% en el valor añadido del sector.

Figura 1.2: Tendencias en la Superficie de los Edificios de Nueva Construcción en España, 2000-2016



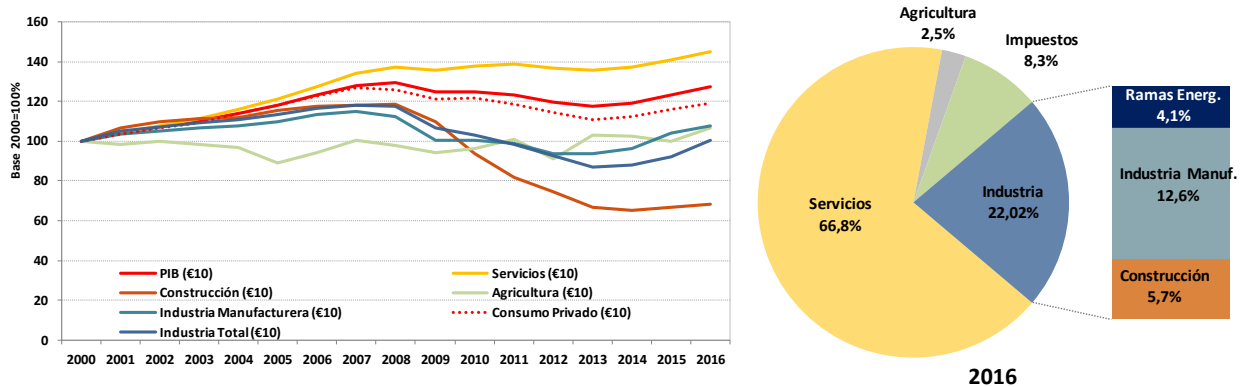
Fuente: MFom/INE/IDAE. Nota: Datos basados en licencias de edificios.

España es el país de la Unión Europea donde la construcción acusa de mayor pérdida de peso relativo, y que más ha tardado en dar señales de recuperación. Las medidas de ajuste implementadas y su impacto sobre el consumo y la inversión, han condicionado en gran medida la evolución de la industria, cuya contribución al conjunto de la economía ha ido declinando, manteniéndose en la actualidad en el entorno del 22%. Esta evolución, que no es exclusiva de la economía española, tiene su contrapartida

¹ Industria manufacturera, energía y construcción.

en la ganancia de peso de los servicios, que desde el inicio de la crisis en 2008 han incrementado su participación en el PIB hasta alcanzar el 66% en 2016, *Figura 1.3*.

Figura 1.3: PIB y Contribuciones Sectoriales en España



Fuente: INE/IDAE

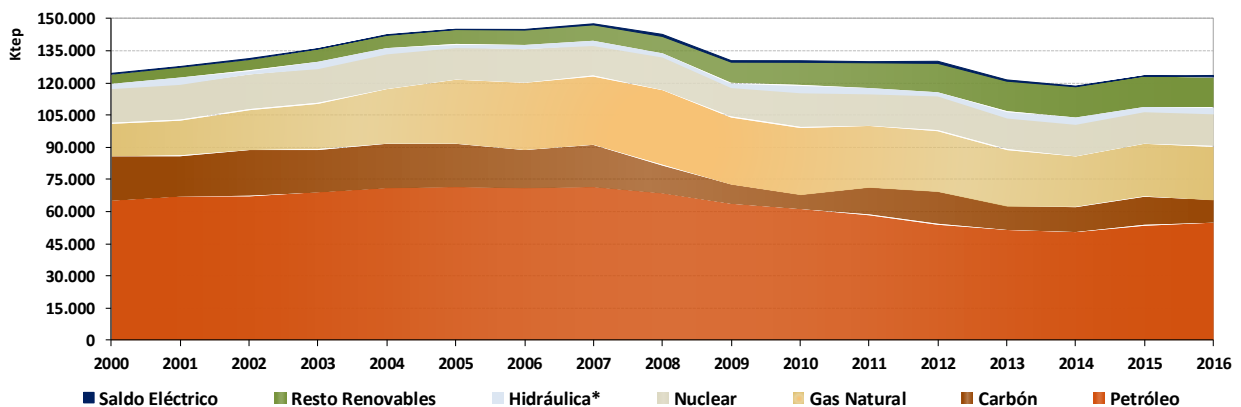
1.2. CONSUMO E INTENSIDADES TOTALES DE ENERGÍA

1.2.1. TENDENCIAS DE CONSUMO ENERGÉTICO: POR FUENTES ENERGÉTICAS Y SECTORES

A lo largo de las últimas décadas España ha incrementado su diversificación energética, destacando el aumento de la participación de las energías renovables y del gas natural, *Figura 1.4*. Tras un largo periodo de crecimiento de la demanda energética, el consumo total de energía primaria alcanzó un punto de inflexión en 2007 tras el cual se inició una senda decreciente, inducida principalmente por la caída de la demanda de los productos petrolíferos y del carbón. En dicho periodo coincidente con la crisis económica, la demanda de energía primaria ha seguido un ritmo descendente. Esta tendencia se interrumpe en 2015, con un incremento del consumo del 4,0%, tras siete años consecutivos de reducciones en la demanda energética.

En 2016, en un contexto de recuperación económica, con un aumento del 3,2% del Producto Interior Bruto (PIB), la demanda total de energía primaria asciende a 123.498 ktep, un 0,4%, superior a la demanda de 2015.

Figura 1.4: Evolución del Consumo de Energía Primaria según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016

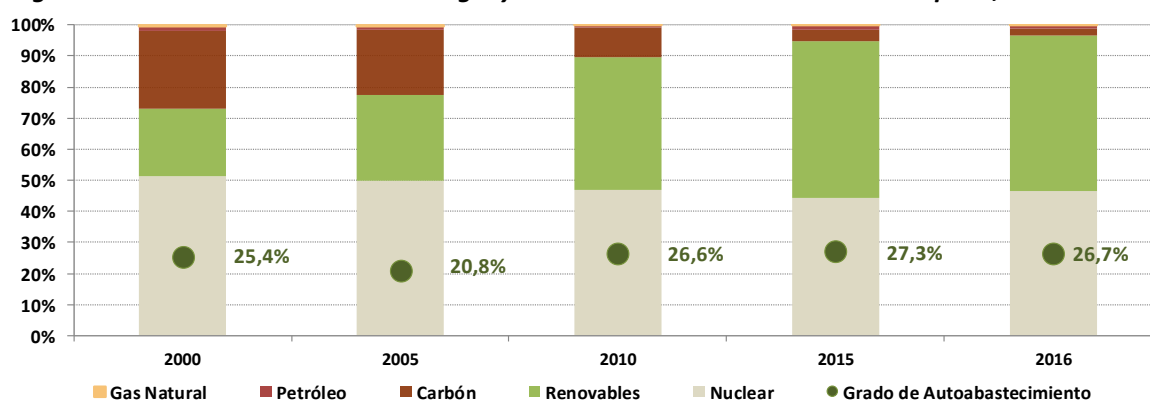


Fuente: MITECO/IDAE. Nota: residuos no renovables incluidos dentro del petróleo; mini Hidráulica incluida dentro de hidráulica.

Las energías renovables han liderado este crecimiento, con un aumento en su consumo del 3,2%, por encima del petróleo (+2,7%), la energía nuclear (+2,2%) y el gas natural (+2,0%). En términos relativos, destaca la energía hidráulica cuya demanda ha crecido un 29,3%, favorecido por la mayor disponibilidad del recurso. Otras tecnologías renovables que han experimentado en 2016 un crecimiento en su demanda han sido los biocarburantes (+4,7%), la geotermia (+3,1%) y la energía solar térmica (+5,8%). Todas estas aportaciones llevan a una leve mejora en la cobertura de las energías renovables a la demanda de energía primaria, desde el 13,5% en 2015 al 13,9% en 2016.

La penetración progresiva de las energías renovables en el sistema energético, cuya producción autóctona en la actualidad supera a la de origen nuclear, *Figura 1.5*, junto a los avances en eficiencia energética, ha posibilitado una mejora en el grado de autoabastecimiento nacional, significativa a partir de 2005. En 2016, a pesar de la mayor hidraulicidad, el grado de autoabastecimiento ha disminuido ligeramente debido principalmente a la menor producción con biomasa, que representa un tercio de la producción con energías renovables.

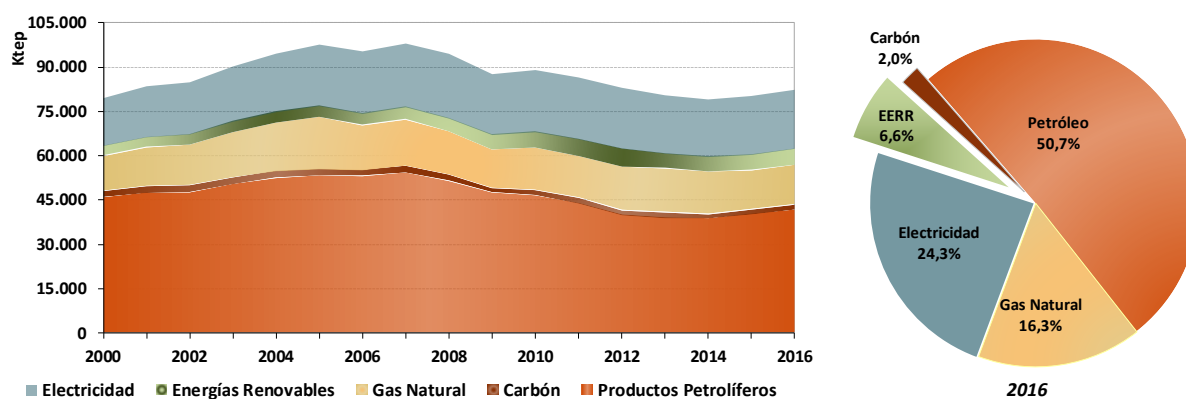
Figura 1.5: Producción Interior de Energía y Grado de Autoabastecimiento en España, 2000-2016



Fuente: MITECO/IDAE. Nota: Residuos no renovables incluidos dentro del petróleo.

La dependencia energética continúa siendo elevada, del orden del 73,3% en 2016, si bien su impacto en términos económicos se ha atenuado debido a la caída sostenida de los precios del petróleo desde 2014, que conlleva una reducción del déficit energético, valorado en 16.237 M€ en 2016 – el 1,5% del PIB–. En términos de energía final, la demanda por fuentes energéticas presenta un perfil similar al de la energía primaria. En 2016, el consumo de energía final, usos no energéticos excluidos, asciende a 82.333,5 ktep, lo que implica un incremento del 2,6% respecto al año anterior. Se refuerza así el cambio de tendencia iniciado en 2014 tras siete años consecutivos marcados por la reducción de la demanda.

Figura 1.6: Evolución del Consumo de Energía Final según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016

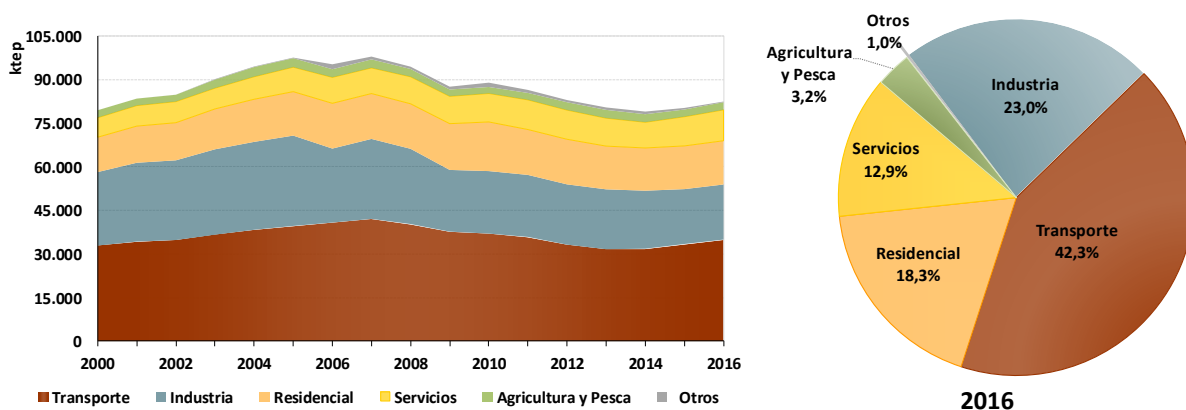


Fuente: MITECO/IDAE. Nota: Usos no energéticos excluidos.

Dicho incremento en 2016 se explica principalmente por el mayor consumo relativo a los productos petrolíferos (+3,6%) y al gas natural (+2,3%), cuya aportación conjunta equivale al 67,1% de la demanda total.

La estructura de la demanda energética por fuentes en 2016 se corresponde con la sectorización de la demanda, *Figura 1.7*, en la que destaca el transporte con el 42,3% de la demanda. Le sigue el sector industrial, con el 23,0% de la demanda, si bien este sector mantiene una progresiva pérdida de peso relativo en la estructura de la demanda, en contraste con el conjunto de sectores agrupados dentro de la categoría “Usos Diversos”² cuya demanda, el 34,4% del total, supera a la industria desde 2006.

Figura 1.7: Evolución de la Demanda de Energía Final según Sectores, 2000-2016



Fuente: MITECO/IDAE. Nota: Usos no energéticos excluidos.

Esta evolución coincide con la terciarización creciente de la economía, *Figura 1.3*, lo que se ha visto reforzado en el contexto de la crisis económica, en el que la industria en su conjunto— industria manufacturera, energía y construcción— ha reducido su peso, especialmente la construcción.

La relevancia del sector transporte y de sus impactos sobre el medio ambiente y la dependencia energética, justifican la necesidad de potenciar las políticas de eficiencia energética en dicho sector. Ello explica el ingente número de programas de incentivos gestionados por el IDAE mediante los que se trata de promover el uso de los vehículos eficientes y la movilidad sostenible. Estos programas constituyen la apuesta por la eficiencia energética como elemento clave para mejorar la competitividad, y con ello asegurar el cumplimiento de los objetivos³ asumidos en el marco del Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020, en conformidad con el artículo 3 de la Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética.

Entre los países de la UE-28, España ocupa la quinta posición en cuanto a magnitud del consumo de energía primaria y final, encontrándose en una posición más distante en términos de consumo per cápita, concretamente en el puesto diecinueve.

² El sector “Usos Diversos” integra a los sectores de residencial, servicios y agricultura y otros.

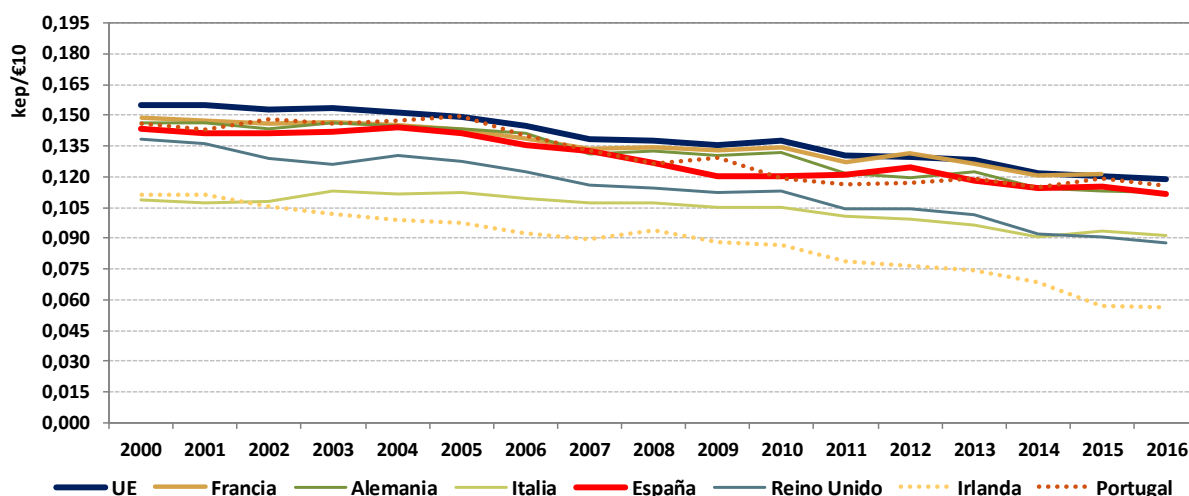
³ España ha asumido unos objetivos nacionales de consumo de energía primaria y final (usos no energéticos excluidos) de 122,6 Mtep y 87,24 Mtep respectivamente. Estas previsiones de consumo energético podrán ser objeto de revisión para adaptarse a otros escenarios macroeconómicos.

1.2.2. TENDENCIAS DE LAS INTENSIDADES ENERGÉTICAS GLOBALES

La evolución del **indicador de intensidad de la energía primaria** en España, *Figura 1.8*, muestra un cambio de tendencia a partir de 2004 hasta llegar a 2009, año en el que, coincidiendo con el inicio de la crisis económica, comienza una etapa de reducción más suave. A semejanza de otros países de nuestro entorno, posteriormente se observa una nueva tendencia a la baja, debido en gran parte a efectos ligados a cambios estructurales y de actividad.

Desde el inicio de la crisis, la intensidad energética ha mejorado a un ritmo medio anual del 1,5%, por debajo de la mejora (2,3%) registrada en el periodo 2004-2008. Esta ralentización se relaciona, entre otras causas, con la evolución de la estructura de suministro energético a partir de 2008.

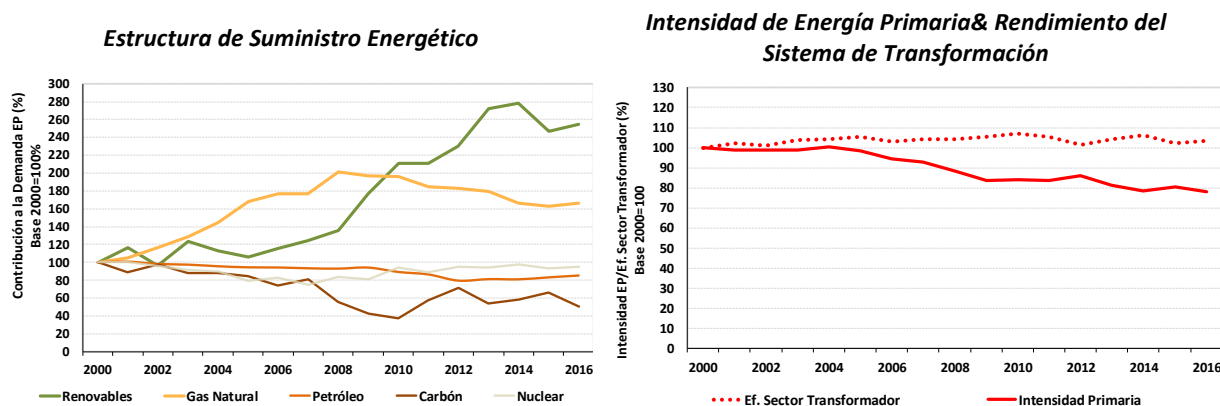
Figura 1.8: Tendencias de la Intensidad de Energía Primaria en España y la UE, 2000-2016



Fuente: EnR/IDAE

Concretamente, las circunstancias climatológicas más desfavorables registradas en 2012 y 2015 han penalizado la participación de las energías renovables en la cobertura de la demanda eléctrica, lo que ha tenido que ser compensado con la entrada en funcionamiento de centrales basadas en carbón, contrarrestando el efecto favorable asociado a las tecnologías de generación eléctrica basadas en las energías renovables, que venía registrándose desde 2005, *Figura 1.9*.

Figura 1.9: Mix Energético vs Intensidad Primaria/ Rendimiento del Sistema de Transformación, 2000-2016



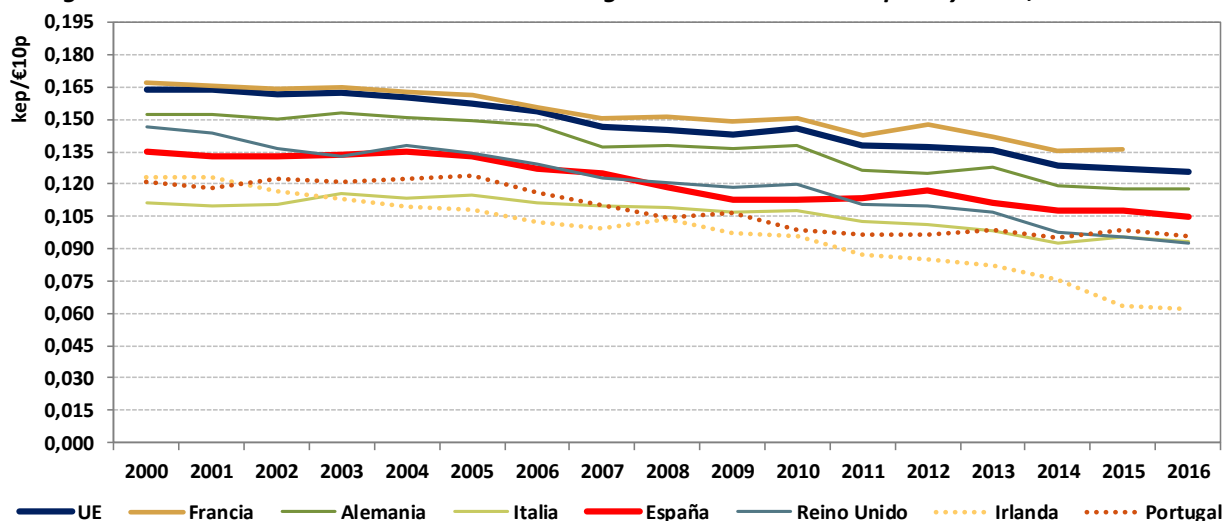
Fuente: MITECO/IDAE

Otros factores determinantes en la intensidad de energía primaria son el efecto de los cambios estructurales en nuestra economía, reforzados en el contexto de la crisis, que se suman al impacto positivo de las actuaciones promovidas en el marco de los Planes de Acción de Eficiencia Energética aprobados desde 2004.

La intensidad de energía primaria en 2016 ha disminuido un 2,9%. Esta mejora responde a la evolución favorable de la economía en ese año con un crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) del 3,2%, que conlleva una recuperación del nivel de actividad. A ello se une la mejora de eficiencia del sistema de transformación, propiciada por una mayor participación de las tecnologías más eficientes, disminuyendo en consecuencia la energía necesaria para la generación energética, que prácticamente se ha mantenido estabilizada frente al año anterior.

El ajuste de las intensidades a paridad de poder de compra, *Figura 1.10*, permite una comparación más realista a nivel internacional, dado que se corrigen las diferencias entre países en cuanto a nivel de precios y poder adquisitivo, lo que produce un desplazamiento vertical de las intensidades nominales. En el caso de España, la intensidad ajustada mejora su posición relativa, distanciándose por debajo de la media UE.

Figura 1.10: Tendencias de la Intensidad de Energía Primaria a PPP en España y la UE, 2000-2016

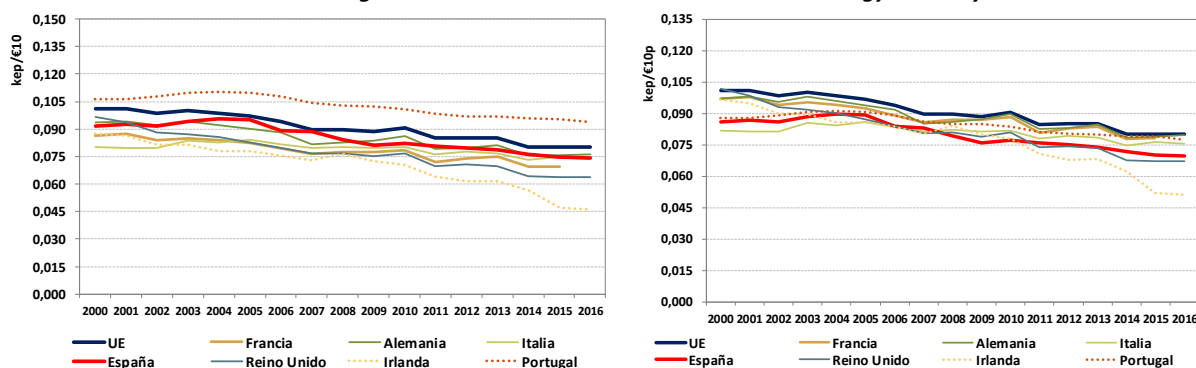


Fuente: EnR/IDAE. Referencia : UE28

El crecimiento de la demanda de energía final (2,6%) a un ritmo inferior al del PIB (3,2%) lleva también a una disminución en **la intensidad de energía final** en 2016 del orden del 0,6%, inferior a la mejora registrada en la intensidad primaria, debido a una mayor participación de las tecnologías renovables en el sistema de generación eléctrica.

Un análisis comparativo respecto a los países de nuestro entorno, *Figura 1.11*, muestra también una gran sintonía en la evolución de este indicador con el valor medio de la UE. El ajuste a paridad de poder de compra del indicador de intensidad final, al igual que en el caso de la intensidad primaria, conduce a una mejora en el posicionamiento relativo de España respecto a la media UE.

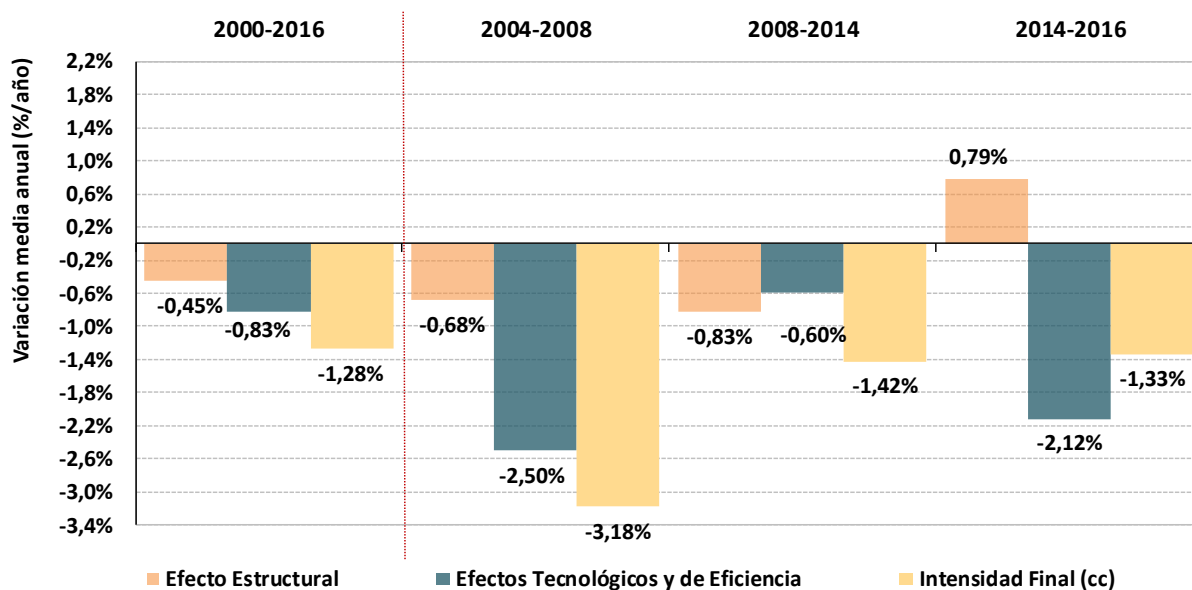
Figura 1.11: Tendencias de la Intensidad de Energía Final en España y la UE, 2000-2016
Intensidad de Energía Final



Fuente: ENR/IDAE. (*) Referencia: UE28. Nota: Usos no energéticos excluidos.

Bajo el impacto de la crisis económica en España, la intensidad final muestra una mejora media anual del 1,5% en el periodo 2008-2016, inferior a la del periodo precedente. Esta diferencia obedece al menor nivel de actividad observable en numerosos sectores económicos que afecta al rendimiento de los equipos y procesos al operar por debajo del óptimo de sus capacidades productivas. Este diagnóstico se confirma analizando la evolución de la intensidad de energía final real y a estructura constante del 2010, *Figura 1.12*, que muestra como en el periodo inmediatamente posterior a la crisis aumenta el protagonismo del factor estructural en la intensidad final.

Figura 1.12: Impacto del Efecto Estructural sobre la Intensidad de Energía Final en España, 2000-2016

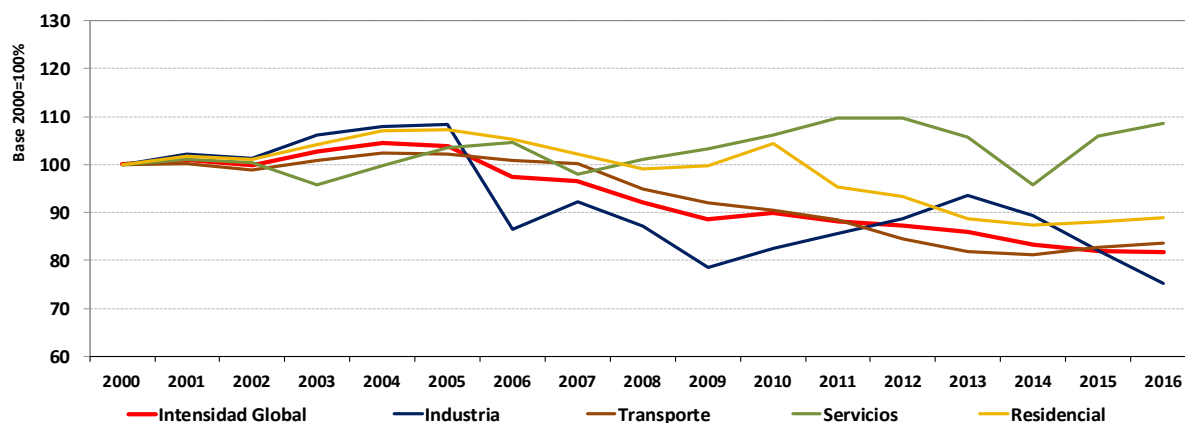


Fuente: IDAE. Nota: Intensidades con Corrección Climática.

El mayor dinamismo de la economía mostrado a partir de 2014 ha posibilitado unos niveles de producción más elevados y con ello un mejor aprovechamiento de las capacidades productivas, lo que ha supuesto una mayor relevancia del efecto tecnológico en los dos últimos años. Por el contrario, la influencia del efecto estructural en su conjunto ha sido desfavorable.

Diferenciando las tendencias seguidas por los sectores de uso final, *Figura 1.13*, se puede observar la gran influencia del sector transporte en la intensidad global dado su mayor peso en la demanda. En menor medida intervienen el sector industria, y los sectores servicios y residencial.

Figura 1.13: Tendencias de la Intensidad de Energía Final en España: Global y por Sectores, 2000-2016

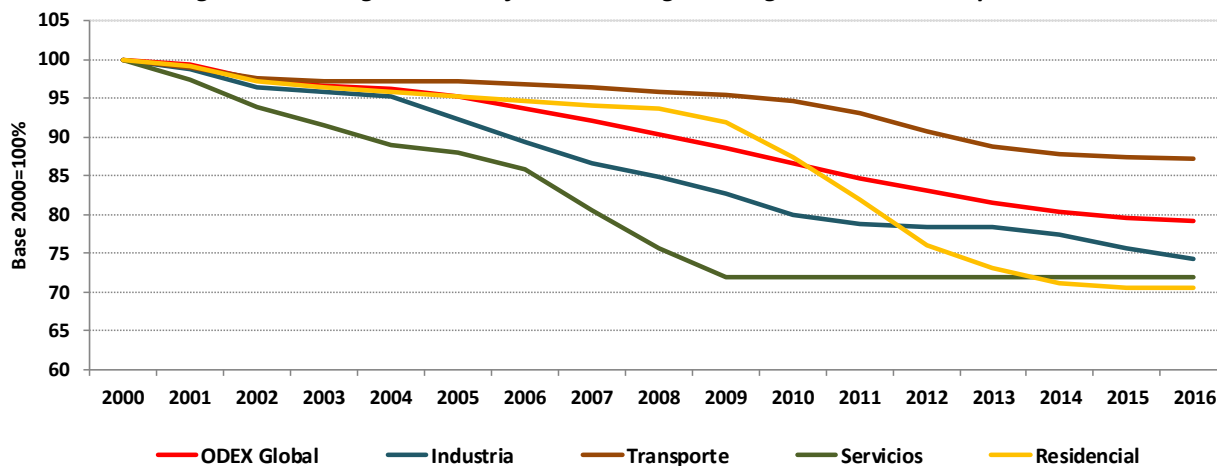


Fuente: MITECO/IDAE. Notas: Usos no energéticos excluidos.

El progreso de la eficiencia energética, habitualmente, se realiza a partir del análisis de las tendencias de la intensidad energética, según se muestra con anterioridad. Sin embargo, la evolución de la intensidad de energía final puede verse afectada por diferentes factores ajenos a la eficiencia energética como pueden ser los cambios estructurales a nivel de los distintos sectores de la economía, cambios en estilos de vida, etc. Para hacer frente a estas limitaciones, en el marco del proyecto ODYSSEE se ha desarrollado un indicador alternativo, el índice ODEX, el cual posibilita una mejor comprensión del progreso de la eficiencia energética en cada sector.

Este indicador combina las tendencias de los índices para cada sub sector o uso final, calculando dichos índices en base a consumos unitarios referidos a variables de actividad expresadas en unidades físicas en lugar de monetarias. Según este índice, España presenta una mejora continua de la eficiencia energética en el periodo 2000-2016, *Figura 1.14*, a una tasa media anual del 1,44%. Las mejoras más significativas de eficiencia se localizan en los sectores residencial⁴ e industrial.

Figura 1.14: Progreso de la Eficiencia Energética según Sectores en España



Fuente: IDAE/ ODYSSEE

Nota: El progreso del índice ODEX en el sector residencial está ligeramente subestimado debido a la ausencia de información detallada sobre el consumo energético del parque de electrodomésticos.

⁴ El ODEX del sector residencial puede haberse visto afectado por el cambio metodológico realizado a partir de 2010 en el cálculo del consumo por usos del sector residencial. Desde entonces, el modelizado del consumo se efectúa tomando como referencia el estudio SECH-SPAHOUSEC I y el Manual de estadísticas de consumo energético en los hogares (MESH).

La mayor parte de la mejora observada en el índice ODEX de la industria se produce con anterioridad a la crisis, debido al impacto de la recesión en la eficiencia de los procesos productivos, según se indica más adelante en el *epígrafe 4.2*.

1.3. CONTEXTO DE LA POLÍTICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La **política energética en España** persigue la transición hacia un modelo energético más sostenible y competitivo, en el que las energías renovables cobren mayor protagonismo en la cobertura de una demanda energética más moderada gracias a la implementación de medidas de ahorro y eficiencia energética. La planificación existente es acorde a las directrices dictadas por las políticas comunitarias sobre energía y cambio climático, entre las que destaca el Paquete “*Energía y Clima 2013-2020*” y más recientemente, el Paquete “*Energía limpia para todos los europeos*” o “Paquete de Invierno”. En el horizonte 2020 destacan los siguientes planes en los que se definen las prioridades en materia energética:

- Plan de Acción de Energías Renovables, 2011-2020.
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, 2017-2020.
- Planificación de las infraestructuras de transporte de energía:
 - Electricidad: Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica, 2015-2020.
 - Gas natural: Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas, 2008-2016.

A más largo plazo, para el periodo posterior a 2020, se encuentran en fase de desarrollo el anteproyecto de *Ley de Cambio Climático y Transición Energética* y el *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)*, que establecerán los principios rectores que permitirán orientar las actuaciones de los poderes públicos para facilitar el cumplimiento de los compromisos adquiridos en materia de energía y cambio climático y avanzar hacia una economía baja en carbono en línea con el Acuerdo de París.

En el ámbito de las energías renovables, el *Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020*⁵, establece los objetivos nacionales en cuanto a energías renovables según lo dispuesto en la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. La consecución de estos objetivos en 2020 supondrá una participación de las energías renovables del 20,8% sobre el consumo final bruto de energía, así como del 17,3%, 39,0% y 11,3% respectivamente sobre el consumo de energía en los sectores de la calefacción/refrigeración, electricidad y transporte. Para ello, el PANER 2011-2020 contempla un paquete de más de 80 medidas, tanto horizontales como sectoriales y específicas para cada tecnología.

En la última década España, prácticamente, ha duplicado su contribución de energías renovables al consumo final bruto de energía, ascendiendo dicha cuota al 17,3% en 2016. De mantenerse esta tendencia, cabe prever el cumplimiento del objetivo establecido por la Directiva 2009/28/CE para España en cuanto a la aportación de las energías renovables al consumo final bruto de energía.

En el área de la eficiencia energética, el ***Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020***, responde a la exigencia de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética (DEE), según la cual se obliga a todos los Estados

⁵Dicho plan fue actualizado y sustituido posteriormente por un nuevo PANER de fecha 20 de diciembre de 2011, remitido a la Comisión Europea el 5 de enero de 2012.

miembros de la Unión Europea a presentar este tipo de planes, el primero de ellos a más tardar el 30 de abril de 2014 y, a continuación, cada tres años.

Este Plan de Acción constituye el segundo Plan de Acción en el marco de la Directiva 2012/27/UE y el cuarto (NEEAP4), según lo dispuesto en el artículo 14 de la Directiva 2006/32/CE, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos. Este Plan da continuidad a los planes anteriormente aprobados en el marco de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4)*, así como a los posteriores Planes de Acción, 2011-2020 (NEEAP2) y 2014-2020 (NEEAP3).

En el marco de este Plan de Acción, se ha valorado el ahorro conforme a la Directiva 2006/32/CE, según la cual se establecía un objetivo orientativo de ahorro de energía final del 9% en 2016. El ahorro calculado en 2016 asciende al 15,8%, lo que confirma nuevamente⁶ el cumplimiento y superación por parte de España en 2016 del objetivo señalado.

La aprobación de la Directiva 2012/27/UE ha supuesto la adopción por parte de todos los Estados miembros de dos objetivos de ahorro y eficiencia energética: el primero, indicativo y fijado por parte de cada Estado miembro, conforme al artículo 3 de dicha Directiva y, el segundo, vinculante y calculado de acuerdo con el artículo 7 de la misma.

Con respecto al **objetivo indicativo**, considerando la evolución más reciente del escenario macroeconómico, España ha remitido a la Comisión Europea un nuevo objetivo de consumo de energía primaria en 2020, equivalente a 122,6 Mtep, lo que representa una reducción del consumo de energía primaria del 24,7% respecto al escenario tendencial. Este objetivo es coherente al establecido por la UE en el horizonte del 2020 —1.483⁷ Mtep de energía primaria —.

Incluyendo los consumos finales no energéticos, el objetivo de consumo de energía primaria en 2020 se estima en 127,4 Mtep. En términos de energía final, el objetivo de consumo en 2020 es de 87,2 Mtep. La *Tabla 1.1* muestra la previsión de consumo de energía primaria y final según fuentes energéticas en 2020, mientras que la *Tabla 1.2* muestra la previsión de consumo de energía final según sectores.

Tabla 1.1: Objetivos Indicativos de Consumo de Energía (ktep) según Fuentes Energéticas, 2020

Energía Primaria (ktep)		Energía Final (ktep)	
Carbón	8.066	Carbón	1.413
Petróleo	55.441	Productos Petrolíferos	43.777
Gas Natural	28.032	Gas Natural	13.900
Nuclear	14.927	Electricidad	20.750
Energías Renovables	20.891	Energías Renovables	7.395
Saldo Electr. (Imp.-Exp.)	0	TOTAL	87.236
TOTAL	127.357		
Total (excluyendo usos no energéticos)	122.580		

Fuente: MITECO. Nota: Usos no energéticos excluidos.

⁶ España, en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2011-2020 declaró cumplir con este objetivo en 2010. En el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020, España reiteró dicho cumplimiento en 2013.

⁷ El artículo 3 de la Directiva 2012/27/UE ha sido modificado por el artículo 1 de la Directiva 2013/12/UE del Consejo, de 13 de mayo de 2013, por la que se adapta la Directiva anterior con motivo de la adhesión de la República de Croacia. De esta forma, el objetivo anterior de consumo de energía primaria de la UE-28 en 2020 se incrementa desde 1.474 Mtep a 1.483 Mtep.

Tabla 1.2: Objetivo Orientativo de Consumo de Energía Final (ktep) por Sectores

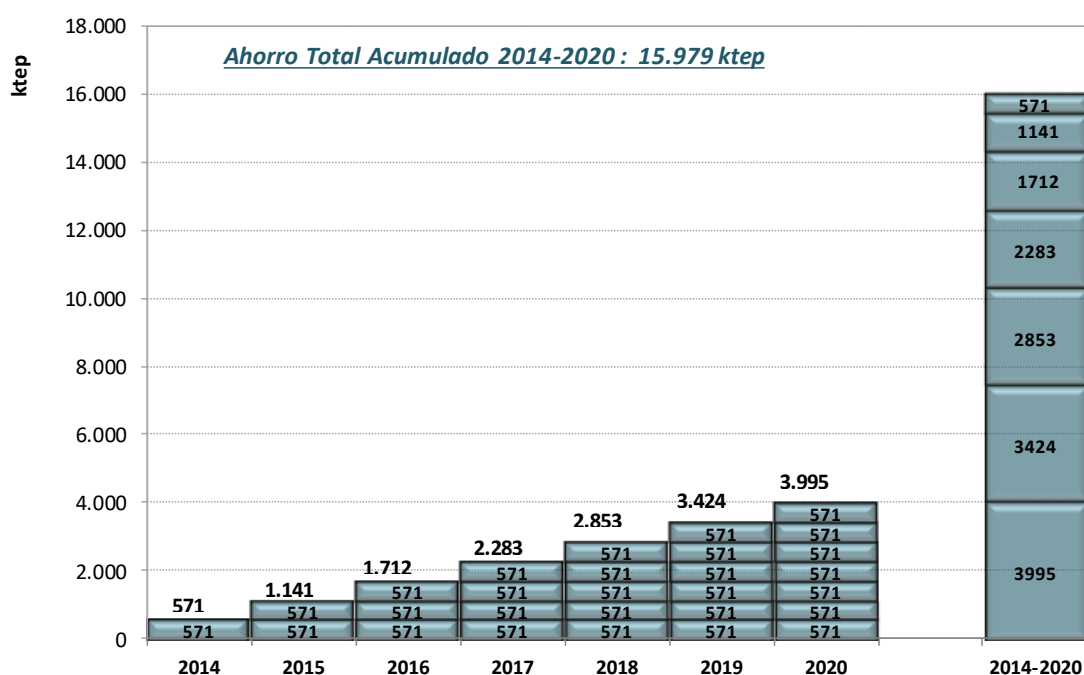
Sectores	2020
Industria	20.508
Transporte	36.424
Usos diversos	30.306
Residencial	16.129
Servicios	10.882
Agricultura y pesca	2.701
Otros no especificados	594
TOTAL	87.236

Fuente: MITECO. Nota: Usos no energéticos excluidos.

Estas previsiones podrán ser objeto de revisión para adaptarse a otros escenarios macroeconómicos que pudieran adoptarse oficialmente por España, en consideración del próximo informe anual que deberá presentarse antes de finales de abril de 2018, en conformidad con el artículo 3 de la Directiva 2012/27/UE, o del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), actualmente en desarrollo.

En cuanto al **objetivo vinculante**, de acuerdo al artículo 7 de la DEE, España ha fijado un objetivo de ahorro acumulado de energía final de 15.979 ktep para el periodo 2014-2020, lo que equivale a un objetivo de ahorro anual de 571 ktep —supuesta una distribución lineal durante todo el período de compromiso—.

Figura 1.15: Distribución Temporal del Objetivo de Ahorro Acumulado de Energía Final



Este objetivo se podrá alcanzar mediante la combinación de **medidas alternativas**, definidas en el apartado 9 del artículo 7 de la DEE y de un **sistema de obligaciones de ahorro energético** sobre las empresas comercializadoras y distribuidoras de productos energéticos. Dicho sistema de obligaciones fue constituido mediante el Real Decreto Ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia, convalidado mediante la Ley 18/2014, de 15 de octubre. Al mismo tiempo, de acuerdo con el artículo 20 de la Directiva 2012/27/UE se creó el Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE), adscrito al actual Ministerio para la Transición Ecológica

(MITECO), a través de la Secretaría de Estado de Energía (SEE), correspondiendo su gestión al IDAE. Igualmente, se estableció que las partes obligadas deben realizar una contribución financiera anual al Fondo para cumplir con sus obligaciones de ahorro.

Alternativamente, la Ley 18/2014 contempla la posibilidad de instituir un mecanismo basado en la presentación de Certificados de Ahorro Energético que permita a las partes obligadas cumplir con su obligación de ahorro. No obstante, aún no se ha producido el desarrollo reglamentario que permita instaurar dicho mecanismo, por lo que en la actualidad el cumplimiento de las obligaciones se efectúa mediante una aportación al Fondo en base a la equivalencia financiera fijada para cada año.

De manera adicional, España considera una disponibilidad de fondos comunitarios con destino al Fondo FNEE, dentro del Objetivo Temático 4 –Economía Baja en Carbono– del Programa Operativo de Crecimiento Sostenible FEDER, 2014-2020 (POCS).

Los ahorros computados en España como consecuencia de las medidas implementadas en el marco de las obligaciones de ahorro fijadas por el artículo 7 de la Directiva 2012/27/UE, ascienden en 2014 y 2015, respectivamente, a 555,75 ktep y 522,87 ktep. La *Tabla 1.3* presenta el desglose detallado de estos ahorros según las medidas vigentes durante el periodo 2014-2015, así como el ahorro acumulado en el horizonte 2020 como consecuencia de dichos ahorros anuales.

Tabla 1.3: Ahorros de Energía Final (ktep), 2014-2020

Medidas	Sector de aplicación	Ahorros Anual (ktep/año)		Ahorro acumulado, 2020 (ktep)
		2014	2015	
Medidas Alternativas		555,74	392	5810,61
Ley 15/2012, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética	Transversal	276,37	47,97	2222,43
Programa MOVELE 2014	Transporte	0,51	0,41	6,01
Programa MOVELE 2015	Transporte		0,43	2,55
PIVE 3	Transporte	2,8		19,6
PIVE 4	Transporte	14,31		100,19
PIVE 5	Transporte	42		293,99
PIVE 6	Transporte	34,92	42,48	499,36
PIVE 7	Transporte		7,96	47,74
PIVE 8	Transporte		22,83	136,99
Plan PAREER-CRECE	Edificios	2,02	4,34	40,23
Fondo JESSICA- FIDAE	Transversal	0,43	5,44	35,65
Campaña de comunicación «controlas tu energía»	--	13,05		26,1
PIMA Aire	Transporte	6,92	2,71	64,72
PIMA Sol	Edificios/ Servicios	0,8		5,6
PIMA Tierra (tractores)	Agricultura	0,7		4,9
PIMA Transporte	Transporte		4,5	27
CLIMA sectores residencial, industria no ETS y transporte	Transversal	40,49	80,21	764,72
Programa de fomento de la competitividad industrial	Industria		47,52	285,09
Programa Estatal de fomento de la rehabilitación (3R)	Edificios	N.D	N.D	N.D
Préstamos ICO para rehabilitación de edificios	Edificios	N.D	N.D	N.D
Conducción eficiente-Permiso de conducción	Transporte	42,67	47,93	181,2
Programas ejecutados por las Comunidades Autónomas	--	77,75	77,27	1.046,54
Sistemas de Obligaciones/Fondo Nacional de Eficiencia Energética			130,87	710,47
FNEE: Programa de eficiencia en alumbrado exterior municipal	Servicios		5,59	33,52
FNEE: Programa de eficiencia en PYME y gran empresa del sector industrial	Industria		75,95	455,72
FNEE: Programa de cambio modal y uso más eficiente de los modos de transporte	Transporte		30,64	183,85
FNEE: Campaña de comunicación	--		18,69	37,38
TOTAL		555,75	522,87	6.482,40

Fuente: MITECO

Un mayor detalle de éstas y otras medidas de eficiencia energética se ofrece en los capítulos sectoriales del presente informe. La mayoría de las medidas han sido reportadas dentro del último Plan de Acción, 2017-2020, remitido a la Comisión Europea en abril de 2017.

Todo lo anterior se completa con la planificación de las infraestructuras de transporte de energía, mediante la cual se garantiza la seguridad y la calidad del suministro energético a medio y largo plazo. En lo referente al sistema eléctrico, la planificación actual se rige por el *Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020*, aprobado por Consejo de Ministros el 16 de octubre de 2015. Esta planificación es vinculante para los próximos seis años, incluyendo las líneas, subestaciones y equipos que se deben construir para garantizar el suministro de acuerdo con la evolución esperada de la demanda y aumento previsto de capacidad de interconexión internacional en el horizonte 2015-2020. El coste estimado de las inversiones asociadas a las infraestructuras eléctricas previstas asciende a 4.554 M€.

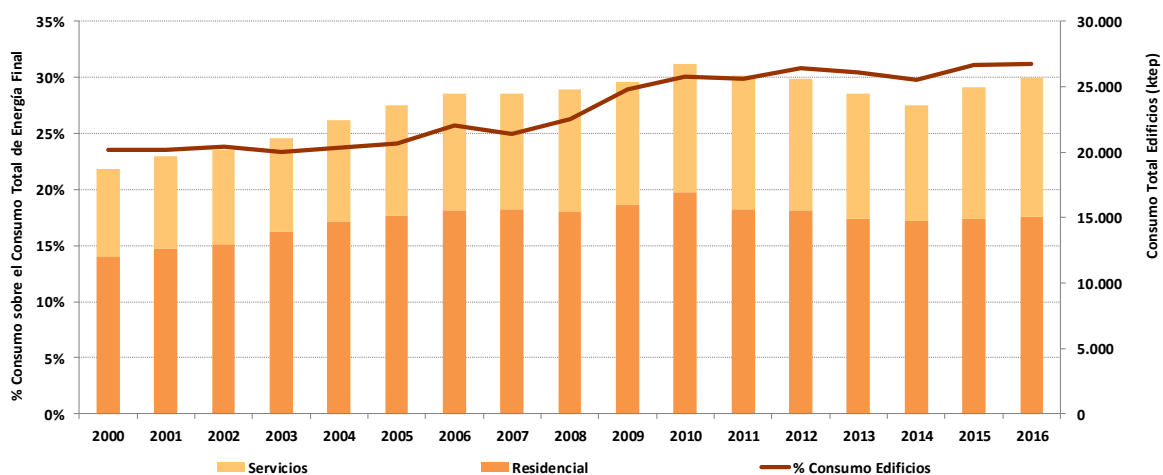
En cuanto a las infraestructuras gasistas, la planificación vigente es la *Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016*, aprobada por el Consejo de Ministros el 30 de mayo de 2008.

2. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS

2.1. TENDENCIAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El sector de los edificios ha ido aumentando su participación en el consumo final de energía, en contraste con el sector industrial, cuyo peso relativo ha ido reduciéndose, *Figura 2.1*. En los últimos años, en el contexto de la crisis, el consumo energético de los edificios ha seguido una pauta descendente, al igual que en otros países vecinos, apreciándose un cambio de tendencia a partir de 2014, coincidiendo con el mayor dinamismo mostrado por la economía española desde entonces.

Figura 2.1: Participación de los Edificios en el Consumo de Energía Final en España, 2000-2016



Fuente: MITECO/IDAE

En 2016 el consumo de los edificios representa el 31,2% del consumo de energía final total, y el 60,9% del consumo eléctrico, representatividad ligeramente superior a la del conjunto de los edificios de la UE en el consumo total (39,0%) y eléctrico (59,5%).

El consumo medio per cápita de los edificios en España es 0,53 tep, un tercio por debajo del consumo medio de los países de la UE. La diferencia se explica en gran parte por la climatología más favorable de España.

Según estimaciones efectuadas por el Ministerio de Fomento a partir de información procedente del catastro, la superficie total construida de los edificios supera los 5.000 millones de m². El 62% de esta superficie corresponde a edificios del sector residencial, donde las viviendas en bloque representan el 67% del total de viviendas, según la información disponible del INE.

Desde el inicio de la crisis se ha producido una desaceleración progresiva en el ritmo de construcción, *Figura 1.2*, si bien a partir de 2016 se observa una reactivación de la actividad constructora, según se ha comentado en el *Capítulo 1*. La ralentización de la actividad ocurrida en los últimos años afecta a la demanda energética del conjunto de edificios, limitando el impacto favorable en la eficiencia derivado de la incorporación de nuevos edificios de mayor calificación energética en coherencia con unos requisitos constructivos más exigentes. Considerando la superficie útil de ambos tipos de edificios, se estima un consumo medio por unidad de superficie de 145 kWh/m² en 2016, un 25% inferior al consumo medio de los edificios de la UE.

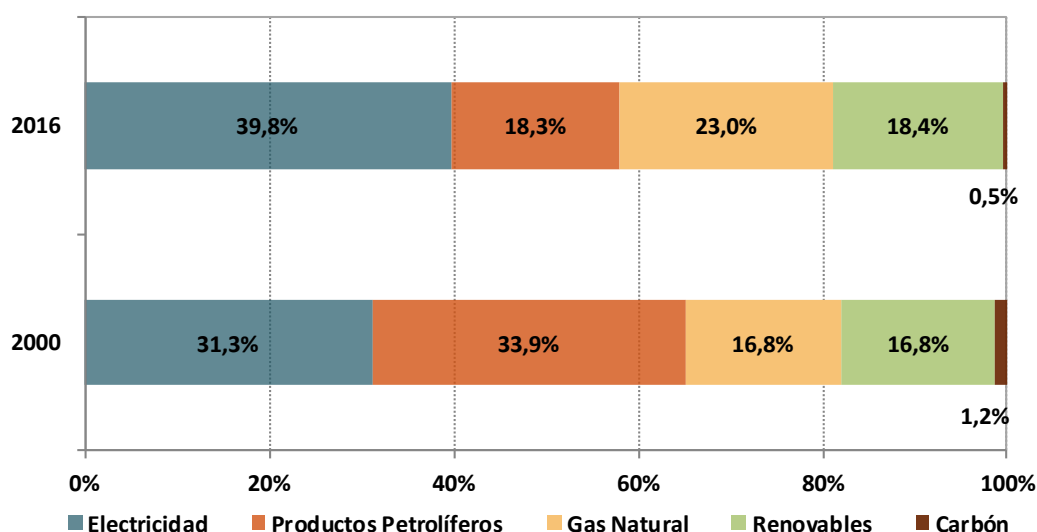
2.1.1 SECTOR RESIDENCIAL

El sector residencial ha incrementado su consumo en 2016 un 1,2%, alcanzando los 15.067 ktep, cifra equivalente al 18,3% del consumo total de energía final. Este incremento se explica por las demandas asociadas al gas natural (+14,9%) y a las energías renovables (+0,8%), que conjuntamente suponen el 41,4% de la demanda. Los restantes productos energéticos han disminuido sus demandas, lo que cobra más importancia en el caso de los productos petrolíferos (-8,0%) y en menor medida de la electricidad (-0,6%) dada su representatividad en la demanda, *Figura 2.2*.

La mayor parte de la demanda energética del sector residencial (60,2%) se satisface con combustibles, tanto de origen fósil como renovable, si bien la electricidad ha ido incrementando su participación hasta alcanzar el 39,8% de la demanda en 2016, en contraste con la evolución de los productos petrolíferos, con una participación decreciente.

El predominio de los combustibles refleja la importancia que tienen en este sector los usos de tipo térmico, entre ellos la calefacción, donde se concentra el 43,1% de la demanda global de los hogares españoles, *Figura 2.8*, cubierta mayoritariamente con combustibles de origen fósil y recursos renovables.

Figura 2.2: Consumo Energético del sector Residencial según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016

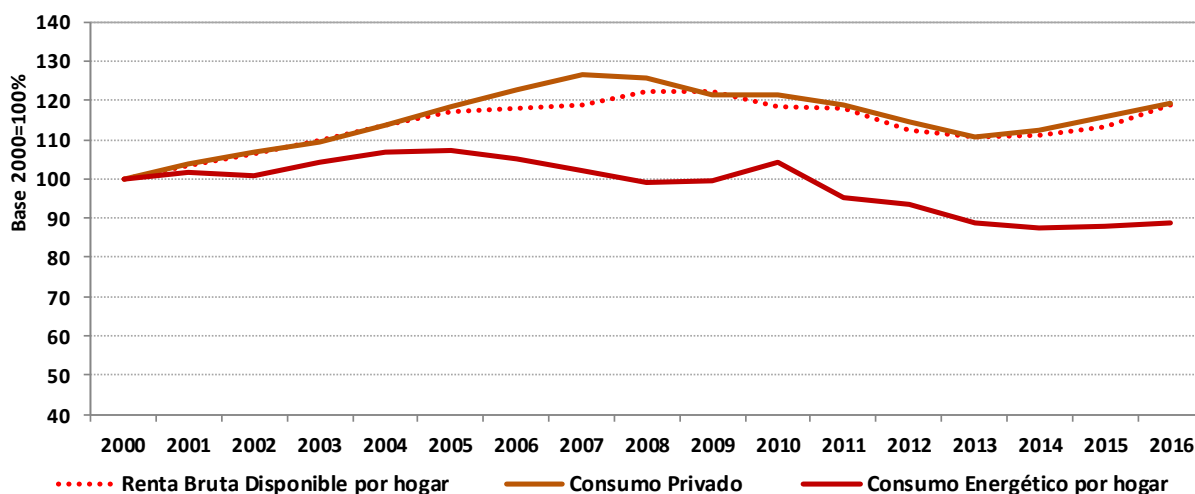


Fuente: MITECO/IDAE

Desde 2005, la demanda energética media de los hogares ha seguido una tendencia a la baja, que se ha visto reforzada a partir del cambio de coyuntura económica iniciado en 2008, y la pérdida de poder adquisitivo de los hogares, *Figura 2.3*. En este contexto, la menor capacidad de gasto de las familias junto al efecto inducido por las mejoras tecnológicas en el equipamiento e instalaciones de las viviendas ha contribuido a reducir el nivel de consumo energético por hogar.

A partir de 2014 empiezan a apreciarse ciertas señales de recuperación económica que se mantienen en 2016. Esto, unido al bajo nivel de los precios del petróleo, la creación de empleo y las condiciones favorables de financiación, ha posibilitado un aumento de la renta bruta disponible de los hogares y de su capacidad de gasto. Puede así explicarse el incremento observado en 2016 en la demanda energética de los mismos, que se traduce en un aumento del 0,9% de la intensidad energética del sector residencial. Este incremento se asocia principalmente a los usos térmicos de los hogares cuya demanda energética media ha crecido un 2,2%.

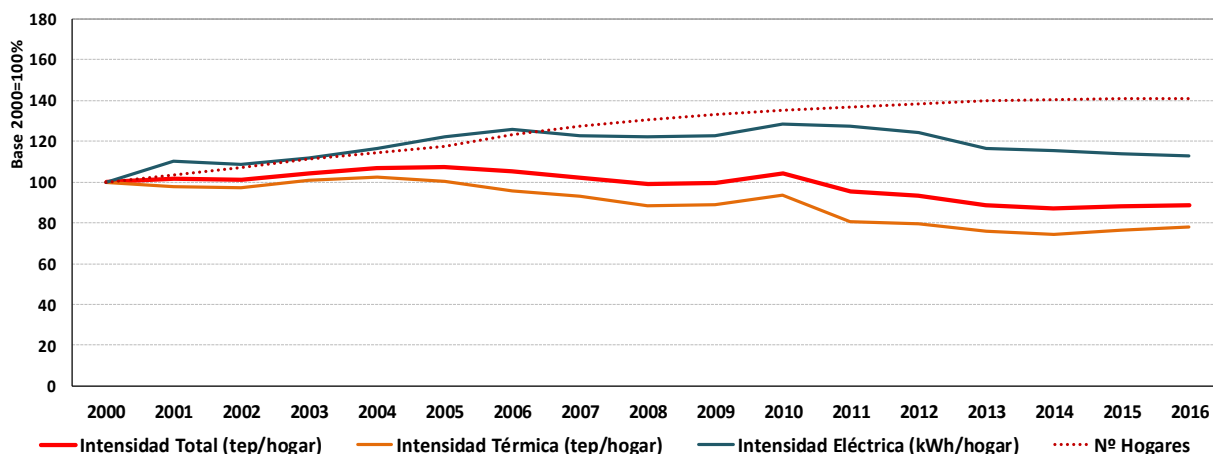
Figura 2.3: Tendencias de la Renta y Consumo Energético de los Hogares en España, 2000-2016



Fuente: INE/MITECO/IDAE

Las mejoras tecnológicas y legislativas producidas en el ámbito de los edificios y equipamiento del sector residencial tienen un impacto positivo en la intensidad energética de este sector, como se observa en la *Figura 2.4*. Esto ha venido acompañado por el cambio de coyuntura económica ocurrido desde 2008, que conlleva unos hábitos de consumo más conservadores, así como por el incremento de los precios energéticos. La intensidad térmica ha crecido ligeramente desde 2015 mientras que la intensidad eléctrica mantiene la tendencia a la baja, registrando una disminución del 0,9% en 2016.

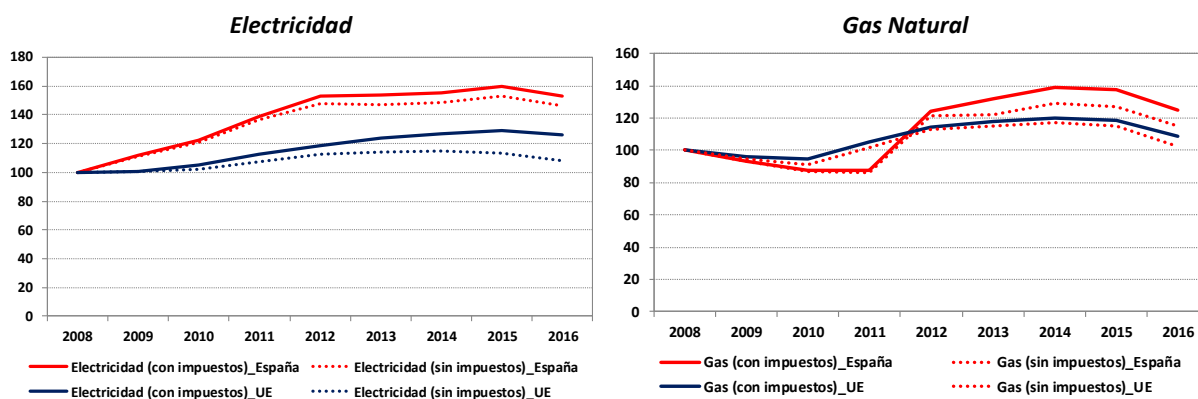
Figura 2.4: Indicadores Principales del Sector Residencial en España, 2000-2016



Fuente: INE/MITECO/IDAE

Dado que los avances tecnológicos afectan tanto al equipamiento eléctrico como térmico de las viviendas, cabe suponer que el repunte de la intensidad térmica responde, por una parte, al mayor recurso a los combustibles fósiles en la cobertura a la demanda de calefacción, y por otra, al crecimiento más acusado de los precios de la electricidad, *Figura 2.5*, a una tasa media anual del orden del 5% anual, por encima de la media de la UE, lo que contribuye a la moderación del uso de equipamientos eléctricos.

Figura 2.5: Tendencias de los Precios Energéticos de los Hogares en España y la UE, 2008-2016

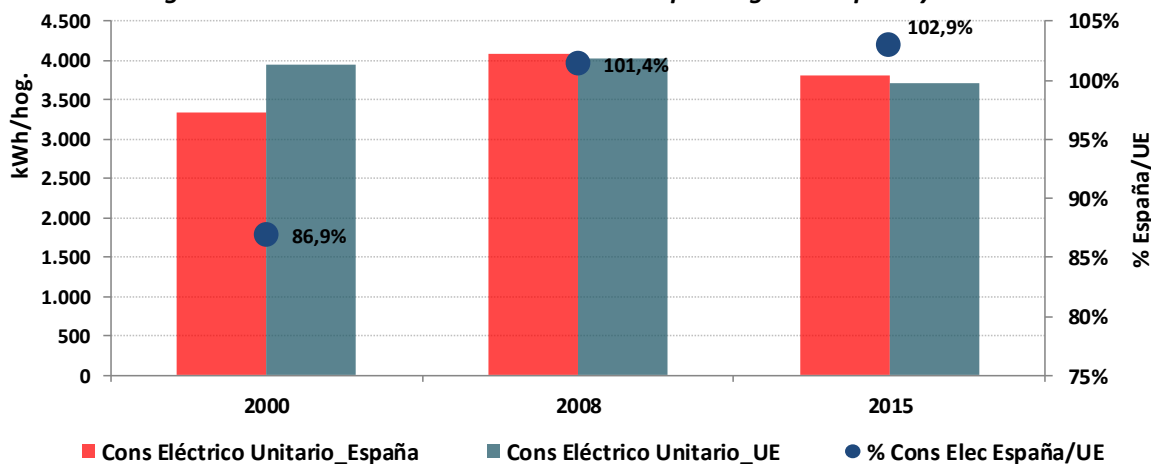


Fuente: EUROSTAT

Nota: precios referidos a la media de los hogares -2.500-5.000 kWh/año (consumo eléctrico); 20 GJ - 200 GJ/año (consumo de gas)

Como ya se ha mencionado, la electricidad ha ido ganando protagonismo en la cobertura de la demanda energética de los hogares españoles, *Figura 2.2*. Esta dinámica es correlativa a la progresiva penetración del equipamiento eléctrico en los hogares españoles, aproximándose al nivel medio de consumo de los hogares de la UE, *Figura 2.6*. En los últimos años en ambos indicadores –nacional y europeo- se observa una tendencia a la baja, donde se superponen los efectos de la crisis, precios de la electricidad, además de mejoras tecnológicas en iluminación y equipamiento electrodoméstico de los hogares, a lo que se une cierta saturación en el nivel de equipamiento.

Figura 2.6: Tendencias del Consumo Eléctrico por Hogar en España y la UE

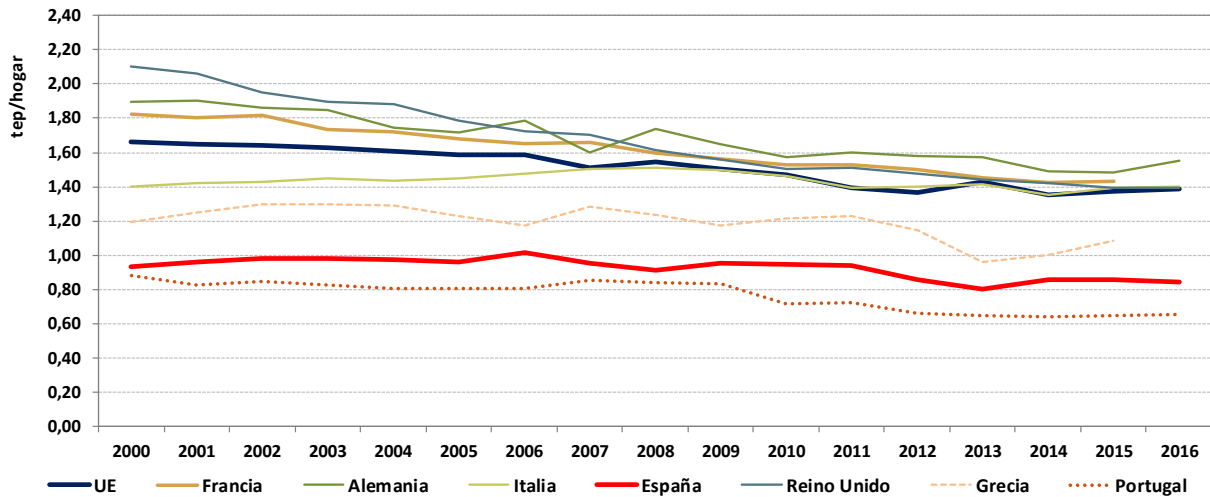


Fuente: CE/IDAE/MITECO

En el caso de España, el consumo eléctrico se ve afectado por el uso de la climatización en periodos veraniegos. Si bien la demanda energética asociada al aire acondicionado no supera el 1% del total, *Figura 2.9*, al tratarse de un servicio estacional, puede ocasionar puntas de demanda con dificultades en la gestión de las mismas.

La comparativa de la evolución de la intensidad energética global del sector residencial en el ámbito de la UE, *Figura 2.7*, muestra un valor del indicador nacional un 40% inferior al valor de la media europea. Esta diferencia se explica por la influencia de una climatología más favorable en España, así como en otros países del sur de Europa como Italia, Grecia y Portugal, donde igualmente se observan unos valores menores de este indicador.

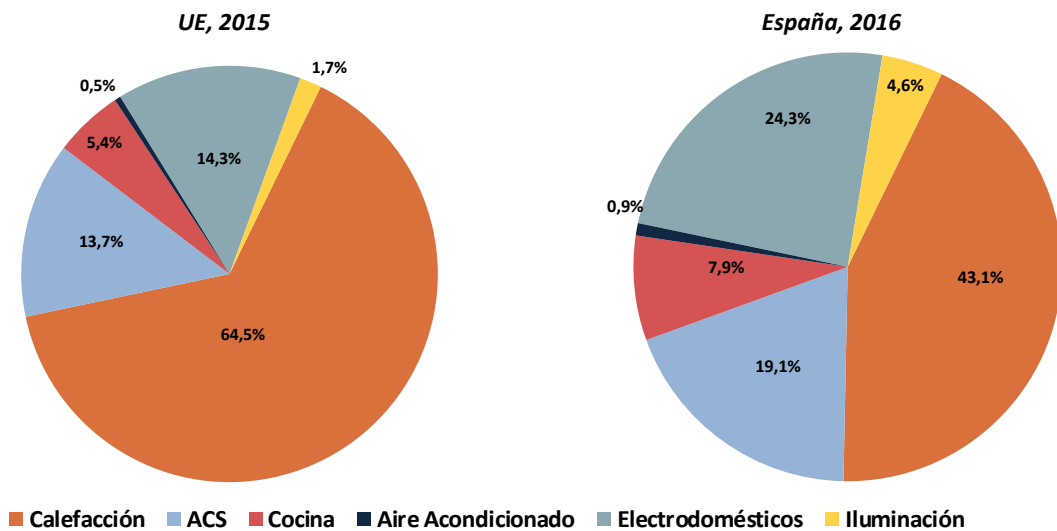
Figura 2.7: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Residencial en España y la UE, 2000-2016



Fuente: CE/IDAE/INE. Nota: Intensidad con corrección climática

La bonanza climatológica justifica una menor demanda de calefacción en España, del orden del 43%, 20 puntos porcentuales por debajo de la UE, *Figura 2.8*. Esta diferencia en el peso relativo de la calefacción condiciona en gran medida la intensidad energética del sector residencial. Considerando los restantes usos, la siguiente posición en orden de magnitud la ocupa el equipamiento electrodoméstico, con aproximadamente un cuarto del consumo total, destacando entre éstos los frigoríficos, lavadoras y televisores con más del 50% del consumo en equipamiento.

Figura 2.8: Consumo Energético del Sector Residencial según Usos en España y la UE



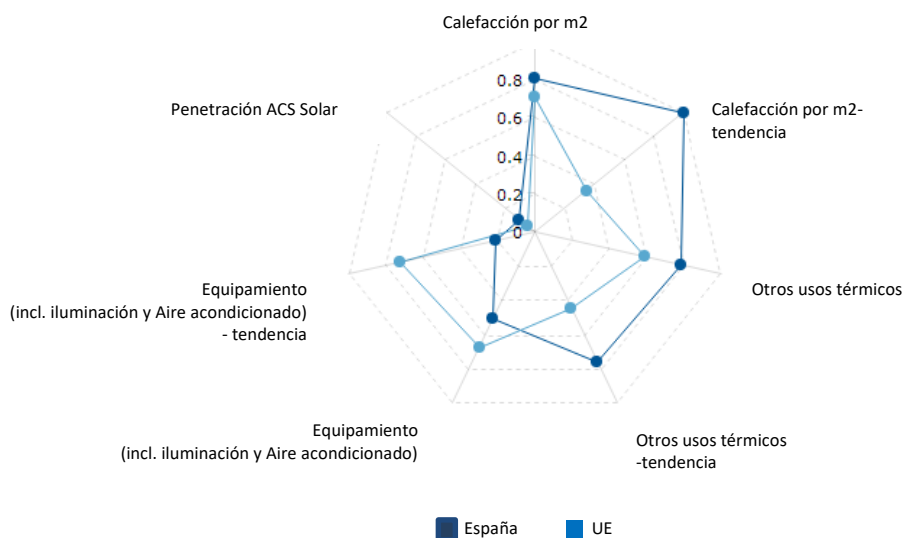
Fuente: CE/IDAE

Nota: El consumo por usos ha sido modelizado basándose en estudio SECH-SPAHOUSEC I y en el Manual de estadísticas de consumo energético en los hogares (MESH).

En el marco del proyecto ODYSSEE se ha desarrollado una metodología de puntuación de indicadores en distintos sectores, en base a una serie de indicadores representativos de cada sector. Para ello se ha tomado como referencia la metodología OECD del Indicador Sintético. De acuerdo a esta metodología, se puede conocer el posicionamiento y tendencia de un país dentro de un rango de valores normalizados, donde "0" y "1" indican la peor y mejor posición del indicador considerado. Esta clasificación se determina a partir de la media de los 3 valores más altos y más bajos de los países de la UE para cada uno de los indicadores sectoriales.

Considerando lo anterior, se tiene la siguiente comparativa entre España y la media UE para el sector residencial, *Figura 2.9*, tanto en relación a la situación actual como en relación a la tendencia seguida desde el año 2000. Se puede ver un mejor posicionamiento relativo para los indicadores relativos a usos térmicos en España.

Figura 2.9: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Residencial en España y la UE



Fuente: ODYSSEE <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/php/odyssee-scoreboard/documents/methodology-odyssee-scoreboard.pdf>

Notas:

Calefacción por m2: Consumo unitario de calefacción por unidad de superficie, ajustado al clima de referencia de la UE

Otros usos térmicos: Consumo unitario de cocina y ACS

Equipamiento e iluminación: consumo eléctrico unitario del equipamiento electrodoméstico de los hogares.

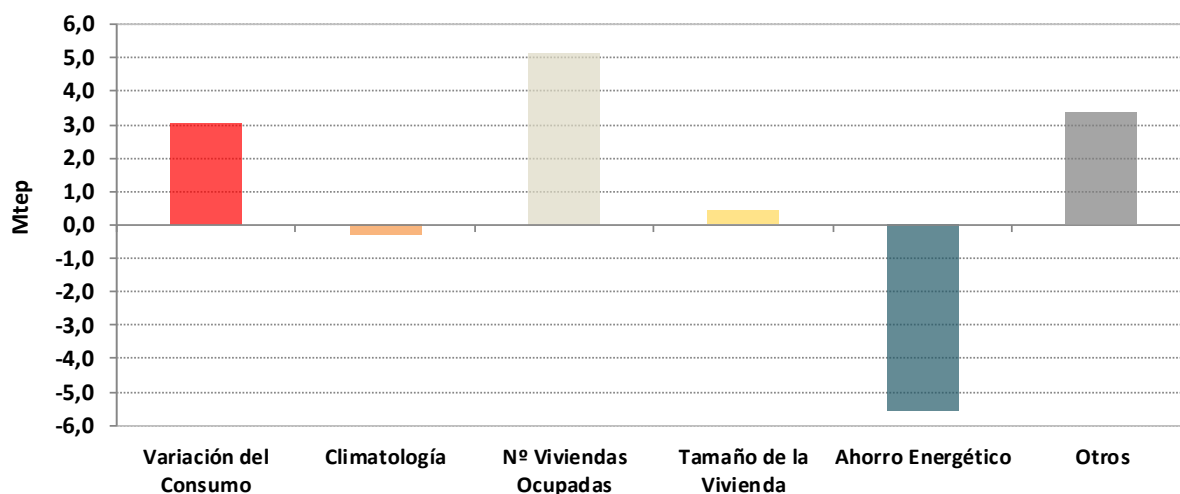
Penetración de la energía solar en la cobertura a la demanda de ACS: % de hogares con Sistemas de ACS mediante energía solar térmica.

Un análisis energético adicional del sector residencial se obtiene a partir de la descomposición de la variación del consumo energético del sector, *Figura 2.10*, atendiendo a sus principales factores determinantes, entre los cuales destacan los siguientes:

- Climatología.
- Número de viviendas ocupadas.
- Tamaño de las viviendas.
- Ahorros energéticos.
- Otros efectos como el equipamiento de los hogares y comportamiento en cuanto al uso de la calefacción.

Durante el periodo 2000-2016, el consumo energético del sector residencial en España ha aumentado 3,1 Mtep, principalmente como resultado del efecto derivado del incremento del número de viviendas ocupadas, sobre todo en la primera parte de dicho periodo. Otros efectos que han contribuido al aumento del consumo se refieren al incremento del confort, asociado al desplazamiento hacia viviendas de mayor superficie, al mayor equipamiento de los hogares y pautas de comportamiento. Estas contribuciones han sido parcialmente contrarrestadas, principalmente por el efecto asociado a las mejoras tecnológicas en las viviendas y equipamiento, y en menor medida por la climatología, que conjuntamente conducen a una disminución del consumo de 5,9 Mtep en dicho periodo.

Figura 2.10: Descomposición de la Variación del Consumo Energético de los Hogares en España, 2000-2016

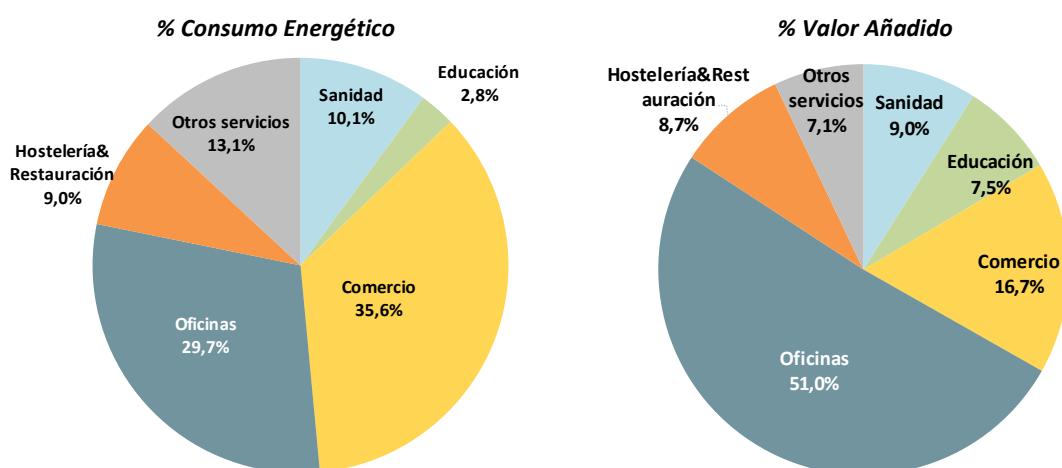


Fuente: IDAE/ ODYSSEE.

2.2.2 SECTOR SERVICIOS

El sector servicios cubre un paquete heterogéneo de actividades, relacionadas básicamente con los sectores oficinas, comercio, hostelería & restauración, sanidad y educación. El conjunto de todas estas actividades representa el 67% del PIB y el 13% de la demanda de energía final. Diferenciando por ramas de actividad, *Figura 2.11*, destacan los sectores de las oficinas y el comercio con el 65,3% de la demanda energética y el 67,5% del Valor Añadido Bruto (VAB) del sector. Esto explica la importancia decisiva de estas dos ramas en la evolución de la intensidad energética del sector.

Figura 2.11: Consumo y Valor Añadido del Sector Servicios en España, 2016

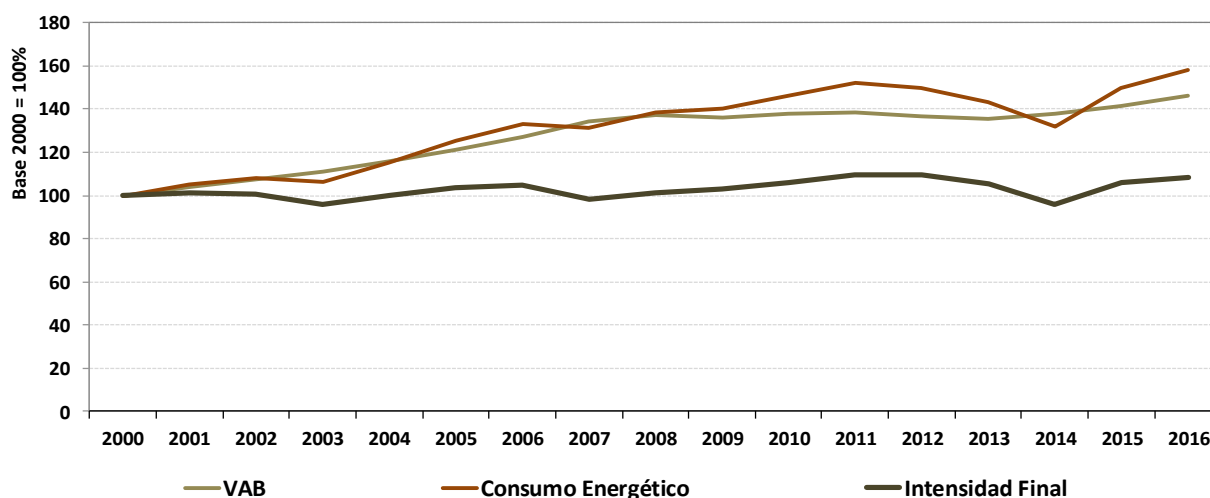


Fuente: INE/MITECO/IDAE. Nota: Otros servicios incluye servicios ligados a actividades recreativas y servicios personales y sociales.

En un contexto de recuperación económica, en 2016 el Valor Añadido Bruto (VAB) de este sector se ha incrementado en un 3,4%, debido al empuje de las ramas vinculadas al comercio y hostelería. Esto se acompaña de un aumento del 5,6% en la demanda energética asociada a este sector, alcanzando en 2016 un valor de 10.627 ktep. El crecimiento de la demanda, por encima, del asociado al VAB, ha

supuesto un empeoramiento de la intensidad energética del sector en 2016, registrando un incremento del 2,5%, *Figura 2.12*.

Figura 2.12: Indicadores Principales del Sector Servicios en España, 2000-2016

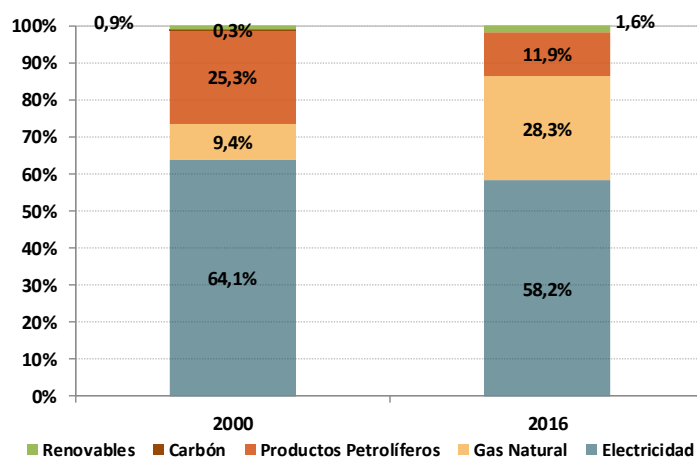


Fuente: INE/MITECO/IDAE

La evolución de la intensidad guarda relación con la estructura de la demanda, *Figura 2.13*, en la que destaca la representatividad de la electricidad, con cerca del 60% del consumo. Esta demanda responde principalmente a las necesidades de los sectores de las oficinas y del comercio en cuanto a iluminación, climatización, equipamiento ofimático y tecnologías TIC.

En 2016 se ha incrementado la demanda asociada a prácticamente todas las fuentes energéticas a excepción de la electricidad. Destacan los productos petrolíferos (+20,3) y el gas natural (+14,8%), con una contribución conjunta del 40,2% a la demanda. En menor medida ha aumentado la aportación renovable si bien su participación en la demanda es aún limitada. Se concluye que los usos térmicos de este sector han condicionado la evolución de la intensidad en 2016.

Figura 2.13: Consumo Energético del Sector Servicios según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016



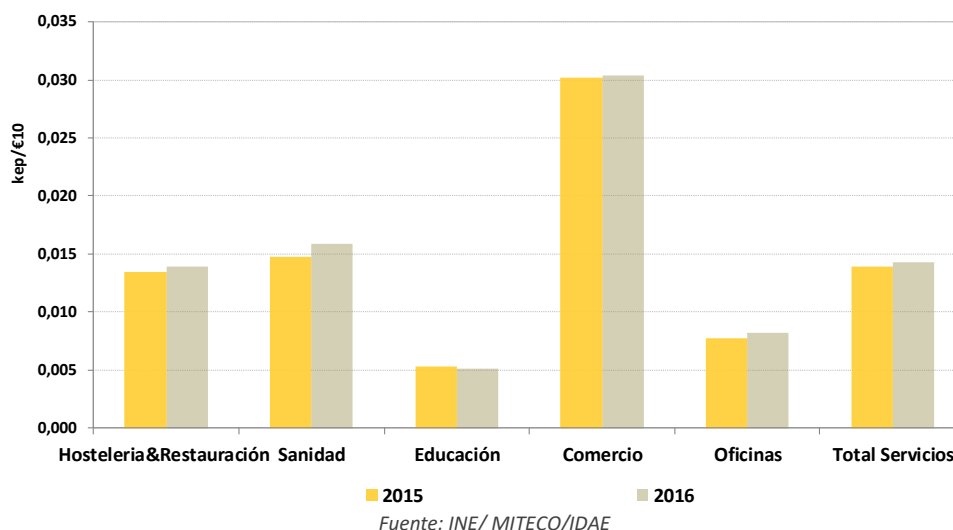
Fuente: MITECO/IDAE

Más de la mitad del incremento de toda la demanda energética de este sector en 2016 se debe a las oficinas y el comercio. Sin embargo, el comportamiento de estas ramas ha sido diferente en cuanto a producción económica, registrándose cierto estancamiento en la primera en contraste con la mejoría

del 3,2% del VAB de la segunda. Esto conlleva un crecimiento superior en la intensidad del sector de las oficinas (+6,2%) frente al del comercio (+0,8%).

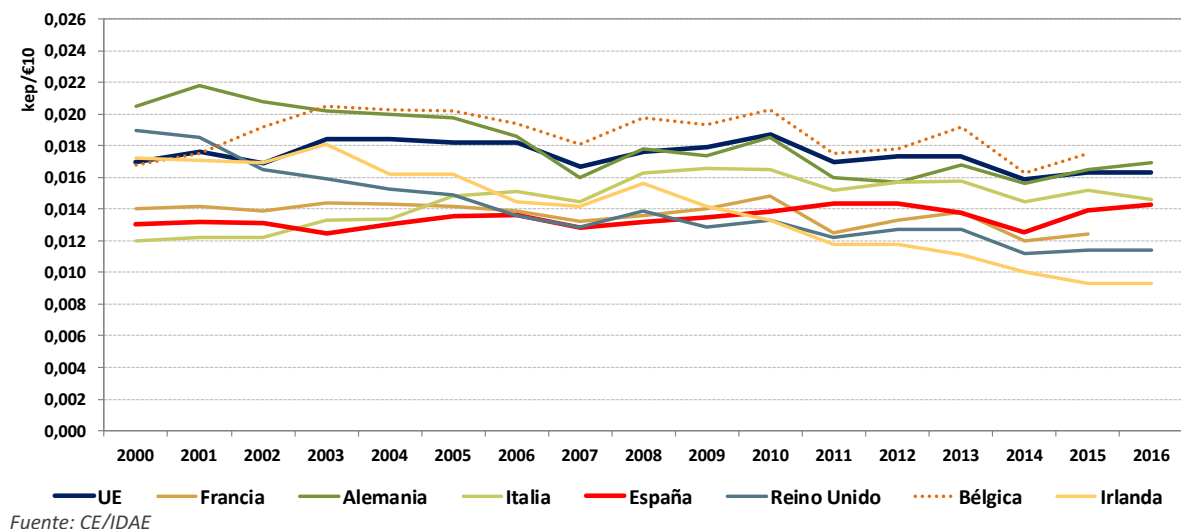
Se puede considerar que la evolución de la intensidad del sector servicios ha estado marcada preferentemente por estas dos ramas, dada la importancia de las mismas en términos energéticos y de actividad. No obstante, el resto de las ramas del sector servicios, excepto la educación, muestran igualmente un empeoramiento de sus intensidades, *Figura 2.14*, que en menor medida contribuyen al incremento de la intensidad global del sector.

Figura 2.14: Intensidad Energética del Sector Servicios según subsectores en España, 2015-2016



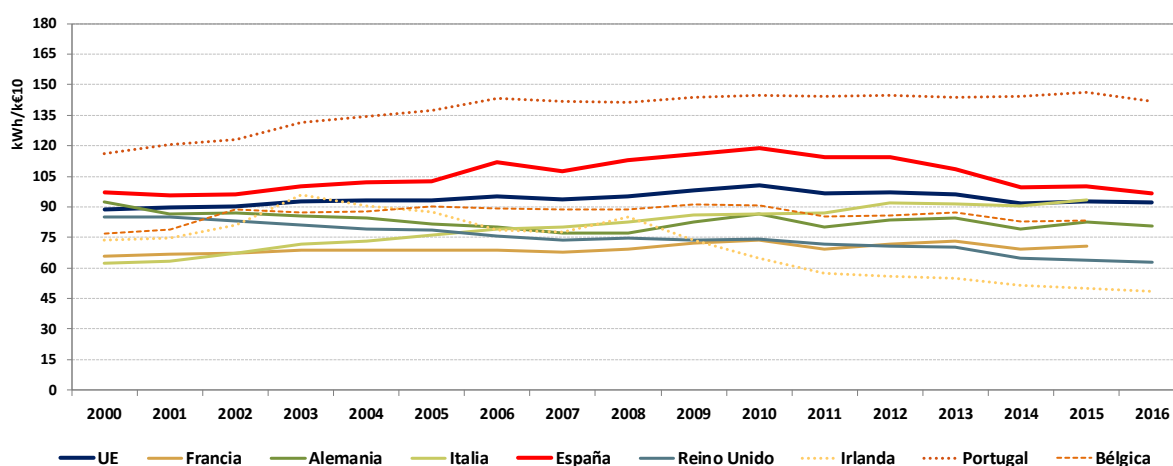
La intensidad energética del sector servicios en España ha seguido una tendencia al alza, evolucionando por debajo de la media europea, *Figura 2.15*, si bien con un acercamiento progresivo entre ambos indicadores. Desde 2011 se observa un cambio de tendencia en el indicador en España, que se interrumpe en 2015, como resultado de la recuperación de la actividad económica del sector en su conjunto. Esto ha venido acompañado de un aumento de la demanda energética a un ritmo superior al del VAB, lo que explica el incremento observado en la intensidad en 2015 y 2016.

Figura 2.15: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Servicios en España y la UE, 2000-2016



En contraste con lo anterior, la intensidad eléctrica del sector servicios en España evoluciona por encima del valor medio de la UE, *Figura 2.16*, manteniendo un incremento progresivo respecto al indicador europeo hasta 2010. A partir de entonces, se produce un cambio de dirección en el indicador nacional que disminuye a una tasa media anual del 3,4%, por encima del indicador europeo (-1,4%) lo que lleva a un acercamiento entre ambos indicadores. Este cambio de comportamiento encuentra explicación en el efecto combinado del incremento de los precios de la electricidad y de la crisis. En 2016 la intensidad eléctrica ha disminuido un 3,7% debido a la caída de la demanda eléctrica del sector.

Figura 2.16: Tendencias de la Intensidad Eléctrica del Sector Servicios en España y la UE, 2000-2016

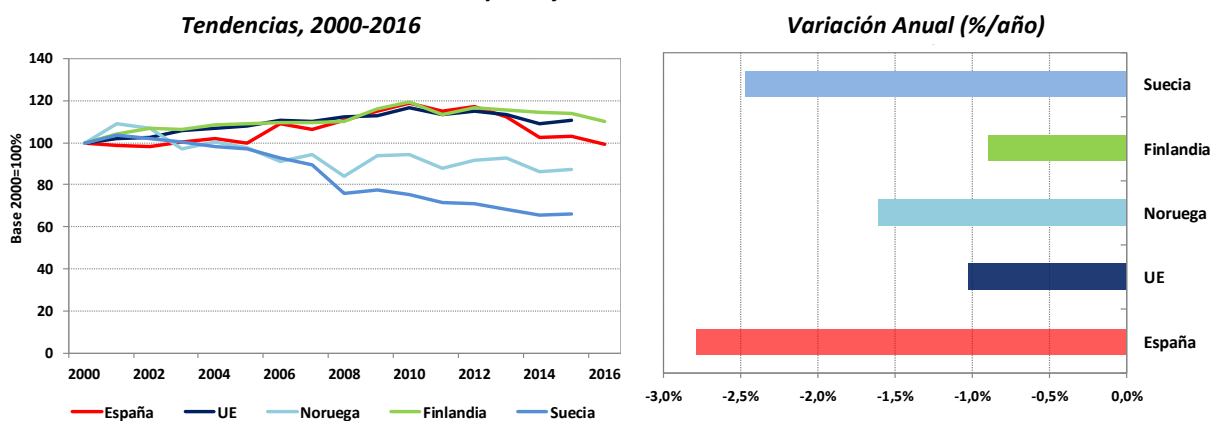


Fuente: CE/IDAE

El alto valor de la intensidad eléctrica en España obedece al peso de la electricidad en la cobertura de las necesidades de este sector, alrededor de trece puntos porcentuales por encima de la media europea. El menor consumo eléctrico en los países del centro de Europa se debe en gran medida al mayor uso de la cogeneración y redes de distrito.

El consumo eléctrico por empleado en España alcanza un valor próximo a 5.193 kWh en 2016, un 5% superior al consumo medio de la UE, y entre un 40-60% por debajo del consumo medio de países como Noruega, Finlandia y Suecia, con mayores niveles de consumo eléctrico dada su mayor hidraulicidad y producción eléctrica asociada, lo que determina un mayor uso de esta energía para satisfacer necesidades en calefacción. Las tendencias recientes observadas desde 2010 son a la baja, disminuyendo a un ritmo superior al del consumo medio en la UE, *Figura 2.17*.

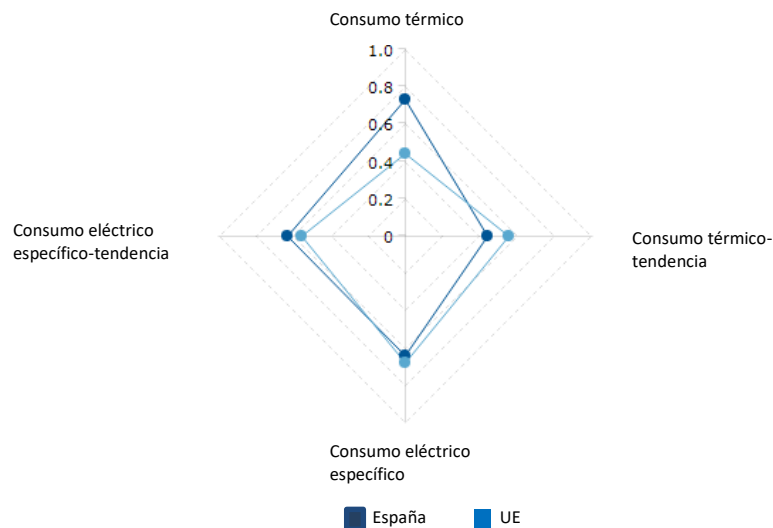
Figura 2.17: Tendencias del Consumo Eléctrico Unitario (kWh/emp) del Sector Servicios en España y la UE, 2000-2016



Fuente: CE/IDAE

De acuerdo a la metodología de puntuación de indicadores antes mencionada, se tiene la siguiente comparativa entre España y la media UE para el sector servicios, *Figura 2.18*, tanto en relación a la situación actual como en relación a la tendencia seguida desde el año 2000. Se puede apreciar una similitud entre España y la media UE en cuanto al posicionamiento y tendencia del indicador relativo al consumo eléctrico por empleado, en coherencia con lo comentado con anterioridad. En cuanto al indicador del consumo térmico, si bien la posición relativa de España es mejor, parece que la tendencia a la mejora de la eficiencia del sector es algo más favorable en la UE.

Figura 2.18: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Servicios en España y la UE



Fuente: ODYSSEE <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/php/odyssee-scoreboard/documents/methodology-odyssee-scoreboard.pdf>

Notas:

Consumo térmico: Consumo de combustibles fósiles por empleado ajustado al clima de referencia de la UE de cocina y ACS.

Consumo eléctrico específico: consumo eléctrico unitario por empleado (kWh/empl.).

Un análisis energético adicional del sector servicios se obtiene igualmente de la descomposición de la variación del consumo energético del sector en distintos factores o efectos, *Figura 2.19*. Para ello se tienen en cuenta diversas variables de naturaleza energética, técnica y socioeconómica, entre ellas:

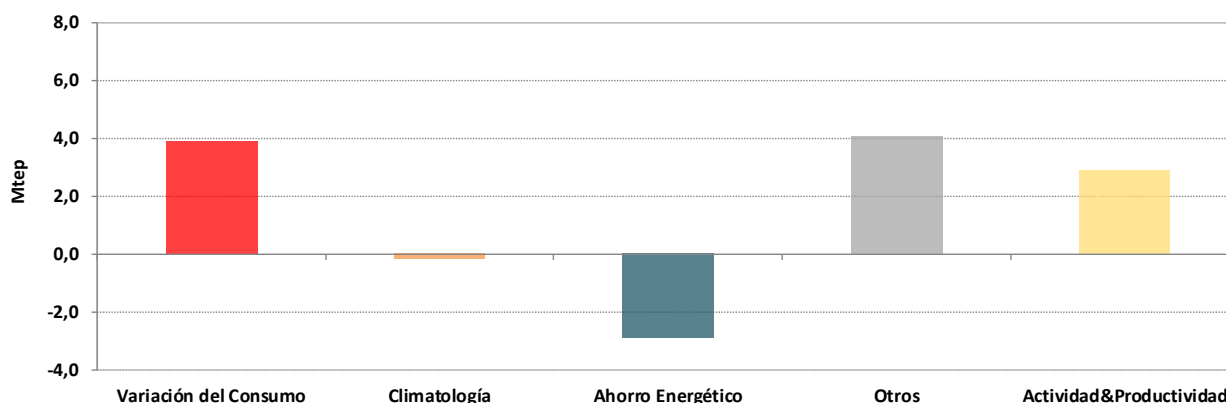
- Efecto de actividad, que mide el efecto del cambio del valor añadido del sector.
- Efecto de productividad, medido por el cambio en la ratio del valor añadido por empleado.
- Climatología.
- Ahorros energéticos, debido al cambio en el uso energético de los empleados.
- Otros efectos asociados mayoritariamente al comportamiento y a ahorros “negativos”, causados por operaciones ineficientes debidas a la baja utilización de las capacidades productivas.

En el periodo 2000-2016, el consumo energético del sector servicios en España se ha incrementado en 3,9 Mtep. Este incremento obedece por una parte a la mayor demanda energética inducida durante la crisis debido a la ineficiencia en el aprovechamiento de los equipos e instalaciones, lo que se manifiesta principalmente en el periodo 2008-2014. A partir de 2014, este efecto se atenúa debido a la recuperación de la actividad económica que conduce a un mejor aprovechamiento de las capacidades productivas y con ello a una mayor eficiencia en el uso del equipamiento.

Por otra parte, la actividad del sector, con excepción de los años donde el impacto de la crisis ha sido más acusado, contribuye igualmente al aumento mencionado de la demanda. Estos dos efectos han sido

parcialmente compensados por las contribuciones ligadas a la climatología y a los ahorros energéticos, que conllevan una disminución de la demanda energética.

Figura 2.19: Descomposición de la Variación del Consumo Energético del Sector Servicios en España, 2000-2016



Fuente: IDAE/ ODYSSEE

2.2. POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El primer referente a la eficiencia energética en el sector edificios en España se remonta a 1979 con la aprobación mediante el Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, de la norma básica de edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios. Desde entonces, la legislación en materia de edificios ha ido evolucionando al dictado de las directrices comunitarias de aplicación en este sector, en concreto, la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE, en lo que respecta a la eficiencia energética y la Directiva 2009/28/CE, en lo referente a la cobertura renovable a la demanda energética de los edificios. Esta dinámica legislativa se ha visto acompañada por numerosas medidas de eficiencia energética orientadas a este sector, que han sido implementadas en España en el marco de los sucesivos Planes de Acción a partir del lanzamiento de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4).

Con respecto a la **Directiva 2010/31/UE**, en los últimos años se ha adoptado un conjunto de disposiciones normativas que endurecen los requisitos de eficiencia de la edificación y se concretan en el **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, el **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)** y la **certificación energética de los edificios**.

El CTE, actualizado mediante la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, incrementa los requisitos de eficiencia energética de aplicación en los edificios de nueva construcción, ampliación y rehabilitación de los existentes, que hayan solicitado licencia de obra a partir del marzo de 2014. Esta actualización constituye una primera fase de aproximación al objetivo de la Directiva 2010/31/UE de conseguir edificios de consumo casi nulo.

El RITE, actualizado mediante el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas, establece, entre otros aspectos, los requisitos mínimos de rendimiento de las instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de ACS e inspección periódica de la eficiencia energética. Las mayores exigencias de eficiencia se plasman en un mayor rendimiento de las instalaciones térmicas, un mejor aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos, la utilización de energías renovables y de sistemas de recuperación

de energía, así como la incorporación de sistemas obligatorios de contabilización de consumos en las instalaciones colectivas.

El procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio, así como valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética. Igualmente, desarrolla el procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética. A objeto de facilitar el cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 235/2013, se han puesto a disposición del público unos programas informáticos para la realización de la certificación energética de los edificios existentes (Programas CE3 y CE3X) y nuevos (Programa Herramienta Unificada, HULC).

A finales de 2016, desde la entrada en vigor del citado Real Decreto, se cuenta con más de 1.600.000 certificados relativos a edificios nuevos y existentes tanto de viviendas individuales, como edificios del sector residencial y terciario.

Lo anterior se refuerza con la aprobación del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana mediante el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, según el cual se modifica la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Dicho texto incluye la obligación de disponer del Informe de Evaluación de los Edificios, con su preceptivo certificado energético del edificio. Esto afecta a edificios de tipología residencial de vivienda colectiva que vayan alcanzando 50 años de antigüedad. Esto implica que una parte significativa del parque de edificios existentes tendrá la obligación de realizar la certificación energética en el periodo 2014-2020, lo cual inducirá a realizar las medidas de mejora de eficiencia recomendadas en el certificado energético.

Con relación a la **Directiva 2012/27/UE**, actualmente se continúa trabajando en su transposición al ordenamiento jurídico español, mediante la adopción de una serie de medidas, de las cuales a continuación se indican algunas de las que afectan al ámbito de la edificación.

En cumplimiento del artículo 4, el Ministerio de Fomento elaboró en 2014 la *Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación Española en España, ERESEE 2014*, procediendo a su actualización –ERESEE 2017– en 2017. La ERESEE 2014 ha supuesto un importante punto de partida para el impulso de la rehabilitación energética de la edificación en España, así como una hoja de ruta que permite guiar a los distintos agentes que intervienen en los procesos de rehabilitación.

Con respecto al artículo 5, por el que se destaca el papel ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos, los Estados Miembros están obligados a elaborar y a publicar un inventario energético de los edificios de las Administraciones centrales⁸ que incluya información de la superficie y rendimiento energético de cada edificio. En base a este inventario, se deberá renovar anualmente el 3% de la superficie de estos edificios. Todo esto supone una continuación de la senda iniciada con el *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado (PAEE-AGE)*, el cual establecía unos objetivos de ahorro energético para el conjunto de los edificios de la Administración Pública. Esto supuso un precedente en cuanto a la introducción de criterios de eficiencia energética en la contratación pública de equipamiento, gestión energética, etc., destacando con ello el papel ejemplarizante de la Administración.

⁸ Antes del 31/12/2013 para los de superficie útil superior a 500 m² y, a partir del 9/7/2015 para lo de más de 250 m².

Para facilitar el inventariado de los edificios pertenecientes a la AGE y a sus organismos dependientes, el IDAE ha diseñado y desarrollado la **Plataforma Web “SIGEE-AGE (Sistema Informático de Gestión Energética de Edificios de la Administración General del Estado)”**. En base a esta aplicación informática, desde 2013 se ha procedido a la realización del inventario en colaboración con los Ministerios afectados. El inventario actualizado en 2016, con un total de 2.142 edificios públicos, determina el objetivo de renovación de 2017 a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE. Asimismo, en 2016 se ha realizado la renovación de 248.695 m² de superficie correspondiente a edificios dotados de sistemas de calefacción y/o refrigeración, es decir más del 3% de toda la superficie inventariada (11 Mm²).

A pesar de que el artículo 5 sólo obliga a realizar el inventario de los edificios de la AGE la legislación española extiende esta obligación a los edificios de las Administraciones autonómica y local. Actualmente, todas las Comunidades Autónomas están realizando o prevén realizar planes de eficiencia energética en sus edificios públicos, contemplándose el modelo de **contratación de servicios energéticos**, como instrumento para la gestión y mejora de la eficiencia energética de los edificios. La aplicación de este modelo de contrato ha recibido un gran impulso a fin de promover el mercado de servicios energéticos en el sector de los edificios, especialmente los públicos.

Para ello, ha sido necesaria la adecuación del marco jurídico, mediante la aprobación del Real-Decreto Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, según el cual se incorpora al ordenamiento jurídico nacional la figura de la *Empresa de Servicios Energéticos* (ESE), en coherencia con lo dispuesto por la Directiva 2006/32/CE. La Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas da un paso más al proponer la participación de las empresas de servicios energéticos dentro de los programas de fomento de la rehabilitación energética edificatoria.

Continuando con el artículo 5, en septiembre de 2017 ha tenido lugar el lanzamiento del **Programa de ayudas para la renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la AGE**, contando con un presupuesto de 95 M€ procedente del Programa Operativo de Crecimiento Sostenible FEDER, 2014-2020 (POCS). Con ello se pretende que la AGE y sus organismos dependientes realicen actuaciones de reforma ejemplarizantes en sus edificios para alcanzar la consideración de edificio de consumo de energía casi nulo. Las actuaciones sobre **edificios** tendrán que alcanzar una calificación energética de A o B en el caso de actuaciones integrales o bien mejorar en 1 letra en el caso de actuaciones parciales. Las actuaciones sobre **infraestructuras distintas a los edificios** tendrán que justificar un ahorro mínimo del 20% en términos de energía final no renovable, y del 30% cuando se trate de alumbrado exterior, respecto a la situación inicial.

Además de lo anterior, se cuenta con un presupuesto de 253 M€ procedente de las *Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integradas (DUSI)* para actuaciones de eficiencia energética y energías renovables ejecutadas por Entidades Locales en áreas funcionales urbanas de más de 20.000 habitantes. Entre las actuaciones elegibles de eficiencia energética se contempla la rehabilitación energética de los edificios y la ejecución de proyectos de demostración de consumo nulo. Estas Estrategias están financiadas por el Eje “Desarrollo urbano integrado y sostenible” del Programa POCS, dotado con un presupuesto total de 1.012 M€ de ayuda FEDER para todo el período. En la misma línea, dentro del Eje “Economía Baja de Carbono” del programa POCS, se prevé la financiación de proyectos singulares promovidos por Entidades Locales en municipios de menos de 20.000 habitantes. El presupuesto contemplado es de 480 M€. Entre las actuaciones destinatarias de las ayudas, se encuentra la rehabilitación energética de edificios.

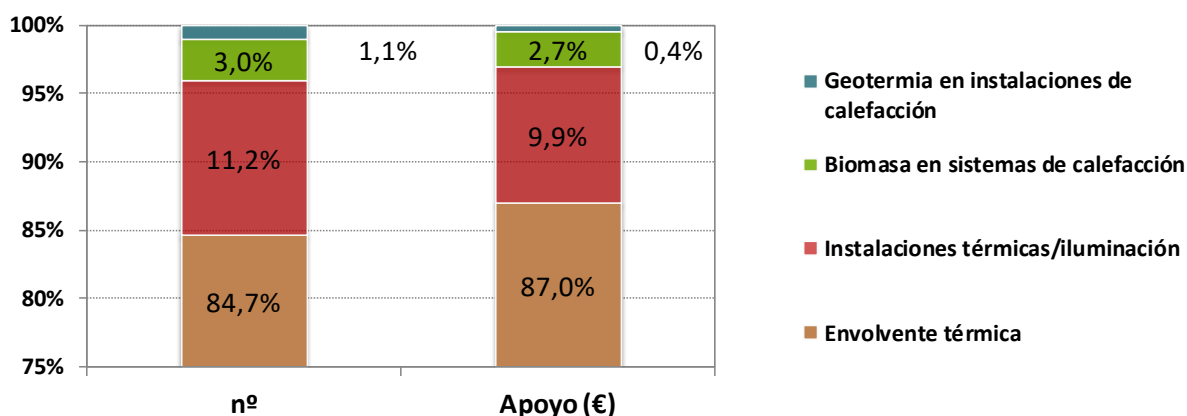
Igualmente, en el ámbito del sector público, la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público, da cumplimiento al artículo 6 de la Directiva 2012/27/UE. Mediante esta Ley se refuerza la adquisición de edificios de alto rendimiento energético por parte de las Administraciones Públicas integradas en el Sector Público Estatal. Esta obligación se extiende a los contratos cuyo resultado sea la construcción de un edificio en los casos señalados por la Ley de Contratos del Sector público donde los costes de los contratos superen los valores umbrales establecidos. En cuanto a la adquisición o arrendamiento de edificios de uso administrativo, la calificación energética mínima exigible deberá ser la clase C para los indicadores de demanda energética de calefacción, refrigeración y consumo de energía primaria no renovable.

En el sector edificios se cuenta además con una serie de medidas de apoyo económico, designadas como **medidas alternativas**⁹ según la definición recogida en el artículo 7.9 de la Directiva 2012/27/UE. Estas medidas son: el Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER-CRECE); el Plan de impulso al medio ambiente en el sector hotelero (PIMA SOL); el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbana, 2013-2016; y el Fondo JESSICA-FIDAE.

El **Programa PAREER**, dotado con un presupuesto total de 200 M€, se puso en marcha a finales del 2013 por el actual Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), a través del IDAE, con el fin de promover la realización de actuaciones integrales que favorezcan la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables en el parque de edificios existentes, y con ello contribuir a alcanzar los objetivos establecidos en la Directiva 2012/27/UE. En 2015, y en base a las experiencias adquiridas, se consideró oportuno ampliar el objeto del programa al mayor número posible de edificios existentes, extendiendo su periodo de vigencia en consonancia con el Programa POCS.

Las actuaciones beneficiarias responden a la siguiente tipología: mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica; mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación; y sustitución de energía convencional por energía geotérmica y biomasa. La mayor parte de las solicitudes tramitadas se refieren a la envolvente del edificio, *Figura 2.20*.

Figura 2.20: Distribución de las Ayudas (%) del Programa PAREER-CRECE según tipo de Actuaciones



Fuente: IDAE

⁹ Estas medidas, con efecto en el periodo de aplicación de la Directiva, entre el 1 de enero de 2014 y 31 de diciembre de 2020, contribuirán al cumplimiento del objetivo vinculante de ahorro de energía.

El éxito de este programa, cofinanciado con los fondos FEDER del Programa POCS, ha llevado al agotamiento de los fondos en mayo del 2016 en el que se ha alcanzado una cifra de 2.488 solicitudes, superando en un 35% el presupuesto previsto. El total de las ayudas comprometidas a finales de 2017 asciende a 180 M€. Se espera que estas ayudas movilicen inversiones por valor de 300 M€. Las solicitudes evaluadas favorablemente suponen la mejora de la eficiencia energética de 42.358 viviendas con 8.398 habitaciones y 4.500.000 m² de superficie total acondicionada.

Considerando el éxito de este Programa, recientemente se ha aprobado la segunda convocatoria del **Programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER II)**, a fin de continuar incentivando la ejecución de medidas de promoción de la eficiencia energética y de las energías renovables en los edificios existentes. El presupuesto disponible asciende a 125 M€.

El Plan PIMA SOL, aprobado en agosto de 2013, y promovido por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente), ha sido una iniciativa dirigida a la reducción de las emisiones de efecto invernadero (GEI) del sector hotelero, contando con un presupuesto de 5,21 M€. La rehabilitación energética de los hoteles ha sido una de las medidas contempladas, requiriéndose una mejora energética equivalente al incremento de al menos dos letras en su calificación energética o bien a la letra B.

El Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbana, 2013-2016, fue aprobado en abril de 2013 por el Ministerio de Fomento con un presupuesto total inicial de 2.421 M€. El Plan incluía varios programas, entre los que destaca el **Programa de fomento de la rehabilitación edificatoria**. El Plan, prorrogado en 2017, tiene continuidad a través de la reciente aprobación del **Plan Estatal de Vivienda, 2018-2021**, el cual igualmente incluye un programa dirigido a la eficiencia de los edificios –**Programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad en viviendas**–. La concesión de las ayudas se supedita a la obtención de una reducción de la demanda energética anual de calefacción y refrigeración del edificio, referida a la certificación energética. En el nuevo Plan este requisito de reducción¹⁰ varía según la zona climática entre el 20% y el 35%. Las ayudas del primero de estos programas han posibilitado la renovación de 80.709 viviendas.

El **Fondo JESSICA-FIDAE**, dotado con 123 M€, es una iniciativa conjunta desarrollada por el IDAE y el Banco Europeo de Inversiones (BEI) que ha estado vigente en el periodo 2013-2016. Su objetivo ha sido la financiación de proyectos urbanos de eficiencia energética y de uso de energías renovables. El sector edificios se encuentra entre los sectores considerados para la ejecución de dichos proyectos, además de la industria, el transporte y las infraestructuras de servicios públicos.

Con relación a la **Directiva 2009/28/CE**, además de las previsiones contempladas en la legislación relativa a la edificación en cuanto a la cobertura de la demanda energética de los edificios mediante energías renovables, en la actualidad se cuenta con diversos programas de apoyo a la incorporación de las energías renovables en los edificios. Destacan los **programas Biomcasa, Geotcasa, Solcasa y GIT** (Grandes Instalaciones Térmicas) destinados a promover el uso de sistemas eficientes de agua caliente y climatización basados en biomasa, energía geotérmica, energía solar o una combinación de estas tecnologías, mediante empresas de servicios energéticos.

¹⁰ En el Plan de Vivienda, 2013-2016 el requisito para la obtención de las ayudas se fijó en el 30% para todas las zonas climáticas.

2.2.1. SECTOR RESIDENCIAL

Junto a las medidas dirigidas a los edificios, destaca el Plan Renove de electrodomésticos dirigido a la mejora de la eficiencia energética del equipamiento electrodoméstico mediante su sustitución por otro más eficiente. Este Plan ha tenido un desarrollo exitoso en el marco de los Planes de Acción de la Estrategia E4. Actualmente, este tipo de Planes se mantiene en diferentes Comunidades Autónomas como parte de sus políticas energéticas. Igualmente, con respecto al equipamiento se aplica lo dispuesto por las Directivas de Ecodiseño y de Etiquetado, transpuestas al ordenamiento jurídico mediante el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero y el Real Decreto 1390/2011, de 14 de octubre, respectivamente.

A esto se suma la actividad informativa desarrollada por el IDAE dentro de los Planes de Acción de la E4, dirigida a los ciudadanos a través de campañas de comunicación sobre ahorro y eficiencia energética. Desde el año 2014 han tenido lugar tres nuevas campañas, financiándose las dos últimas con el Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

2.2.2. SECTOR SERVICIOS

Además de las medidas compartidas por el sector residencial como las dirigidas a los edificios y al equipamiento, se contemplan otras actuaciones específicas de este sector. En el ámbito de los servicios públicos se cuenta con varias medidas orientadas a la adquisición de equipamiento eficiente por parte de los organismos públicos, así como a la mejora de la eficiencia en el uso final, principalmente en relación con el alumbrado público y el tratamiento del agua.

En lo referente al equipamiento, en 2008 se aprobó el Plan de Contratación Pública Verde (PCPV) de la Administración General del Estado. Dicho Plan establecía una serie de medidas y directrices para la incorporación de criterios medioambientales en las distintas fases de la contratación, incluyendo asimismo prescripciones relativas al ahorro y eficiencia energética. El seguimiento del Plan PCPV realizado en 2011 y 2015 confirma la adopción de un cambio de hábitos en la gestión y el consumo público de bienes y servicios. En continuación a lo anterior, la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público supone un impulso adicional a la eficiencia energética en las adquisiciones (equipamiento ofimático, neumáticos, etc.) de las Administraciones públicas. Este requisito se extiende a la adjudicación de contratos a proveedores de servicios. Próximamente, se prevé la elaboración de un nuevo Plan de Contratación Pública Ecológica.

En cuanto al alumbrado público, se ha producido un avance significativo como resultado de la combinación de avances tecnológicos (tecnología LED, etc.) y legislativos (Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior). En base a estas mejoras se prevé un considerable potencial de ahorro ligado a la renovación del parque nacional de alumbrado exterior, valorado en 8 millones de puntos de luz. En este contexto ha tenido lugar la aprobación del **Programa de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado exterior**, de presupuesto total de 113,791 M€¹¹ procedente del Fondo Nacional de Eficiencia Energética. Un requisito exigible para la obtención de las ayudas es que la calificación energética de la instalación reformada sea A o B. Las reformas implementadas conducen a un ahorro energético medio en el consumo eléctrico de un 65% anual.

¹¹ Este presupuesto se distribuye entre 65 M€ correspondiente a la primera convocatoria de ayudas y 48,791 M€ correspondiente a la segunda, aprobadas respectivamente en mayo de 2015 y abril de 2017.

Como complemento a este Programa, dentro de las *Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integradas (DUSI)* antes referidas se cuenta con presupuesto para la puesta en marcha de un plan de mejora energética del alumbrado exterior.

Respecto al tratamiento del agua, considerando el elevado consumo energético de las plantas desaladoras y su potencial energético, en diciembre de 2015, se aprobó el **Programa de ayudas para para actuaciones de eficiencia energética en desaladoras**, actualmente en vigor. El presupuesto disponible es de 12 M€, igualmente procedente del Fondo de Eficiencia Energética. Las actuaciones elegibles deben responder a alguna de las siguientes tecnologías: mejora de la tecnología en equipos y procesos de desalación; e implantación de sistemas de gestión energética. Se exige que las inversiones elegibles tengan un ratio económico-energético¹² inferior o igual a 19.186 €/tep en el primer tipo de medidas y a 14.501 €/tep en el segundo.

Además de lo anterior, la aprobación del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone el artículo 8 de la Directiva 2012/27/UE referente a auditorías energéticas, supone un incentivo a la mejora de la eficiencia energética de grandes empresas que desarrollen su actividad dentro del sector servicios.

Patrones y Dinámicas de las Medidas de Eficiencia Energética

A continuación, *Figura 2.21*, se muestra la evolución de las medidas de eficiencia energética implementadas en el sector de los edificios en España a lo largo de distintos periodos temporales, y categorizadas en siete tipos diferentes:

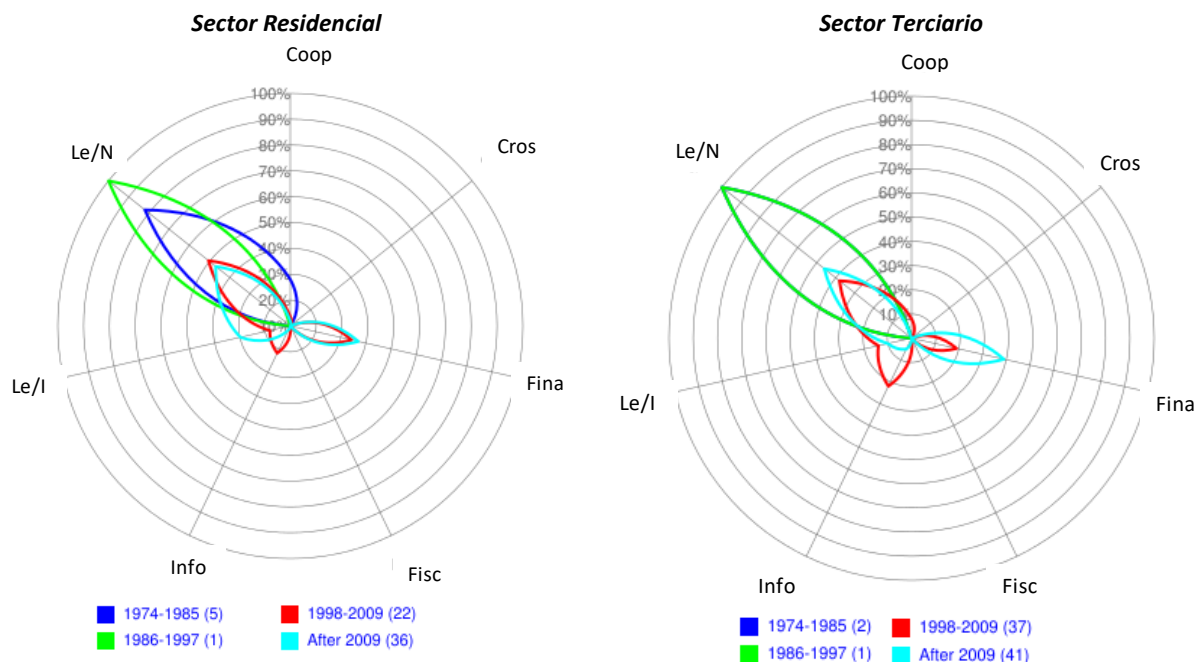
- Coop: Medidas cooperativas.
- Cros: Medidas transversales con características específicas del sector.
- Fina: Financieras.
- Fisc: Fiscales/Tarifas.
- Info: Información/Educación/Formación.
- Le/I: Legislativas/Informativas.
- Le/N: Legislativas/Normativas.

Los gráficos presentan tantos ejes como categorías¹³ para distintos periodos temporales. Las medidas implementadas tanto en el sector residencial como en el terciario responden a una tipología diversa, con predominio de las medidas de tipo financiero, informativo y legislativo. En los últimos años destaca la actividad legislativa vinculada a las Directivas de Edificios, Eficiencia Energética, Ecodiseño y Etiquetado. Esto se acompaña de medidas financieras, aprobadas mayoritariamente en el marco de los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética.

¹² *Inversión elegible/ahorro energía final*

¹³ *La distribución de las medidas en cada eje guarda relación con la categorización de éstas que, según el caso puede alcanzar una naturaleza multidimensional. Por tanto, el número indicado en la leyenda no tiene por qué corresponder con el número total de medidas reales, ya que considera todos los tipos de medidas en sus distintas dimensiones*

Figura 2.21: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Edificios Según Tipología



Fuente: MURE. Nota: Medidas totales, finalizadas y vigentes.

Evaluación de las Medidas de Eficiencia Energética: Valoración del Impacto

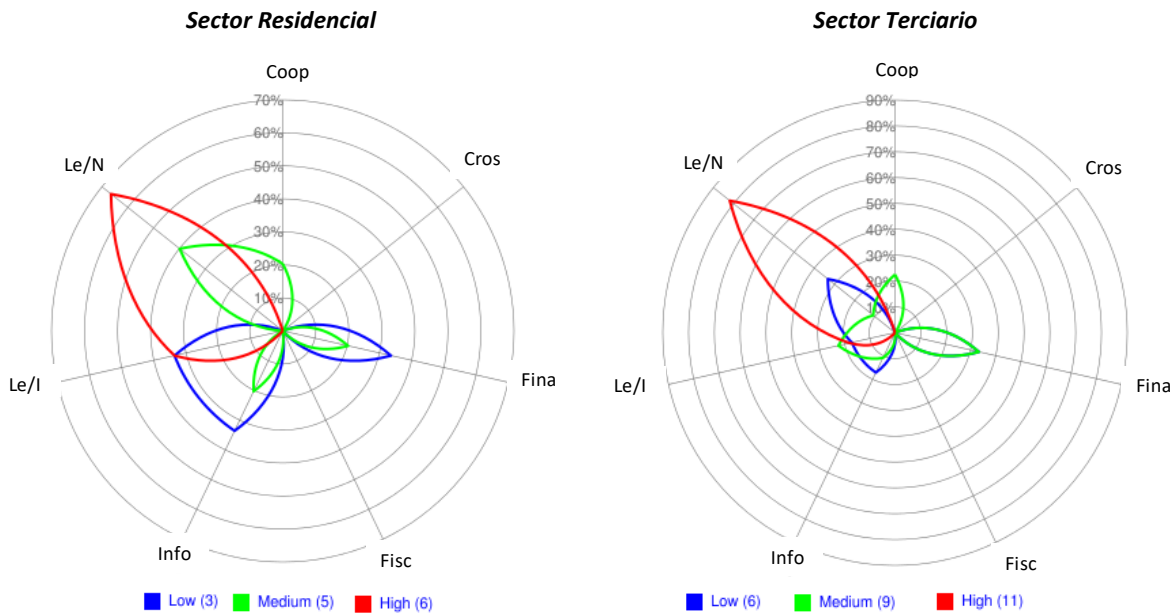
La valoración del impacto de las medidas se ha realizado teniendo en cuenta tanto el impacto esperado, como el impacto según el criterio de evaluación “*Ex-ante*” establecido en el marco del proyecto ODYSSEE-MURE. De acuerdo a lo último, en función de la relación entre el ahorro energético esperado, derivado de la aplicación de la medida en un sector dado, y el consumo energético previsto de dicho sector, se obtienen tres categorías de impacto en cuanto a la mejora de la eficiencia energética: bajo: < 0,1%; medio: 0,1-0,5%; y alto: $\geq 0,5\%$. En aquellos casos donde no existe una evaluación cuantitativa se ha procedido a una valoración cualitativa del posible impacto.

En la base de datos MURE existe actualmente un total de 29 medidas de aplicación en el sector de los edificios, 10 de las cuales son comunes a los sectores terciario y residencial. Predominan las medidas de impacto medio-alto, siendo éstas en su mayoría de tipo legislativo y financiero. Gran parte del primer tipo de medidas tienen su origen en las Directivas ya señaladas, entre las que destaca la Directiva 2010/31/UE, en relación a la cual se ha aprobado un amplio número de disposiciones legislativas dirigidas a incrementar el nivel de exigencia de los estándares de diseño y eficiencia energética de los edificios.

Las medidas de tipo financiero, por su parte, están incrementando su presencia al amparo de programas de ayudas como los aprobados con aportaciones del Fondo Nacional de Eficiencia y de los Fondos FEDER, 2014-2020 (POCS), mediante las cuales se espera contribuir al cumplimiento del objetivo señalado por el Artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética. Dentro de las medidas financieras destaca el Programa PAREER-CRECE, mencionado con anterioridad, dado el éxito de su implementación y potencial de replicabilidad.

Entre las medidas de menor impacto, destacan el etiquetado del equipamiento, de carácter informativo y educativo. Se espera que conforme el impacto aumenta una vez que se consiga mayor experiencia en el mercado con este tipo de medidas.

Figura 2.22: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Edificios Según Tipología



Fuente: MURE. Nota: Medidas vigentes.

3. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL TRANSPORTE

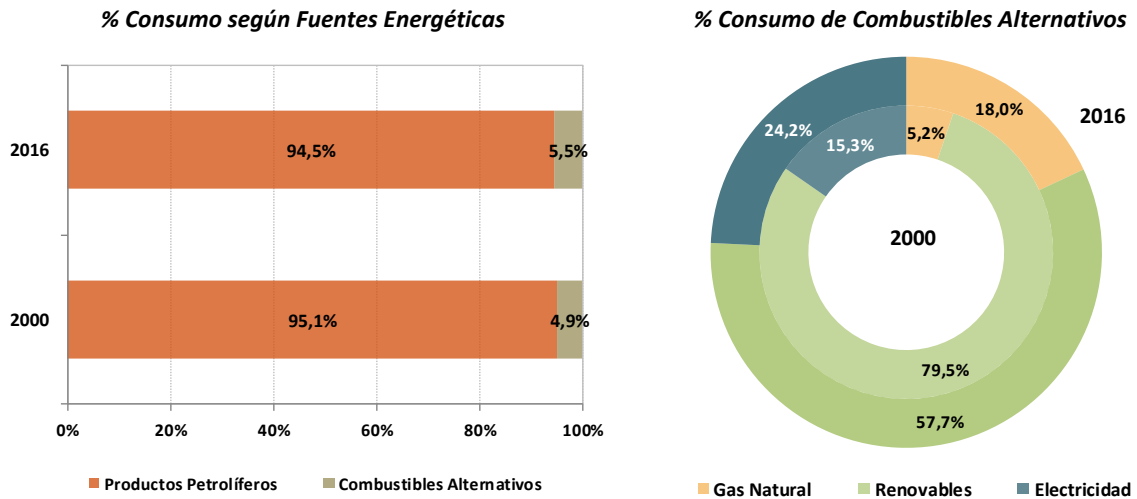
3.1. TENDENCIAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El transporte mantiene su protagonismo en el reparto sectorial de la demanda de energía final de España, con una participación del 42,3% en 2016. En dicho año su consumo ha aumentado un 4,2%, alcanzando un valor de 34.821 ktep. Con ello se consolida el cambio de tendencia iniciado en 2014, tras seis años de retroceso continuo de la demanda, a un ritmo medio anual del 4,7%.

Este aumento del consumo se explica por el incremento de la demanda de productos petrolíferos (+4,0%) donde se concentra el 94,5% del consumo de este sector. Igualmente, ha crecido la demanda asociada al gas natural (+5,3%) y a los biocarburantes (+13,7%), mientras que la demanda eléctrica se ha reducido un 3,5%, si bien la electricidad sólo alcanza el 1,3% de la demanda en este sector.

Durante los últimos años, se constata un uso progresivo de los propulsores alternativos (biocarburantes, gas natural, electricidad) en el transporte, que suponen ya un 5,5% de la demanda, con un claro dominio de los biocarburantes, *Figura 3.1*.

Figura 3.1: Demanda Energética del Sector Transporte en España según Fuentes Energéticas, 2000-2016

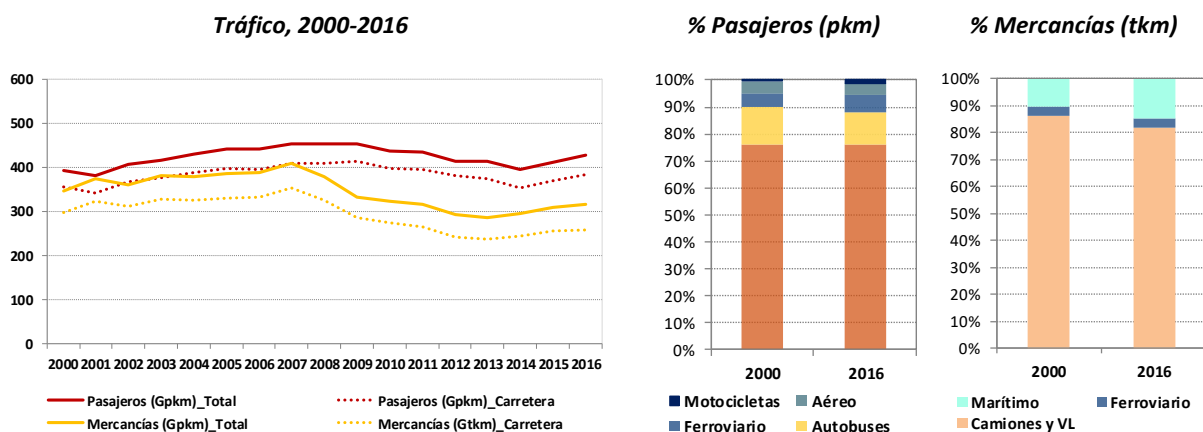


Fuente: MITECO/IDAE

En los próximos años se espera un mayor avance bajo el impulso de la Directiva 2014/94/UE relativa a la implantación de una infraestructura para propulsores alternativos, transpuesta en España a través del Marco de Acción Nacional de combustibles alternativos en el transporte (MAN) y del Real Decreto 639/2016 sobre infraestructura de combustibles alternativos. Con ello se pretende dinamizar el mercado de vehículos y combustibles alternativos en España, contribuyendo a los objetivos establecidos por las Directivas 2012/27/UE y 2009/28/UE en este sector.

El aumento de la demanda energética del transporte en 2016 se explica por la reactivación de la economía, el crecimiento del comercio exterior y el descenso de los precios de los carburantes. Todo ello ha contribuido a una mayor movilidad en todos los modos de transporte, *Figura 3.2*, según se desprende de la información disponible sobre el tráfico de pasajeros y de mercancías, donde se registran incrementos respectivos del 4,0% y 2,1%. Esta mayor actividad, especialmente el transporte de mercancías, se concentra en el transporte por carretera.

Figura 3.2: Tráfico de Pasajeros y Mercancías en España, 2000-2016

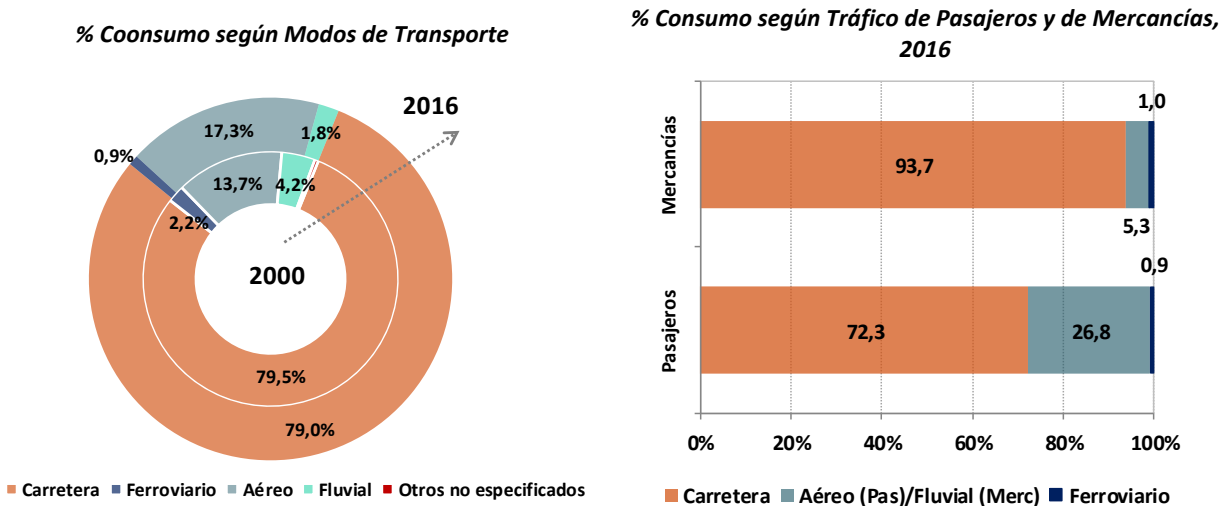


Fuente: MFOM/MITECO/IDAE/DGT

El transporte por carretera es el modo de transporte más relevante tanto en términos de actividad, con cuotas respectivas del 76% y 82% del transporte de pasajeros y de mercancías, como de consumo energético (79,0% del consumo), *Figura 3.3*. El transporte de mercancías se ha visto muy afectado por

el deterioro de la actividad económica experimentado durante los últimos años. Esto ha sido especialmente visible en el caso del transporte interior de mercancías, muy dependiente de la demanda interna, y realizado mayoritariamente por carretera.

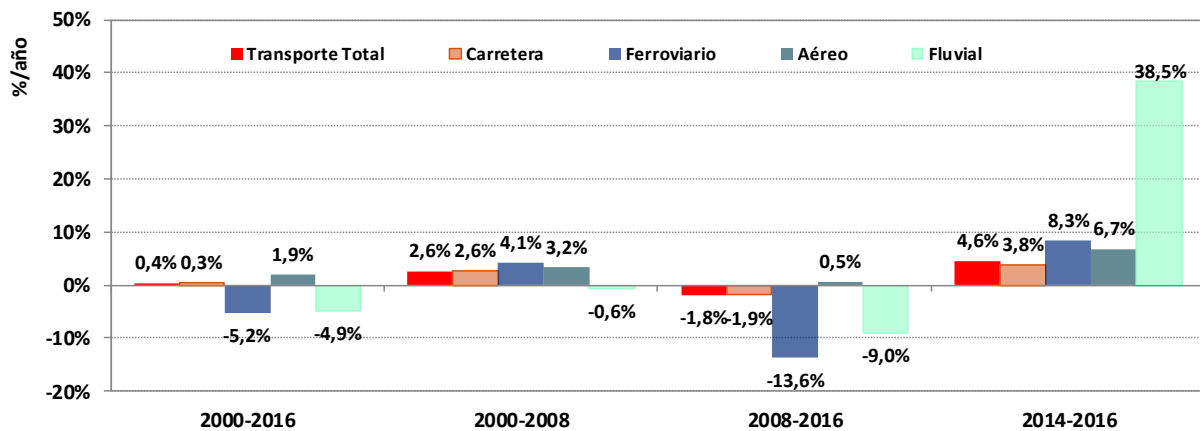
Figura 3.3: Demanda Energética del Sector Transporte según Modos de Transporte y Tipo de Actividad en España, 2000-2016



En general, la disminución de la movilidad interior de mercancías a partir de 2007, y en menor medida, la ralentización del transporte nacional de viajeros, han marcado la tendencia a la baja de la demanda energética del transporte por carretera y total. La menor actividad asociada al transporte fluvial y ferroviario, igualmente, ha influido en el resultado final, si bien, su impacto es limitado dada su reducida participación en la demanda, *Figura 3.3*, que durante la crisis ha experimentado cierto retroceso. El transporte aéreo, por su parte, ha seguido una evolución más estabilizada.

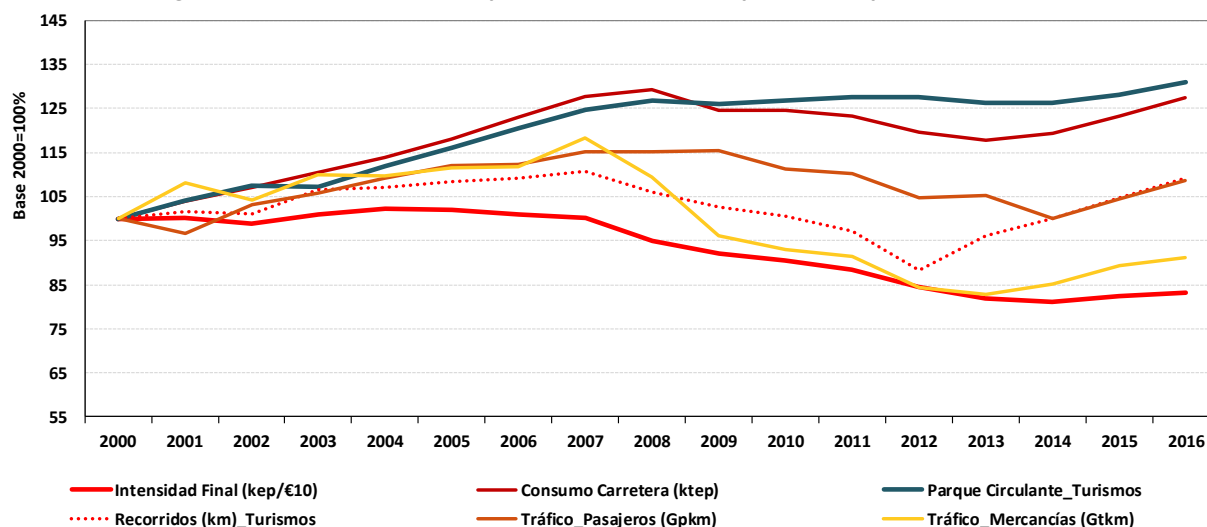
En 2014 con los primeros indicios de recuperación económica, se produce un cambio de situación, que lleva asociado una mayor movilidad y en consecuencia un repunte de la demanda energética que continúa en 2016, *Figura 3.4*. En términos relativos es el transporte fluvial donde se ha registrado el mayor incremento de consumo, si bien su aportación al aumento total del consumo del transporte apenas alcanza el 10%.

Figura 3.4: Variación del Consumo Energético según Modos de Transporte en España, 2000-2016



Un análisis de los factores determinantes del mayor peso energético del transporte —especialmente por carretera—, apunta a la antigüedad del parque automovilístico y a la elevada movilidad asociada al uso del vehículo privado y al transporte de mercancías, *Figura 3.5*.

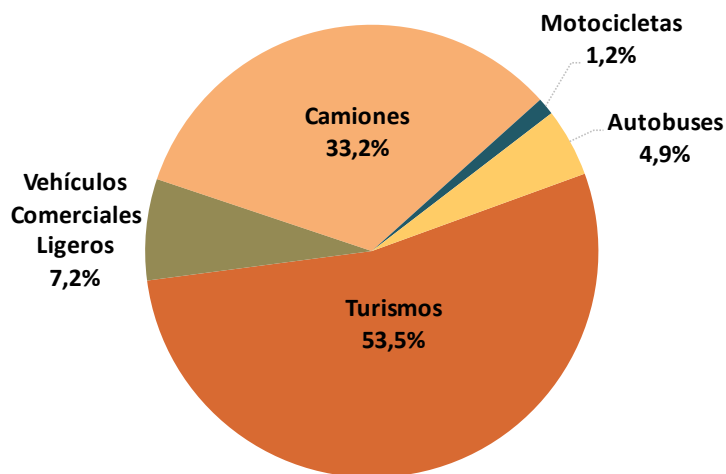
Figura 3.5: Indicadores Principales del Sector Transporte en España, 2000-2016



Fuente: DGT/MFOM/MITECO/IDAE

En particular, el vehículo privado absorbe más de la mitad del consumo del transporte por carretera, *Figura 3.6*, lo que equivale al 42% del consumo del transporte.

Figura 3.6: Consumo Energético del Transporte por Carretera en España según Tipos de Vehículos, 2016

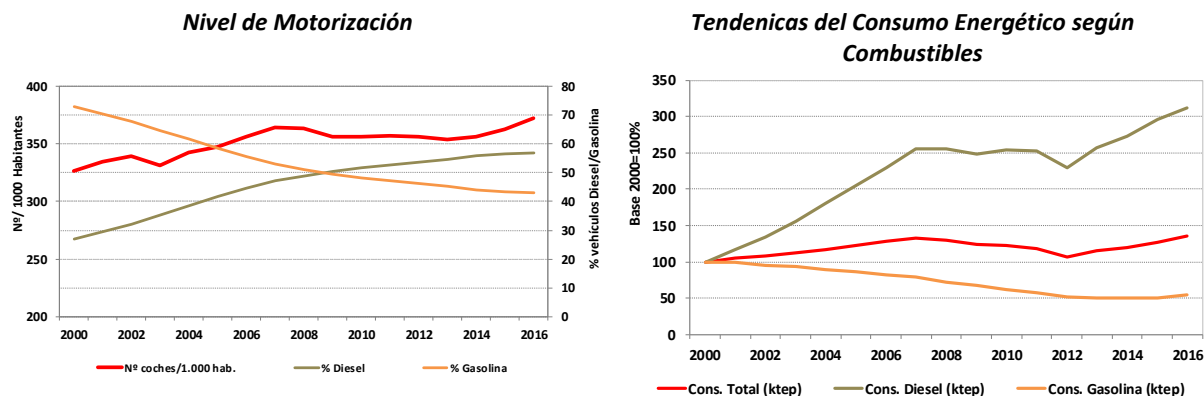


Fuente: IDAE/DGT

Por ello, el uso de estos vehículos junto a un grado de ocupación reducido incide de manera notable en la demanda e intensidad energética del transporte. A lo largo de las dos últimas décadas el incremento del parque de vehículos privados, *Figura 3.7*, ha coincidido con la dieselización del mismo. La penetración de los vehículos diésel —el 57% del parque en 2016— unido a factores sociales (mayores recorridos anuales respecto a los de gasolina) y técnicos (mayor cilindrada y elementos catalizadores) inherentes a este tipo de vehículos explican el crecimiento diferencial del consumo de gasoil frente a de la gasolina en el parque automovilístico. Esta circunstancia ha condicionado la evolución de la demanda e intensidad del transporte por carretera.

En la actualidad, este diferencial entre vehículos empieza a atenuarse como resultado del incremento reciente en la demanda de vehículos de gasolina que, entre otras causas, obedece al aumento de las ventas de vehículos híbridos de gasolina dotados de la etiqueta ECO unido a una mayor concienciación ciudadana sobre los problemas de calidad de aire.

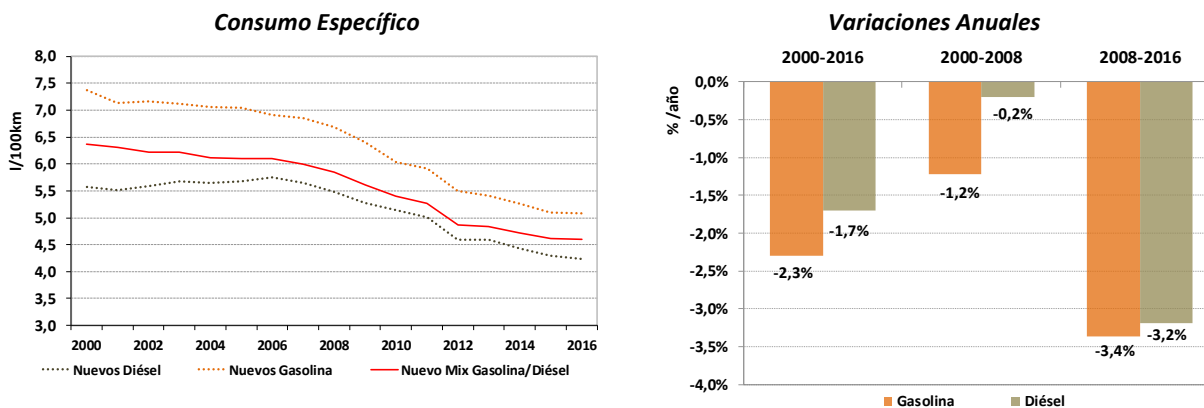
Figura 3.7: Dieselización del Parque de Vehículos en España



Fuente: IDAE/DGT. Note: El nivel de motorización en España se basa en el parque circulante.

A ello se suman las mejoras tecnológicas asociadas a este tipo de vehículos, cuyos progresos, en términos relativos, *Figura 3.8*, superan los de los vehículos diésel. En general, la continua penetración en el mercado de nuevos desarrollos tecnológicos en motores y diseños de vehículos contribuye a la renovación y mejora de eficiencia energética del parque automovilístico.

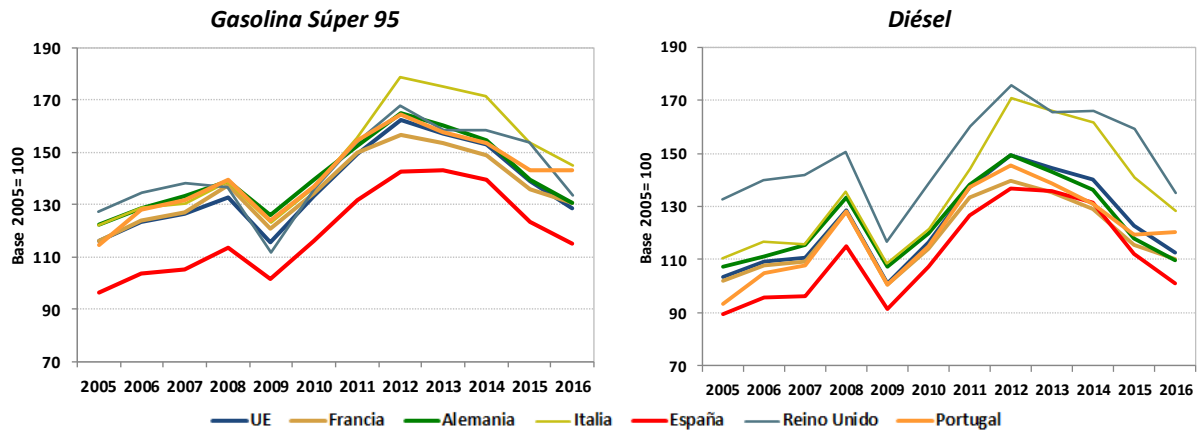
Figura 3.8: Tendencias del Consumo Específico de los Nuevos Turismos en España, 2000-2016



Fuente: IDAE/DGT/ACEA, JAMA, KAMA

Otro factor es el precio de los carburantes, siendo en España inferior al de países vecinos como Portugal y Francia, *Figura 3.8*. Esto favorece las cargas en España de los depósitos de combustible de camiones de transporte de largo recorrido, y en consecuencia el «consumo de tránsito». Este consumo se asocia a las ventas a países fronterizos a causa del diferencial de precios, efectuándose el consumo fuera del país de origen, si bien a efectos estadísticos computa a nivel nacional, con el consiguiente impacto en la intensidad. Este consumo puede alcanzar en algunos países hasta el 20% del consumo del transporte por carretera. Un estudio efectuado por el IDAE en 2012 sobre el consumo del parque privado de turismos concluyó que este efecto en España asciende al 6% del consumo en el caso de la gasolina.

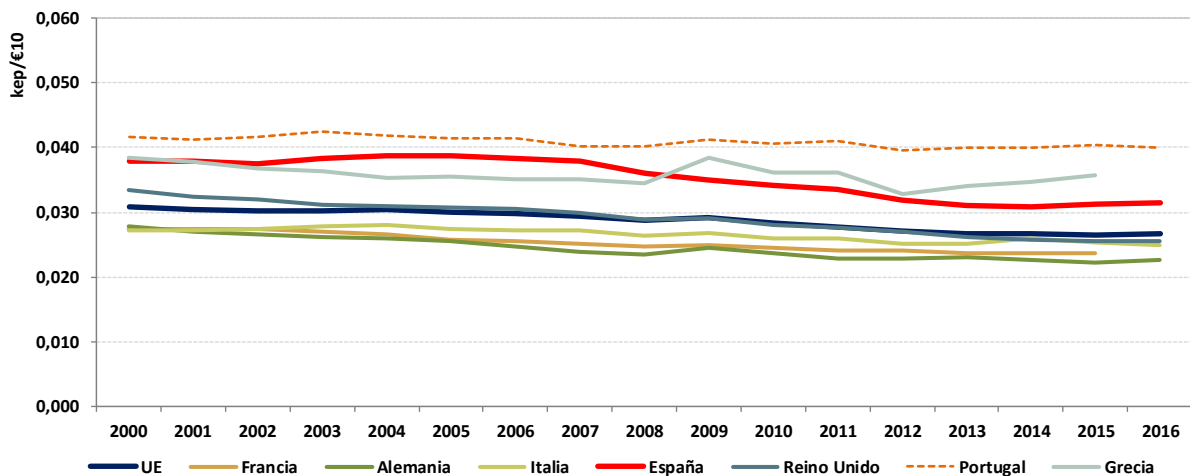
Figura 3.9: Precios de Carburantes (€/l.) en España y la UE, 2005-2016



Fuente: Boletín CE de Productos Petrolíferos. Nota: Impuestos incluidos.

Todos estos factores determinan la evolución del consumo e intensidad del transporte en España, del orden del 20% por encima del indicador de la UE. Desde 2004 el indicador nacional sigue una tendencia a la baja, *Figura 3.10*, favorecida inicialmente por las actuaciones implementadas en el marco de los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, y posteriormente, reforzada por efectos estructurales y de actividad causados por la crisis en los distintos sectores de la economía. En los dos últimos años, en el contexto de la recuperación económica, la intensidad muestra cierto empeoramiento, del orden del 0,9% en 2016. Esto se explica en parte por el aumento de la demanda energética asociada a la recuperación de la movilidad y tráfico de mercancías.

Figura 3.10: Tendencias de la Intensidad Energética del Sector Transporte en España y la UE, 2000-2016



Fuente: CE/IDAE

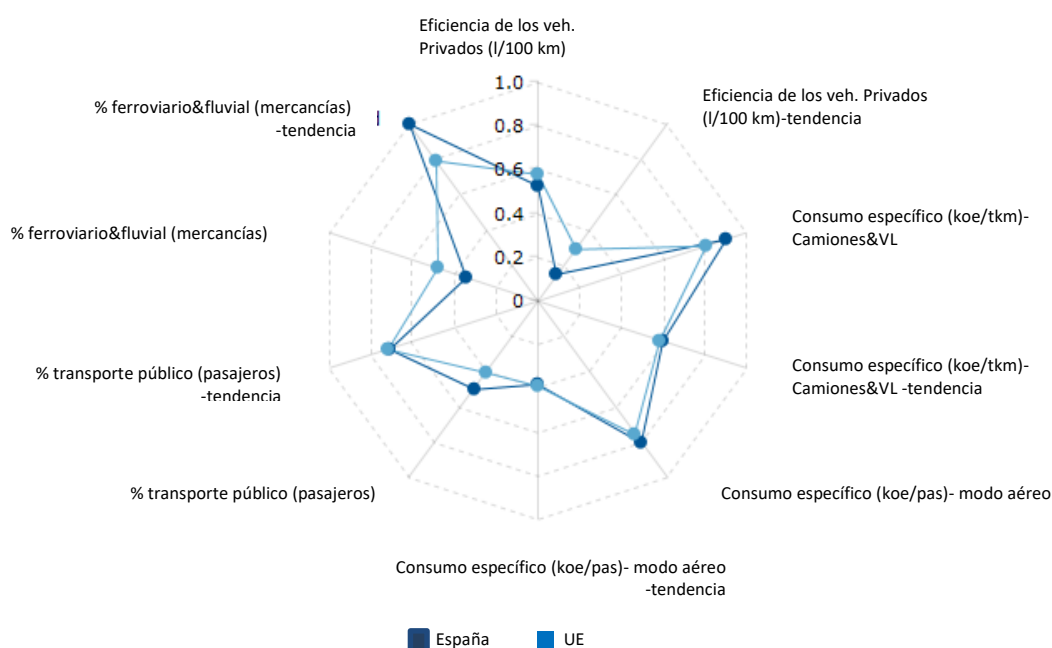
Actualmente, tal y como se detalla en el *epígrafe 3.2*, se cuenta con distintas medidas dirigidas al sector transporte, especialmente en carretera, con las que se espera contribuir a la reducción de la intensidad energética.

En base a la metodología de puntuación de indicadores comentada en el *Capítulo 2*, se obtiene una comparativa entre España y la media UE para un conjunto de indicadores representativos del sector transporte, *Figura 3.11*, tanto en relación a la situación actual como en relación a la tendencia seguida desde el año 2000. Se puede ver un posicionamiento similar en relación a los consumos específicos del transporte aéreo y transporte de mercancías. En cuanto a la eficiencia de los vehículos privados y la

participación del transporte público hay ligeras diferencias en las tendencias, siendo la primera más favorable en la UE y la segunda en España.

En el caso del transporte fluvial y ferroviario de mercancías la situación es más desfavorable en España dada la reducida cuota de estos modos en el transporte de mercancías, si bien la tendencia apunta a un progreso superior.

Figura 3.11: Comparativa de la Eficiencia Energética del sector Transporte en España y UE



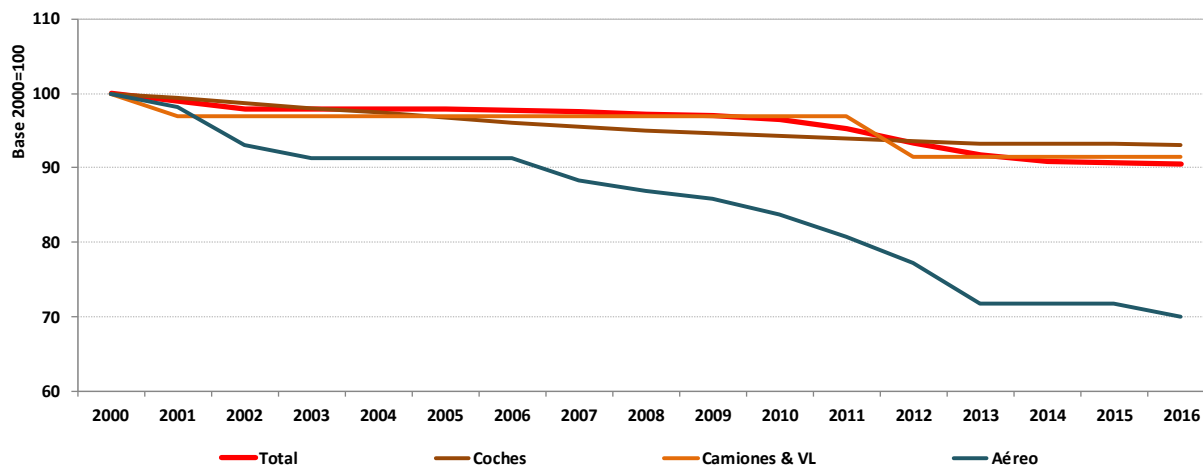
Fuente: ODYSSEE <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/php/odyssee-scoreboard/documents/methodology-odyssee-scoreboard.pdf>

Un análisis complementario de las tendencias de la eficiencia en el sector transporte se obtiene mediante el índice ODEX. En el transporte, este índice se calcula a nivel de 8 modos de transporte/ tipos de vehículos: vehículos privados; camiones y vehículos ligeros; motocicletas; autobuses; transporte aéreo; transporte ferroviario; y transporte fluvial. La tendencia global se obtiene ponderando las tendencias individuales de cada modo según el peso relativo de los distintos modos en el consumo energético del transporte.

De acuerdo al índice ODEX, la eficiencia global del transporte en España ha experimentado una mejora media anual próxima al 1% en el periodo 2000-2016, en la que han participado todos los medios de transporte, si bien la contribución principal viene del transporte por carretera dada su representatividad en la demanda, y en menor medida del transporte aéreo.

El ODEX del transporte evoluciona en paralelo a los índices ODEX de los vehículos privados y camiones, *Figura 3.12*, donde se concentra el grueso del consumo del transporte por carretera. Las mejoras tecnológicas asociadas a este tipo de vehículos han contribuido a las mejoras de eficiencia del transporte, si bien este progreso se ha atenuado en el contexto de la crisis, que afecta al ritmo de renovación del parque de vehículos.

Figura 3.12: Progreso de la Eficiencia Energética del Sector Transporte en España



Fuente: IDAE/ ODYSSEE.

3.2. POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las medidas de eficiencia energética implementadas en los últimos años en el transporte en España se integran en gran parte dentro de los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética hasta ahora adoptados, articulándose en **tres ejes de actuación: cambio modal** en la movilidad de personas y mercancías hacia modos más eficientes; **uso eficiente de los medios de transporte; y mejora de la eficiencia energética en los medios de transporte**. Estos tres ejes continúan definiendo las líneas de acción a seguir para la mejora de la eficiencia energética de este sector.

Dentro del **primer eje -cambio modal-** destacan los Planes de Movilidad Urbana (PMU) y los Planes de Transporte para Empresas y Centros de Actividad, promovidos por los Planes de Acción, especialmente el Plan 2008-2012. Estos Planes reciben un impulso adicional a partir de la aprobación de la Ley de Economía Sostenible, de 4 de marzo de 2011, con la cual introduce un marco legal para el fomento de los mismos. Todo ello ha facilitado la implementación en los últimos años de planes de movilidad en casi todos los municipios españoles de más de 50.000 habitantes. A ello se une la incorporación, a partir de enero de 2014, de un mecanismo de valoración de criterios de eficiencia energética¹⁴ en la concesión de ayudas a los sistemas de transporte público.

En la actualidad se continúa avanzando en la mejora del reparto modal a fin de incrementar la participación de los modos más eficientes de transporte. En mayo de 2015 se puso en marcha el **Programa de ayudas para actuaciones de cambio modal y uso eficiente de los modos de transporte**, dotado de 8 M€ en su primera convocatoria, con origen en el Fondo de Eficiencia Energética. Este Programa es una de las medidas alternativas consideradas según el artículo 7.9 de la Directiva 2012/27/UE. Dentro de las actuaciones beneficiarias se contempla el desarrollo de Planes de transporte sostenible al centro de trabajo, exigiéndose como requisito la obtención de un ahorro mínimo del 10%. Recientemente, en junio de 2017 se ha aprobado una nueva línea de ayudas de este programa con 3,7 M€, continuando con ello las actuaciones ya emprendidas.

En adición a lo anterior, en el marco del Programa Operativo de Crecimiento Sostenible 2014-2020, tanto dentro del Eje “Economía Baja en Carbono” como dentro del Eje “Desarrollo urbano integrado y

¹⁴ Medida, aprobada por la Ley 22/2013, de Presupuestos Generales del Estado, de 23 de diciembre.

sostenible” en relación a las Estrategias DUSI, se destinará un presupuesto para el fomento de la movilidad urbana sostenible, y con ello la implantación de Planes de movilidad urbana sostenible.

Asimismo, en el ámbito de la movilidad urbana sostenible se espera una contribución favorable del Plan Estratégico Estatal de la Bicicleta (PEEB), previsto para finales de 2018, encontrándose actualmente en desarrollo bajo la coordinación de la Dirección General de Tráfico (DGT).

Por otra parte, con el fin de incrementar la cuota de participación del ferrocarril en el transporte de mercancías y pasajeros, limitada respectivamente al 3,4% y 6,2% en 2016, se cuenta con diversas medidas dirigidas al desarrollo de la infraestructura, entre las que destacan el Plan de Sostenibilidad Energética, 2011-2020 de RENFE, la principal operadora de transporte ferroviario, y los Planes Directores de Ahorro y Eficiencia Energética, 2014-2020 de ADIF, gestor de infraestructuras ferroviaria pública. A esto se une el Plan Español de Infraestructuras de Transporte, PEIT, 2005-2020, actualmente superado por el Plan Estratégico de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI, 2012-2024). Este Plan presta una especial atención al transporte ferroviario de mercancías, contribuyendo con ello a la intermodalidad y eficiencia global del transporte.

Igualmente, la mejora de la eficiencia del transporte ferroviario propicia un mayor uso del transporte ferroviario al hacerlo más competitivo. Este tipo de medidas se consideran preferentemente dentro del segundo eje de actuaciones, descrito a continuación.

En cuanto al **segundo eje –uso eficiente–**, se ha avanzado en la **gestión de flotas** mediante la realización de auditorías, la implantación de sistemas informáticos y la formación en **conducción eficiente**. Desde el 1 de enero de 2014 las técnicas de conducción eficiente forman parte del sistema de enseñanza para la obtención del permiso de conducción de vehículos turismo e industriales. Respecto a los conductores profesionales, en los últimos años, se ha formado a más de 85.000 profesionales en cursos de conducción eficiente.

Tanto la gestión de flotas como la conducción eficiente continúan impulsándose en la actualidad, recibiendo apoyo dentro del ya mencionado **Programa de ayudas para actuaciones de cambio modal y uso eficiente de los modos de transporte**. Como requisito, se exige un ahorro mínimo del 5% en las actuaciones ligadas a la gestión de flotas y un mínimo de 200 alumnos en los cursos de conducción eficiente. Mediante este programa, se espera implantar sistemas de gestión de flotas con impacto en la operativa de cerca de 800 vehículos industriales, así como formar alrededor de 30.000 conductores profesionales.

En línea con lo anterior, existen otras iniciativas en marcha bajo la forma de **Acuerdos de Colaboración** tanto con la Asociación Española de Gestores de Flotas de Automóviles (AEGFA) como con la Confederación Nacional de Autoescuelas (CNAE), a través de los cuales se trata de impulsar la gestión eficiente de las flotas y la conducción eficiente. El objeto del primero de estos Acuerdos es el desarrollo de un programa de acreditación dirigido a flotas de vehículos que deseen distinguirse por mejoras acometidas en eficiencia energética. Mediante el segundo se promueve la conducción eficiente a partir de la formación impartida en las autoescuelas.

Con respecto al transporte ferroviario, una medida innovadora dirigida a la eficiencia de su uso es el aprovechamiento de la energía procedente de la frenada de los trenes, lo que ha sido facilitado gracias a la modificación del Real Decreto 1955/2000 al permitirse la remuneración de la energía vertida a red. Actualmente se cuenta con algunas iniciativas operativas en líneas de cercanías y de alta velocidad, así como en las líneas metropolitanas de algunas ciudades.

Este tipo de iniciativas reciben un impulso adicional por parte del **Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en el sector ferroviario**, considerado dentro de las medidas alternativas definidas en el artículo 7.9 de la Directiva 2012/27/UE. Este Programa, vigente desde diciembre de 2015, cuenta con un presupuesto de 13 M€ procedente del Fondo de Eficiencia. Entre las actuaciones beneficiarias incluye, además del frenado regenerativo de trenes, la mejora de la eficiencia de las instalaciones ferroviarias; y la optimización de las operaciones. Un requisito para la concesión de las ayudas es la consecución de un ahorro energético.

En lo referente al **tercer eje - mejora de la eficiencia energética en los medios de transporte-**, a lo largo de los últimos años se han adoptado numerosas medidas y programas orientados a la renovación de flotas y del parque automovilístico, con especial hincapié en los vehículos privados, dado su uso intensivo e impacto en el consumo energético. Estas medidas han tenido gran desarrollo dentro de los Planes de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4).

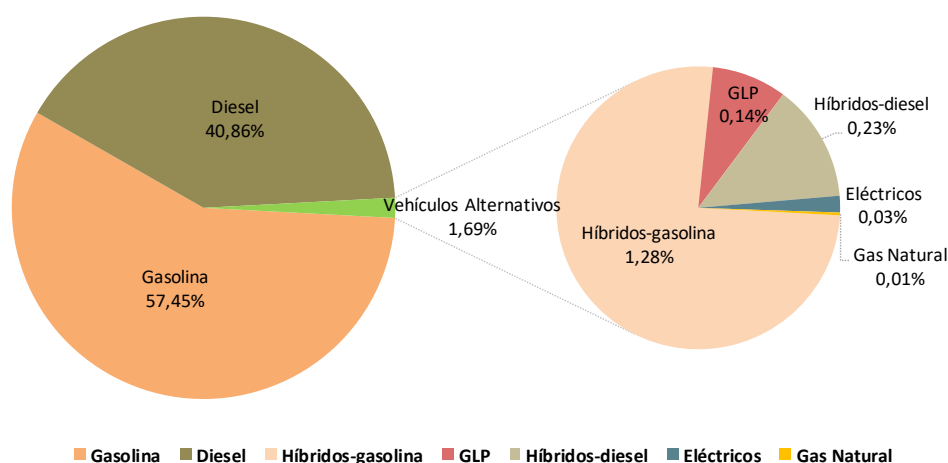
Más recientemente, durante el periodo 2012-2016 destaca la aprobación de los **Planes PIVE** (Plan de Incentivos al Vehículo Eficiente) y los **Planes PIMA Aire** (Plan de Impulso al Medio Ambiente), dotados respectivamente con 1.115 M€ y 53,1 M€.

El Programa PIVE, a través de sus 8 ediciones, ha sido un programa de ayudas públicas gestionado por el IDAE y destinado a promover el achatarramiento de vehículos turismos (M1) y comerciales (N1) de 10 y de 7 años de antigüedad mínima, y su sustitución por otros vehículos de alta eficiencia energética, constatada a través de su clase energética y emisiones de CO₂.

Además de la promoción de vehículos eficientes propulsados con combustibles convencionales se ha incentivado la adquisición de vehículos eléctricos, híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida, así como los de motorización de GLP o de Gas Natural, siempre que sus emisiones de CO₂ no superasen los 160 g/km.

A lo largo de su vigencia, se han sustituido 1.173.035 vehículos por otros más eficientes. El 57,4% de estos vehículos corresponden a motorización diésel y el 40,9% a motorización de gasolina, *Figura 3.13*. La diferencia restante corresponde a vehículos alternativos (modelos híbridos de gasolina/gasóleo y vehículos propulsados por GLP, electricidad y Gas Natural).

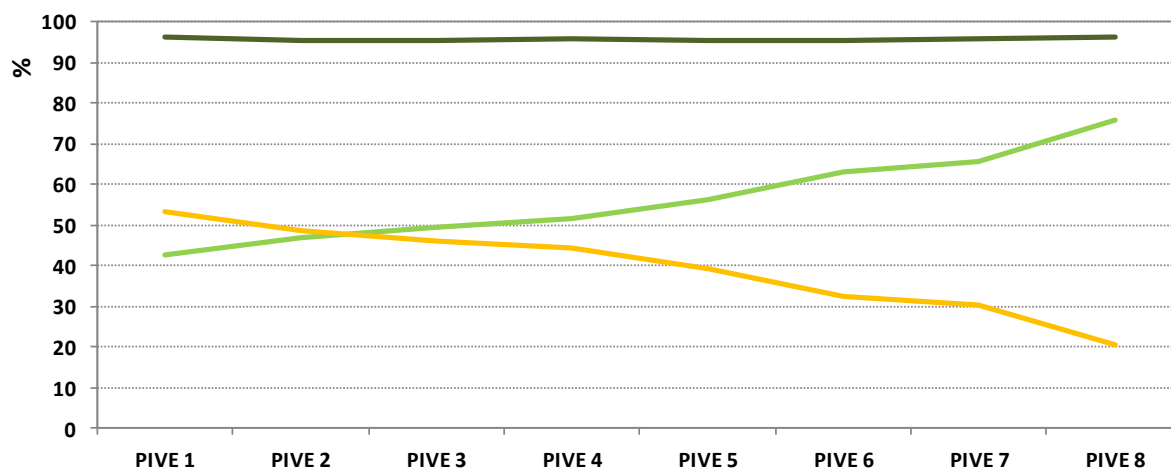
Figura 3.13: Distribución de los vehículos subvencionados por el Programa PIVE según Tecnologías



En la gestión de estos programas ha sido decisiva la contribución del etiquetado energético de los vehículos, lo que ha contribuido al desplazamiento de las ventas hacia vehículos más eficientes de clases

A y B, *Figura 3.14*. Esto representa una mejora de la eficiencia energética del parque de vehículos que, unido a la antigüedad media de los vehículos achataados, del orden de 17 años, evidencia el beneficio en términos energéticos y medioambientales del programa.

Figura 3.14: Distribución de los vehículos subvencionados por el Programa PIVE según Clase Energética



Fuente: IDAE

El Programa PIMA Aire, impulsados por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), ha posibilitado a través de sus 4 ediciones, la renovación de más de 50.000 vehículos comerciales por otros modelos más eficientes y de menor impacto medioambiental.

Estos programas de incentivos se completan con otros dos planes adicionales, el **Plan PIMA Tierra** y el **Plan PIMA Transporte**, implementados por el MAPAMA en 2014, con presupuestos respectivos de 5 M€ y 4,7 M€. El primero se ha dirigido a la renovación del parque de tractores de uso agrícola por modelos más eficientes y de menor impacto ambiental, y el segundo a la retirada de vehículos antiguos de transporte pesado de mercancías y autobuses.

Respecto a la promoción de vehículos con tecnologías y combustibles alternativos, se ha realizado un esfuerzo notable en España para facilitar su penetración en el mercado. Así, durante el periodo 2006-2013, se incentivó la adquisición de vehículos eléctricos a través de líneas de ayuda en el marco de los Planes de Acción de la Estrategia (E4) y del **Proyecto Piloto MOVELE** gestionado por el MINETAD (actualmente MITECO). En continuación a esta iniciativa, se aprobaron los **Programas MOVELE 2014¹⁵ y 2015**, gestionados por el IDAE con un presupuesto global de 17 M€. Dichos programas han promovido la adquisición de 2.529 vehículos eléctricos enchufables. Posteriormente, en el periodo 2016-2017 el **Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas (MOVEA)**, con un presupuesto total de 30 M€, amplía el alcance a los vehículos propulsados por GLP, gas natural y motocicletas eléctricas, así como a los puntos de recarga para vehículos eléctricos en zonas de acceso público.

En este mismo contexto, a finales del 2017 se han aprobados los Planes MOVALT Vehículos y MOVALT Infraestructura, también gestionados por el IDAE, con un presupuesto conjunto de 35 M€. El primero dirigido a incentivar la adquisición de vehículos eléctricos, de GNC o GNL, de GLP, propulsados con pilas de combustible y motocicletas eléctricas, y el segundo a la implantación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.

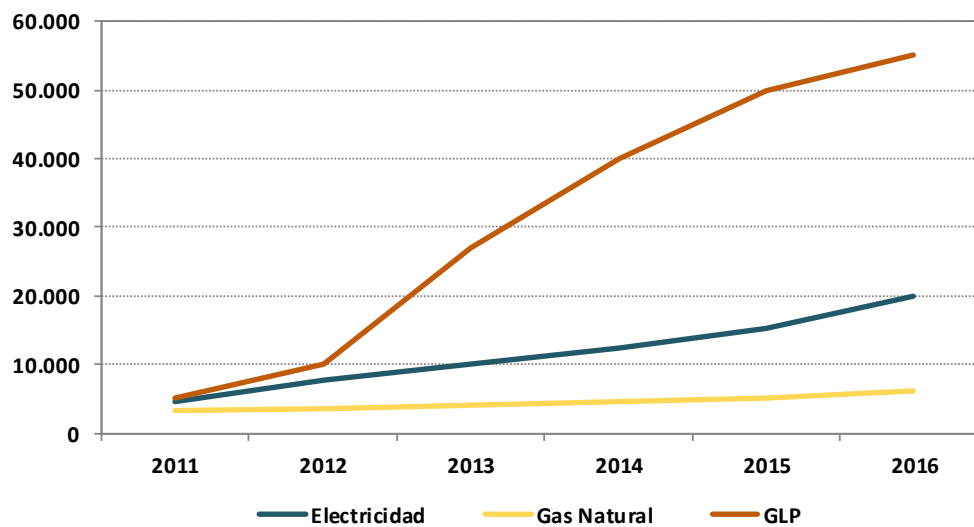
¹⁵ El Programa MOVELE 2014 fue aprobado en el marco de la "Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España, 2010-2014".

Esto se refuerza con la transposición de la Directiva 2014/94/UE sobre implantación de una infraestructura para propulsores alternativos a través del Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, sobre infraestructura de combustibles alternativos y el Marco de Acción Nacional (MAN), esto último en continuación a la Estrategia Española de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas, aprobada en 2015.

Estos programas de incentivos se integran dentro del paquete de medidas alternativas referidos en el artículo 7.9 de la Directiva 2012/27/UE y han ido acompañados de avances normativos orientados a fomentar la infraestructura necesaria para el desarrollo de la movilidad eléctrica. Un ejemplo de ello son las aprobaciones del Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema y del Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 relativa a la infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos. Lo primero ha posibilitado que en la actualidad se cuente con 39 gestores de carga habilitados para vender energía eléctrica para la recarga de vehículos eléctricos. Mediante lo segundo se establecen, entre otros aspectos, las dotaciones mínimas para la recarga de los vehículos eléctricos en edificios o estacionamientos de nueva construcción y en vías públicas.

La evolución del parque de vehículos alternativos en los últimos años ha sido significativa¹⁶, *Figura 3.15*, ascendiendo a finales de 2016 a cerca de 20.000 vehículos eléctricos, 55.000 vehículos propulsados con GLP y algo más de 6.000 vehículos de gas natural. La infraestructura existente para la recarga del vehículo eléctrico asciende a 1.659 estaciones (4.574 puntos de recarga). En cuanto al GLP para automoción existen del orden de 540 estaciones de servicio de venta al público, mientras que para el gas natural se dispone de algo más de 100 estaciones públicas y privadas de suministro de GNC y GNL en el entorno de los núcleos urbanos.

Figura 3.15: Evolución del Parque de Vehículos Alternativos



En relación a los biocarburantes, en los últimos años ha tenido lugar un avance significativo de la mano de la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre de 2008, por la cual se introdujo un mecanismo de fomento para su utilización con fines de transporte. Este marco normativo ha sido revisado, aprobándose

¹⁶ Destaca el crecimiento de los vehículos de AutoGas debido a que la tecnología se promovió en sus inicios con vehículos usados transformados, lo que supuso un bajo coste de implementación respecto a las otras tecnologías alternativas.

mediante el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre nuevos objetivos progresivos de consumo de biocarburantes para el periodo 2016-2020, desde el 4,3% en 2016 hasta el 8,5% en 2020, que se están cumpliendo anualmente.

Otras medidas que contribuyen a la mejora de la eficiencia de los medios de transporte son la clasificación de vehículos según su potencial contaminador y la fiscalidad. Mediante la Resolución de 13 de abril de 2016, de la Dirección General de Tráfico se han aprobado 4 distintivos ambientales en función del impacto medioambiental de los vehículos –«cero», «ECO», «C» y «B»—. Estas etiquetas afectan al 50% del parque móvil nacional, que suma unos 16 millones de vehículos, pero está previsto que se introduzcan más hasta cubrir el 100% de los vehículos que circulan en España.

En cuanto a fiscalidad, se aplica la Ley 34/2007 de calidad del aire, mediante la cual se introduce un impuesto a los nuevos turismos según las emisiones de CO₂. Por otra parte, en la reforma fiscal del año 2015 se aprobó una reducción¹⁷ del importe de la valoración como retribución en especie en el IRPF, aplicable a los vehículos que las empresas ceden a sus empleados para uso particular.

Patrones y Dinámicas de las Medidas de Eficiencia Energética

A continuación, *Figura 3.16*, se muestra la evolución de las medidas de eficiencia energética implementadas en el sector transporte en España a lo largo de distintos periodos temporales, y categorizadas en nueve tipos diferenciados:

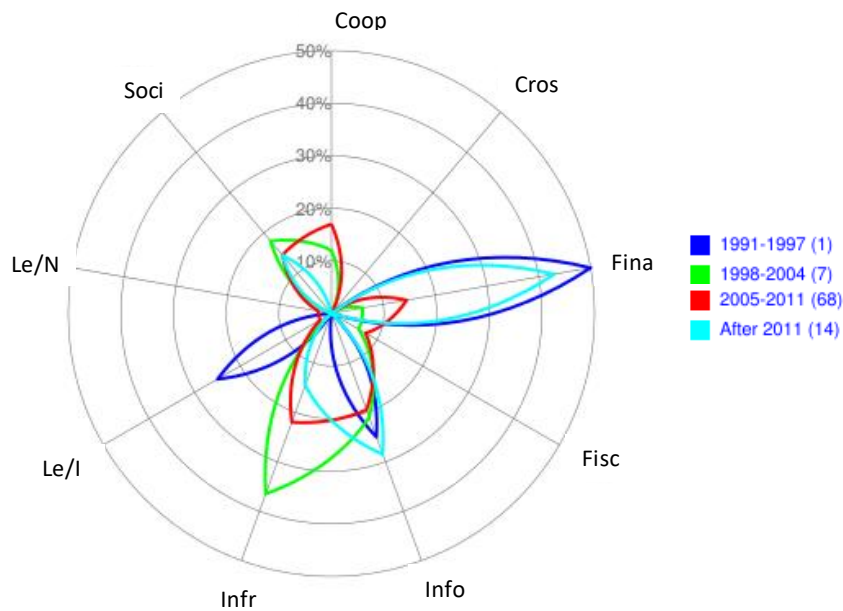
- Coop: Medidas cooperativas
- Cros: medidas horizontales con características específicas del sector transporte.
- Fina: Financieras.
- Fisc: Fiscales/Tarifas.
- Info: Información/Educación/Formación.
- Infr: Infraestructura
- Le/I: Legislativas/Informativas.
- Le/N: Legislativas/Normativas.
- Soci: Planificación social

Los gráficos presentan tantos ejes como categorías¹⁸ para distintos periodos temporales. En los últimos años se ha aprobado un amplio número de medidas de diversa tipología, la mayoría concentradas en los primeros Planes de Acción de la Estrategia (E4), en el marco de los cuales han ido ganando importancia las medidas dirigidas a la planificación y gestión de infraestructura de transporte, tales como los Planes de Movilidad Urbana y los Planes de Transporte de empresas. A éstas se suma el Plan PEIT, 2005-2020, recientemente reformulado como Plan Estratégico de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI, 2012-2024).

¹⁷ La reducción es del 15 % para vehículos Euro 6 con menos de 120 gr CO₂/km y hasta del 30% en el caso de los vehículos eléctricos.

¹⁸ La distribución de las medidas en cada eje guarda relación con la categorización de éstas que, según el caso puede alcanzar una naturaleza multidimensional. Por tanto, el número indicado en la leyenda no tiene por qué corresponder con el número total de medidas reales, ya que considera todos los tipos de medidas en sus distintas dimensiones

Figura 3.16: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Transporte Según Tipología



Fuente: MURE. Nota: Medidas totales, finalizadas y vigentes.

Las medidas financieras de apoyo a la eficiencia energética del transporte tienen un gran protagonismo en todos los periodos analizados. Recientemente destacan los Planes PIVE, PIMA Aire, MOVELE, MOVEA, citados con anterioridad, a las que se suman los programas de ayudas del Fondo Nacional de Eficiencia dirigidos a este sector.

Otras actuaciones implementadas tienen carácter legislativo/normativo e informativo, y responden mayoritariamente a directrices comunitarias como la aplicación del etiquetado y clasificación de vehículos según potencial contaminador o la Regulación sobre infraestructura de combustibles alternativos (Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre). Igualmente, bajo el impulso de la Comisión Europea, desde 2007 se cuenta con una medida fiscal con impacto en la eficiencia energética de este sector a través de la adecuación de los impuestos a los vehículos según sus emisiones.

Evaluación de las Medidas de Eficiencia Energética: Valoración del Impacto

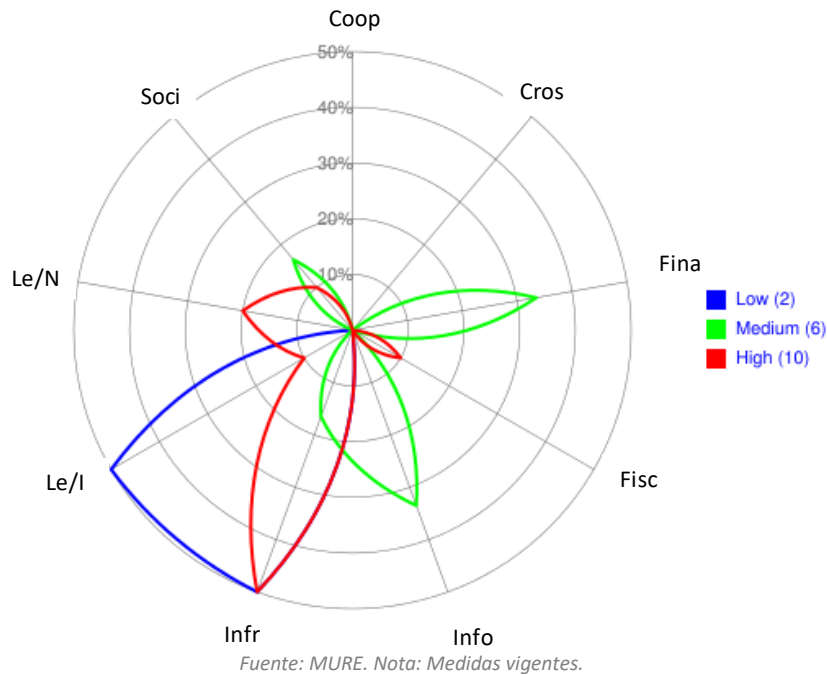
La valoración del impacto de las medidas se ha realizado teniendo en cuenta tanto el impacto esperado, como el impacto según el criterio de evaluación “*Ex-ante*” establecido en el marco del proyecto ODYSSEE-MURE. En función de la relación entre el ahorro energético esperado, derivado de la aplicación de la medida en un sector y el consumo energético previsto de dicho sector, se obtienen tres categorías de impacto en la mejora de la eficiencia energética: bajo: < 0,1%; medio: 0,1-0,5%; y alto: ≥ 0,5%. En aquellos casos donde no existe una evaluación cuantitativa se ha procedido a una valoración cualitativa del posible impacto.

En la base de datos MURE¹⁹ existe un total de 11 medidas de aplicación en el sector transporte, la mayoría de impacto medio o alto. Las medidas de mayor impacto son las de gestión de infraestructuras,

¹⁹ La Base de Datos MURE cuenta con una amplia selección de las medidas más relevantes de aplicación en el sector transporte.

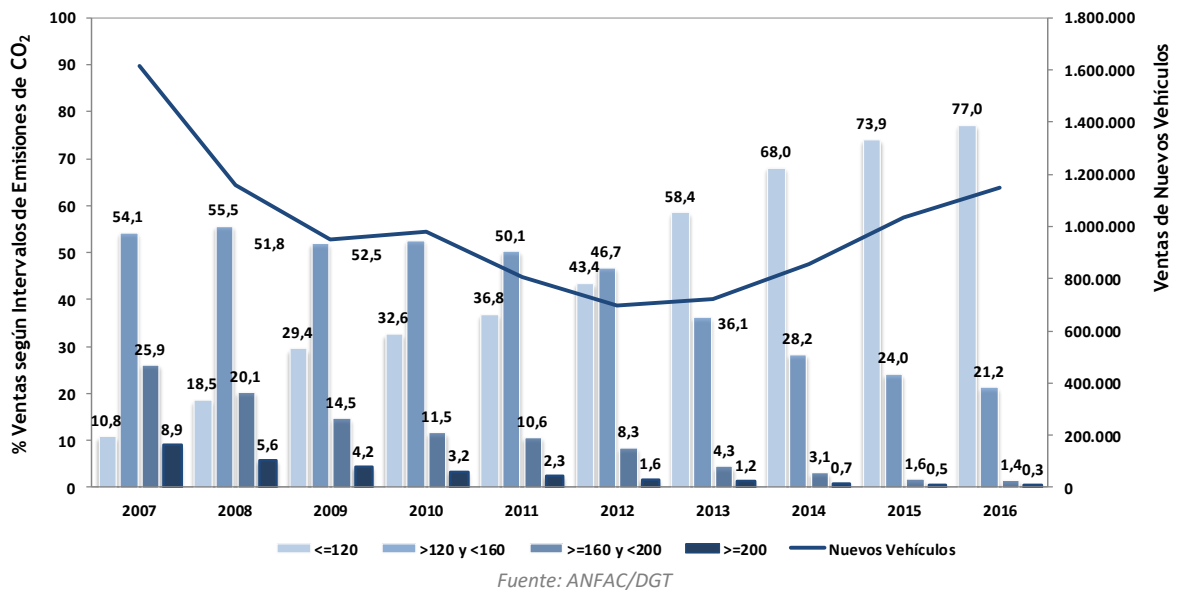
de tipo legislativo/Normativo y fiscal. La mayor parte de las medidas legislativas responden a requerimientos de directrices Comunitarias.

Figura 3.17: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Transporte Según Tipología



La fiscalidad aplicada a los vehículos a través del impuesto de matriculación según las emisiones, combinada con los programas de ayudas a la adquisición de vehículos eficientes, está teniendo un impacto considerable en la penetración de los vehículos más limpios y eficientes en el mercado, forzando con ello la renovación del parque automovilístico, *Figura 3.18*.

Figura 3.18: Matriculación de Vehículos (%) según Intervalos de Emisiones de CO₂



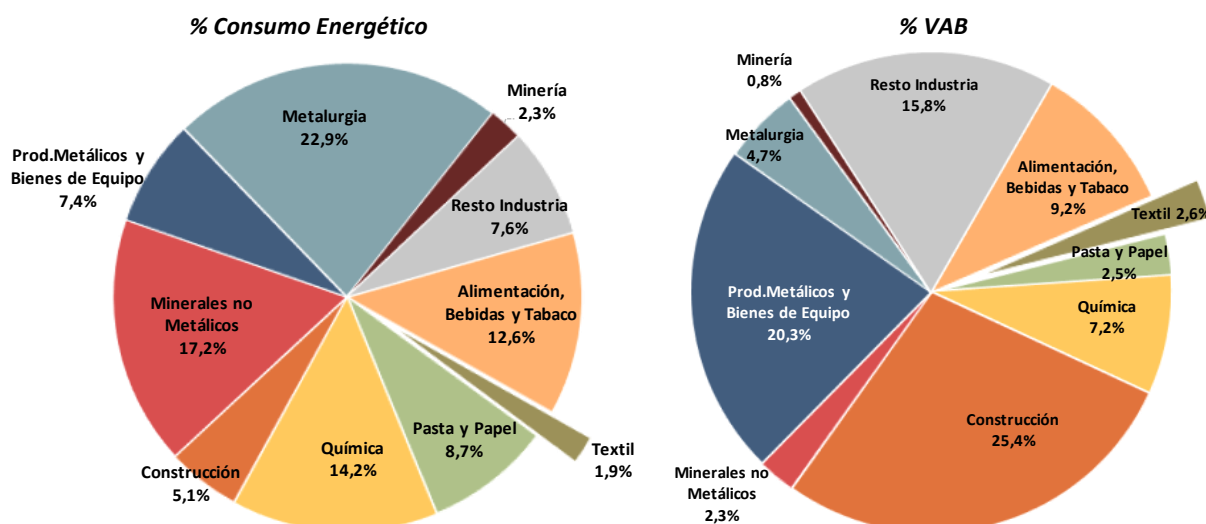
4. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA

4.1. TENDENCIAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

La industria española representa el 23% de la demanda energética total, que en 2016 se mantiene prácticamente estabilizada, con un ligero incremento del 0,3% respecto al año precedente. El 75,6% de este consumo se concentra en cinco ramas— metalurgia, minerales no metálicos, química, alimentación, bebidas y tabaco y pasta y papel—, *Figura 4.1*, cuya aportación conjunta al Valor Añadido Bruto (VAB) de la industria es el 25,9%, esto es tres veces inferior al peso de su consumo.

Este contraste entre las participaciones en términos de la demanda y del VAB, resulta especialmente acusado en las industrias de los minerales no metálicos y de la metalurgia, donde las contribuciones respectivas al VAB son 7,5 y 5 veces menores a las de las demandas energéticas asociadas.

Figura 4.1: Caracterización Energético-Económica del Sector Industrial según Ramas, 2016

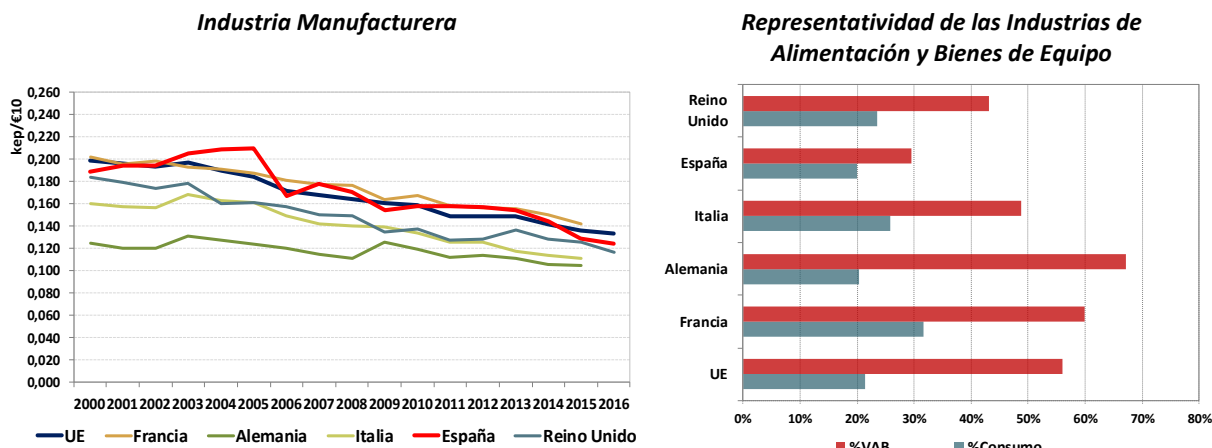


Fuente: MITECO/IDAE. Nota: Usos no energéticos excluidos

Esta característica, visible en las principales ramas industriales, junto con la estructura sectorial de la industria manufacturera española, caracterizada por una participación moderada de las ramas menos intensivas (alimentación y bienes de equipo) explica el carácter intensivo de la industria manufacturera, cuyo nivel de intensidad energética es superior a la del conjunto de la UE, *Figura 4.2*, así como a la de otros países de nuestro entorno como Francia, Alemania, Reino Unido e Italia, donde la aportación al VAB de dichas ramas es mayor produciéndose con ello un efecto atenuador en la intensidad.

Desde 2005, el indicador de la intensidad de la industria manufacturera sigue una tendencia a la baja que continua tras el inicio de la crisis en 2008. En 2016 la intensidad ha disminuido un 3,7%, debido a la evolución favorable de la actividad de la industria manufacturera reflejada en el incremento de su VAB (+3,1%), acompañada de una estabilización del consumo (-0,3%).

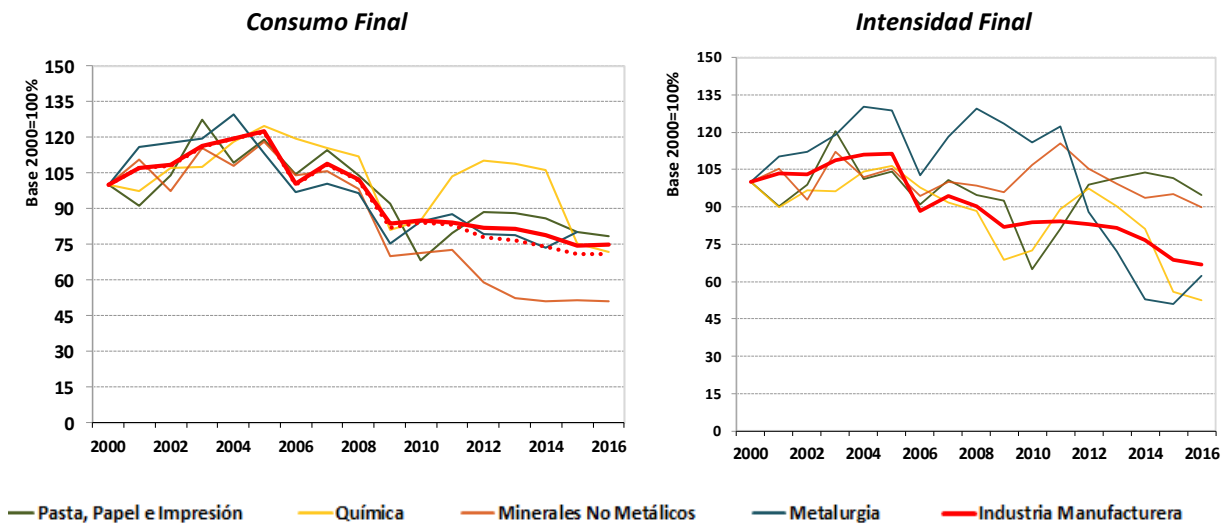
Figura 4.2: Intensidad Energética de la Industria Manufacturera en España y la UE, 2000-2016



Fuente: CE/IDAE/INE

A esta mejora de la intensidad de la industria manufacturera han contribuido principalmente las actividades de las industrias química, papelera y minerales no metálicos, *Figura 4.3*. Estas ramas presentan un balance favorable entre las respectivas demandas energéticas y aportaciones al VAB de la industria.

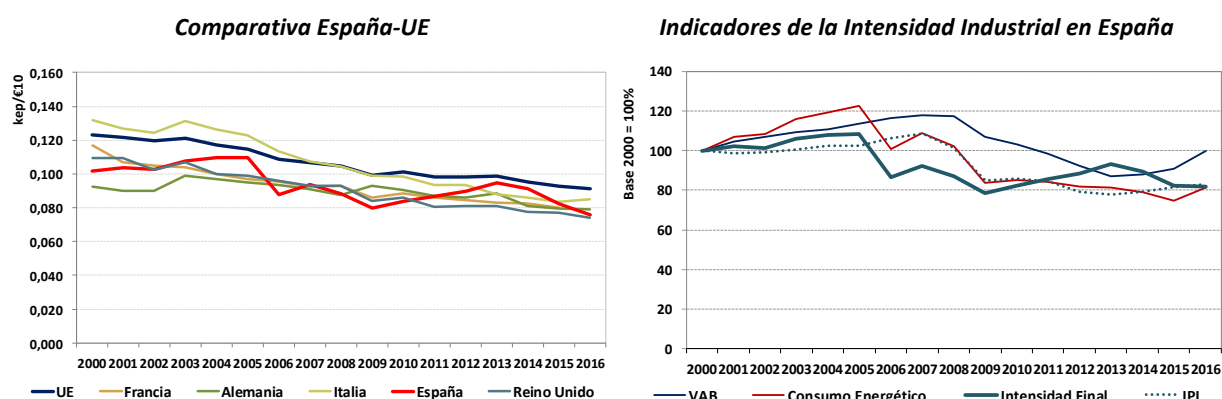
Figura 4.3: Consumo e Intensidad Energética en Ramas Intensivas de la Industria, 2000-2016



Fuente: INE/MITECO/IDAE. Nota: Usos no energéticos excluidos.

Considerando la industria en su conjunto, la intensidad energética, *Figura 4.4*, evoluciona por debajo de la media europea, con una tendencia general decreciente que se ve interrumpida a partir del 2009, coincidiendo con los inicios de la crisis. A partir del 2014 se recupera la tendencia inicial, registrándose una mejora del 8,2% en 2016 como resultado de la recuperación de la actividad económica de toda la industria, según se desprende de las mejoras respectivas del VAB y del IPI del 9,1% y 1,6%, en confluencia con una moderación del consumo (+0,3%) correspondiente.

Figura 4.4: Intensidad Energética de la Industria en España y la UE, 2000-2016



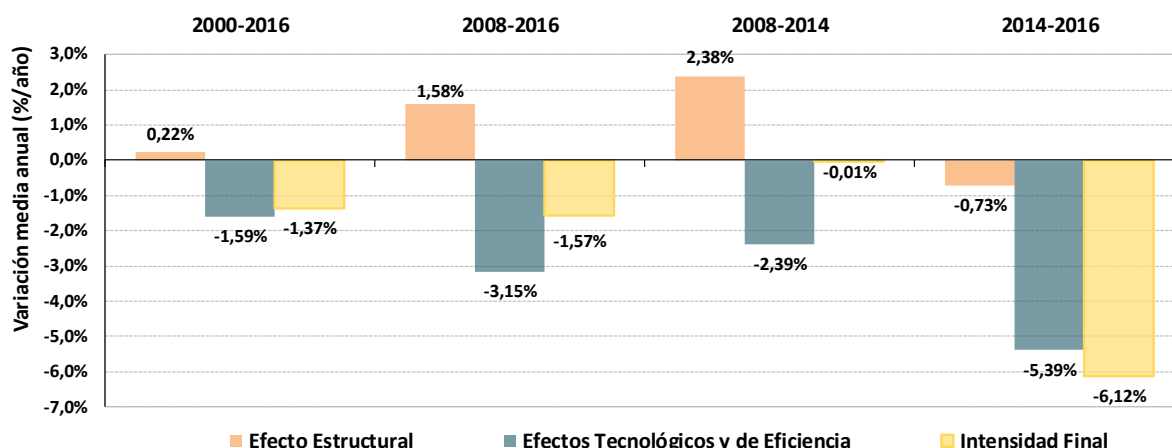
Fuente: INE/CE/MITECO/IDAE

En términos relativos, el menor nivel de intensidad de la industria global frente al de la industria manufacturera guarda relación con el sector de la construcción, cuya aportación al VAB (21,9%) de la industria es más de cuatro veces superior a su participación en la demanda energética (5,1%), lo que tiene un efecto moderador sobre la intensidad total. Sin embargo, la actividad del sector de la construcción tiene un efecto de arrastre sobre la demanda de productos industriales, especialmente en relación con los minerales no metálicos, por lo que su evolución incide en la demanda e intensidad de las principales ramas de la industria manufacturera.

En consecuencia, el comportamiento de la industria en su conjunto está muy condicionado por la evolución del sector de la construcción. Este sector se ha visto especialmente afectado por la crisis, tanto por el desplome del mercado inmobiliario como por las políticas de ajuste presupuestario que han limitado la inversión en obra civil. El retroceso de la actividad inmobiliaria ha llevado a una progresiva pérdida del peso relativo de la construcción en el VAB total, lo que ha contribuido al empeoramiento de la intensidad global de la industria.

A partir de 2014, la reactivación de la construcción, asociada principalmente a las viviendas, junto al buen comportamiento de la industria manufacturera, ha tenido un efecto positivo en la mejora de la intensidad de la industria global tal y como se puede observar del análisis del efecto estructural en distintos periodos anterior y posterior al inicio de la crisis, *Figura 4.5*.

Figura 4.5: Impacto del Efecto Estructural sobre la Intensidad de la Industria en España, 2000-2016

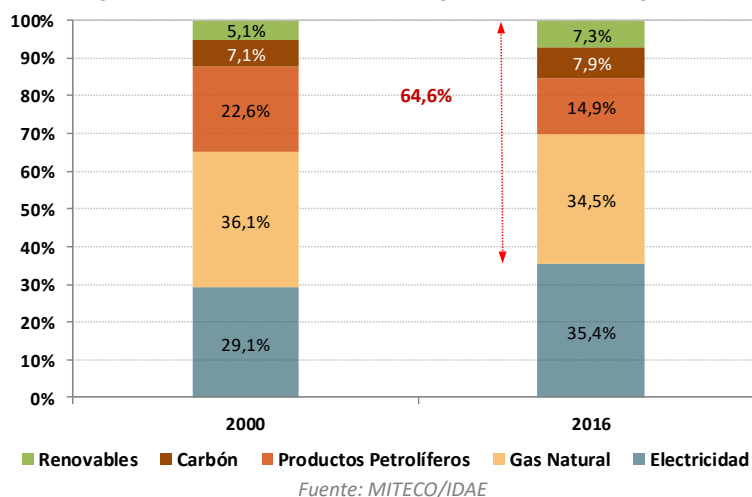


Fuente: IDAE

Se puede apreciar la contribución negativa del efecto estructural sobre la intensidad en el periodo 2008-2014 causado principalmente por la contracción de la actividad constructiva. En el periodo subsiguiente, se produce un cambio estructural favorable inducido por la reactivación de la construcción.

La intensidad energética de la industria igualmente se correlaciona con la estructura de la demanda energética, *Figura 4.6*, en la cual dominan los combustibles fósiles con cerca de dos tercios de la demanda total debido a las necesidades térmicas de los distintos procesos industriales.

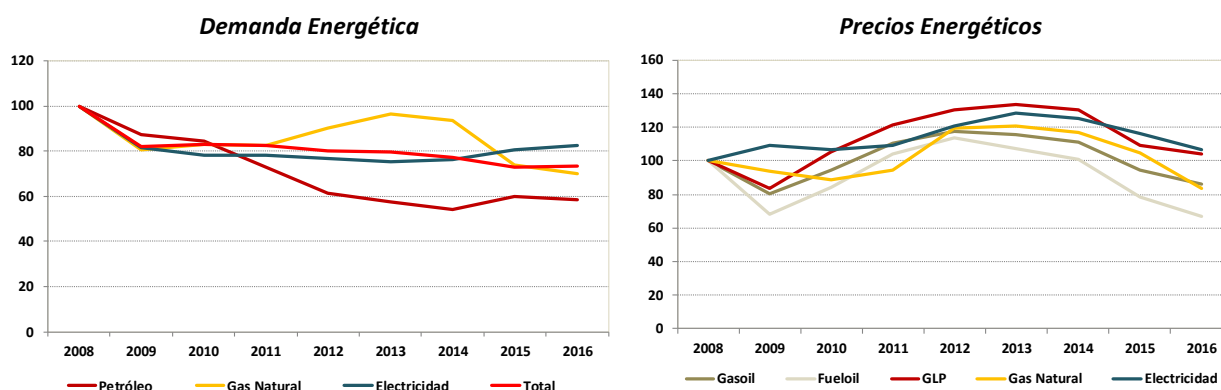
Figura 4.6: Consumo Energético del Sector Industrial según Fuentes Energéticas en España, 2000-2016



Destaca la presencia del gas natural, si bien la electricidad ha ido ganando terreno hasta alcanzar en la actualidad un nivel de demanda incluso superior al del gas. Estos dos combustibles determinan el comportamiento de la demanda de la industria, influyendo con ello en la evolución de la intensidad. En 2016, la demanda asociada al gas natural se ha reducido en un 5,3% mientras que el consumo de las restantes fuentes energéticas ha aumentado, si bien estos incrementos no han sido suficientemente elevados como para contrarrestar la menor demanda del gas natural. Esto lleva a una estabilización de la demanda con un ligero aumento del 0,3%, contribuyendo con ello a la mejora de la intensidad observada.

Durante los últimos años, el consumo energético de la industria ha ido decayendo progresivamente, debido a la coyuntura económica, la ralentización de la actividad y la evolución al alza de los precios energéticos para los consumidores industriales, *Figura 4.7*.

Figura 4.7: Demanda Energética de la Industria en España vs Precios Energético, 2000-2016

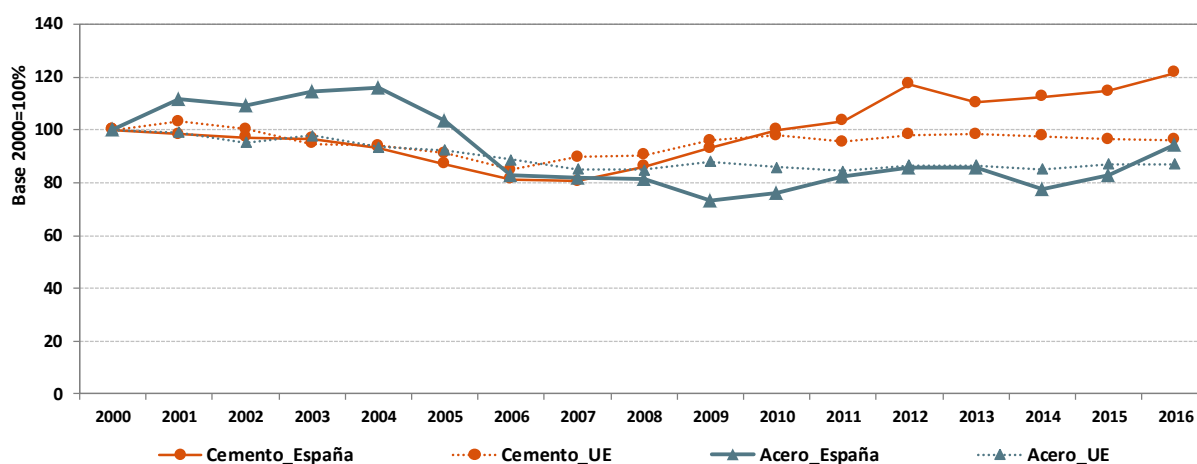


La caída de la demanda de los productos petrolíferos se ha visto reforzada por su sustitución por el gas natural, dada su mayor eficiencia, así como por la diferencia de precios entre ambos combustibles, lo que explicaría el repunte de la demanda del gas natural en el periodo 2011-2014. La reducción de los precios energéticos desde 2015, junto a la recuperación de la actividad, contribuye al aumento de la demanda de la mayoría de los combustibles, salvo en el caso del gas natural.

Un análisis retrospectivo de la trayectoria seguida por la industria en España y en la mayoría de los países europeos permite observar una dependencia entre las variaciones de la intensidad energética y la evolución de los ciclos económicos. En un contexto de recesión ocurre un desacoplamiento entre los ritmos de variación de la actividad productiva y de la demanda energética asociada. Esto obedece a la menor eficiencia de los equipos utilizados al disminuir el grado de utilización de la capacidad productiva, así como al hecho de que parte de la energía demandada²⁰ es ajena al nivel de actividad.

Lo anterior explica que la demanda energética tiende a disminuir a una tasa inferior a la de la producción asociada, por lo que el consumo unitario tiende a incrementarse en periodos de recesión. Esto mismo se constata a partir del seguimiento de las tendencias de los consumos unitarios de las industrias del cemento y del acero, *Figura 4.8*, integradas la primera dentro del sector de los minerales no metálicos y la segunda dentro del sector metalúrgico que, como ya se sabe, son dos de las ramas más intensivas de la industria.

Figura 4.8: Consumo Unitario (tep/t) de los Sectores Siderurgia y Cemento en España y la UE, 2000-2016



Fuente: IDAE/OVICEMEN/UNESID

El incremento del consumo unitario de estas dos ramas es sintomático del efecto de la crisis, que ha supuesto un punto de inflexión en la tendencia a la baja iniciada con anterioridad como resultado de mejoras de eficiencia implementadas en dichas ramas. En el caso del cemento, el mayor crecimiento del consumo unitario se ha visto reforzado por una mayor producción de Clinker destinada a exportación, lo que conlleva un aumento del consumo energético para su producción.

Un análisis complementario de las tendencias de la eficiencia en la industria se obtiene mediante el índice ODEX. En la industria, este índice se calcula a nivel de 12 ramas: 10 ramas de la industria manufacturera²¹, la construcción y la minería. A lo largo del periodo 2008-2016 los índices ODEX de la industria manufacturera y global registran mejoras medias anuales del 1,9%. Considerando la industria

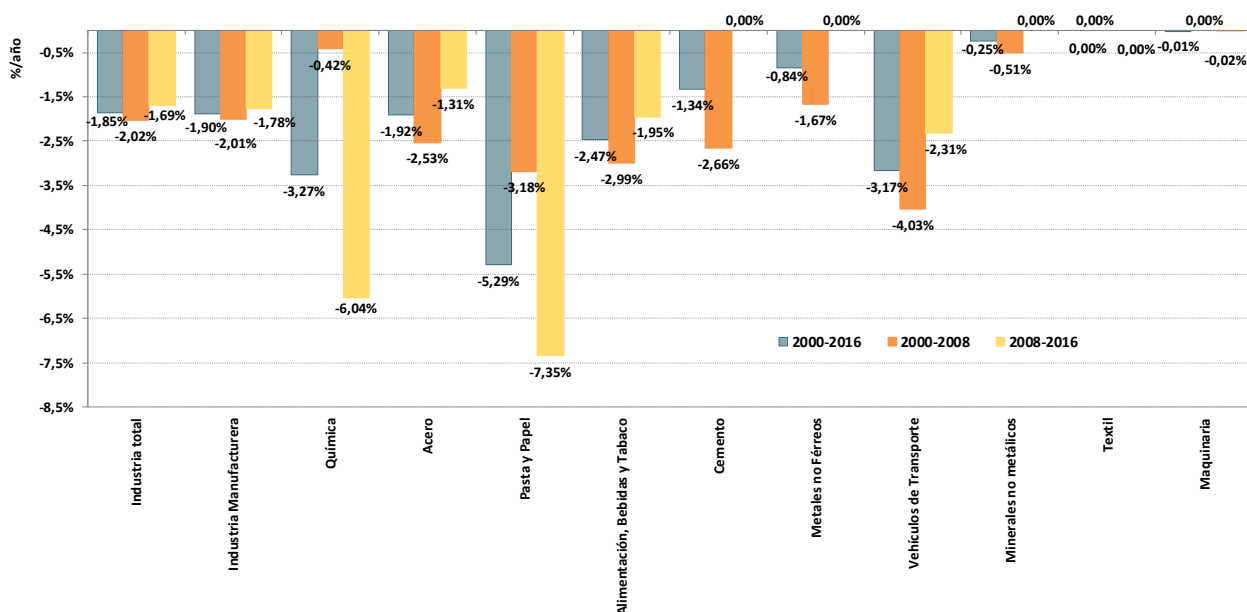
²⁰ Servicios de iluminación, calefacción y acondicionamiento de las instalaciones.

²¹ 3 ramas intensivas (acero, cemento y pasta & papel) y otras 7 ramas de la industria manufacturera (química, alimentación y bebidas, textil, maquinaria y equipos de transporte, metalurgia no férrea, otros minerales no metálicos y otras industrias).

manufacturera, por su relevancia en la industria global, se aprecian mejoras en todas las ramas, *Figura 4.9*. Destacan las industrias papelera, química y de los vehículos de motor, con mejoras superiores al 3% anual. En general, el progreso de todas las ramas es superior en el periodo anterior a la crisis, excepto en las industrias química y papelera.

Como ya se ha comentado, las ramas más intensivas como la siderurgia, los minerales no metálicos y la industria papelera, determinan en mayor medida el progreso de la industria manufacturera. Estas ramas, a lo largo de las últimas décadas, han ido incorporando mejoras en cuanto a procesos de producción, con impacto favorable en la eficiencia energética.

Figura 4.9: Progreso de la Eficiencia Energética en la Industria Manufacturera, 2000-2016



Fuente: IDAE/ ODYSSEE

En el caso de la industria del cemento, en el periodo 2000-2008 ha tenido lugar un importante esfuerzo inversor en medidas de eficiencia energética, lo que explica una mejora media anual próxima al 3%. Recientemente, el índice ODEX no refleja ninguna mejora en esta rama debido fundamentalmente a dos factores: por una parte, la necesidad de amortización de las anteriores inversiones en eficiencia, y por otra, un cierto deterioro de la eficiencia de las instalaciones productoras, inducido por la crisis, lo que explica un incremento en el consumo específico. A ello se suma un incremento de la producción de Clinker en los últimos años, lo que conlleva un incremento de consumo energético asociado a su producción.

En el caso de la industria papelera, el progreso observado podría obedecer a la implementación de medidas de ahorro inducidas por la crisis, como es el aumento de la importación de pasta, y del uso de papel de reciclaje en relación con el consumo de papel nuevo, para la producción de papel. Según la *Bureau of International Recycling*, asociación mundial de la industria del reciclaje, el ahorro energético podría llegar hasta el 65%. Esto podría explicar la evolución del índice ODEX en la industria papelera, indicador más sensible a mejoras tecnológicas, así como a cambios de procesos.

4.2. POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las medidas de eficiencia energética del sector industrial se han desarrollado principalmente dentro de los Planes de Acción implementados, considerándose entre estas medidas los programas de ayudas dirigidos a la promoción de auditorías energéticas e inversiones en proyectos de mejora de eficiencia. Los acuerdos voluntarios entre Asociaciones empresariales y la Administración Pública, considerados en los primeros Planes de Acción no tuvieron el impacto esperado.

Las medidas de eficiencia recientemente implementadas en este sector son el Programa de ayudas a las PYMES y a la gran empresa del sector industrial del Fondo Nacional de Eficiencia Energética, el Programa de Fomento de la Competitividad Industrial (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad) y el Fondo de Inversión JESSICA-FIDAE. Asimismo, la aprobación del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone el artículo 8 de la Directiva 2012/27/UE referente a auditorías energéticas, supone un incentivo a la mejora de la eficiencia energética de grandes empresas del sector industrial.

El Programa de ayudas PYME y gran empresa del sector industrial fue aprobado en mayo de 2015 con un presupuesto total de 115,216 M€ en su primera convocatoria. Las medidas contempladas son la mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales y la implantación de sistemas de gestión energética, siendo la primera la que mayor desarrollo ha tenido. Desde junio de 2017 está en vigor una segunda convocatoria del programa con 168,19 M€.

El **Programa de fomento de la competitividad industrial**²² tenía por objetivo estimular la inversión empresarial a fin de potenciar la evolución de las empresas beneficiarias hacia nuevos modelos de producción más avanzados, eficientes y respetuosos con el medio ambiente así como hacia productos y servicios de mayor valor añadido. Con tal fin, se ha prestado apoyo a los planes de inversión para la mejora de instalaciones industriales en funcionamiento mediante cambios y modificaciones que tuvieran gran impacto en su competitividad. Las empresas beneficiarias debían encuadrarse bajo la siguiente clasificación: industria manufacturera; fabricación de vehículos propulsados con energías alternativas, equipos, componentes y productos vinculados a su infraestructura; e industria aeroespacial. La dotación presupuestaria del programa en 2015 ha sido de 348,5 M€, aprobándose un total de 297 proyectos con una inversión asociada de 548 M€.

El **Fondo JESSICA-IDAE**, como se menciona en el Capítulo 2, ha tenido como fin la financiación de proyectos urbanos de eficiencia energética y de energías renovables desarrollados por Empresas de Servicios Energéticos (ESEs) y Entidades Públicas. El sector industrial es uno de los sectores que se han considerado elegibles para la financiación de proyectos de eficiencia mediante este fondo.

Todos estos programas son medidas alternativas según la definición del artículo 7.9 de la Directiva 2012/27/UE.

Patrones y Dinámicas de las Medidas de Eficiencia Energética

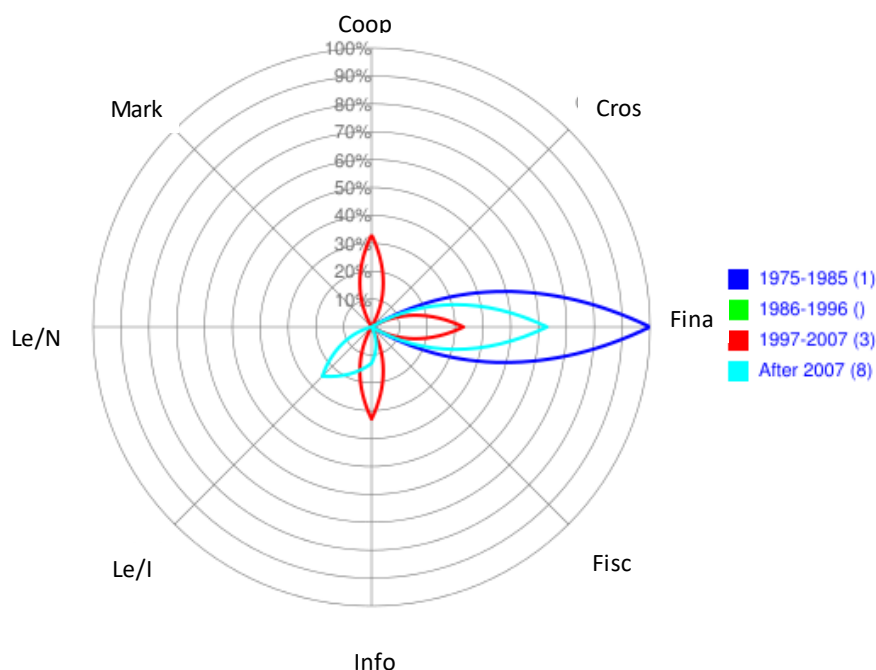
A continuación, *Figura 4.10* se muestra la evolución de las medidas de eficiencia energética implementadas en el sector industrial en España a lo largo de distintos periodos, y categorizadas los ocho tipos siguientes:

²² Orden IET/274/2015, de 13 de febrero, por la que se convocaba la concesión de apoyo financiero a la inversión industrial en el marco de la política pública de fomento de la competitividad industrial en el año 2015.

- Coop: Medidas cooperativas
- Cros: Medidas transversales con características específicas del sector
- Fina: Financieras
- Fisc: Fiscales/Tarifas
- Info: Información/Educación/Formación
- Le/I: Legislativas/Informativas
- Le/N: Legislativas/Normativas
- Mark: Nuevos Instrumentos de Mercado

Los gráficos presentan tantos ejes como categorías²³ para distintos periodos temporales. Las medidas de eficiencia en el sector industrial español tradicionalmente han sido de tipo financiero. Con la puesta en marcha de los Planes de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4), se implementaron otras medidas como las de tipo cooperativo, tales como los acuerdos voluntarios, y las de tipo informativo (auditorías energéticas). En la práctica los acuerdos voluntarios no han funcionado según lo esperado, razón por la cual, se han descartado en los Planes de Acción implementados con posterioridad a la Estrategia (E4).

Figura 4.10: Evolución de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Industrial Según Tipología



Fuente: MURE. Nota: Medidas totales, finalizadas y vigentes.

En la actualidad, se mantiene el dominio de las medidas financieras a las que se une recientemente una medida legislativa (Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero) mediante la cual se impulsa la realización de auditorías energéticas en las grandes empresas del sector industrial, y con ello, la mejora de la eficiencia.

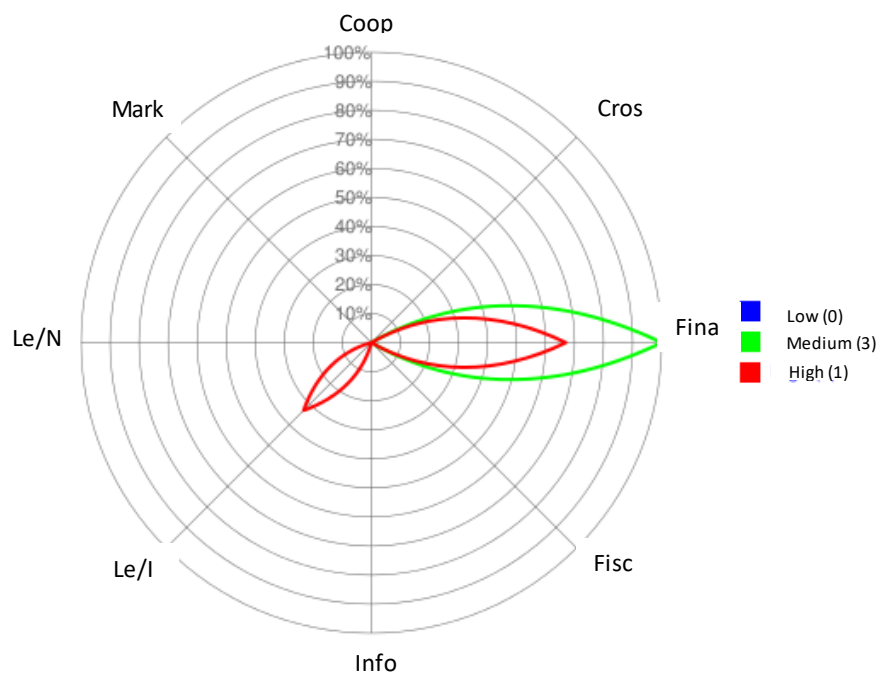
²³ La distribución de las medidas en cada eje guarda relación con la categorización de éstas que, según el caso puede alcanzar una naturaleza multidimensional. Por tanto, el número indicado en la leyenda no tiene por qué corresponder con el número total de medidas reales, ya que considera todos los tipos de medidas en sus distintas dimensiones

Evaluación de las Medidas de Eficiencia Energética: Valoración del Impacto

La valoración del impacto de las medidas se ha realizado teniendo en cuenta tanto el impacto esperado, como el impacto según el criterio de evaluación “*Ex-ante*” establecido en el marco del proyecto ODYSSEE-MURE. En función de la relación entre el ahorro energético esperado, derivado de la aplicación de la medida en un sector y el consumo energético previsto de dicho sector, se obtienen tres categorías de impacto en cuanto a la mejora de la eficiencia energética: bajo: < 0,1%; medio: 0,1-0,5%; y alto: ≥ 0,5%. En aquellos casos donde no existe una evaluación cuantitativa se ha procedido a una valoración cualitativa del posible impacto.

En la base de datos MURE²⁴ existe un total de 4 medidas de aplicación en el sector industrial, 3 de las cuales son de tipo financiero e impacto medio. Estas medidas son de reciente implementación, salvo la Financiación por Terceros (FPT), de la que se tiene una amplia experiencia. Esta última medida ha tenido una considerable relevancia entre las modalidades disponibles de financiación a proyectos de eficiencia energética en la industria, acometidos por el IDAE. Actualmente, tiende a ser desplazada por la modalidad de financiación mercantil. La cuarta medida es de tipo legislativo (Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero), cuyo impacto se espera que sea elevado, si bien aún no se dispone de resultados como para una evaluación precisa.

Figura 4.11: Impacto de las Medidas de Eficiencia Energética en el Sector Industrial Según Tipología



Fuente: MURE. Nota: Medidas vigentes.

²⁴ La Base de Datos MURE cuenta con una amplia selección de las medidas más relevantes de aplicación en el sector industria.

REFERENCIAS

- Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020:
<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive/national-energy-efficiency-action-plans>
- Proyecto MESH- Manual estadístico sobre el consumo de energía en el sector residencial – Edición 2013:
<http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-13-003>
- Proyecto SECH -SPAHOUSEC- Análisis del consumo energético del sector residencial en España. Informe final: SPAHOUSEC https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/SECH_Spain.pdf
- Marco de Acción Nacional español de energías alternativas en el transporte:
<http://www.mincotur.gob.es/industria/es-ES/Servicios/Documents/national-action-framework.pdf>
- Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España:
https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/PLANES/ELPRESEESP/
- INE: <http://www.ine.es/>
- Ministerio de Fomento-Anuario 2016:
<https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/0C18393F-5709-4C64-A1A1-9D557D949926/148785/Anuario2016.pdf>
- DGT (Dirección General de Tráfico)-Anuario 2016: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/anuario-estadistico-general/>
- ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y de Camiones)- Informe Anual, 2016:
<http://www.anfac.com/estadisticas.action>
- OFICEMEN (Agrupación de Fabricanets de Cemento de España)- Anuario Del Sector Cementero Español, 2016:
<https://www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/07/Anuario-2016.pdf>
- UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas)- La industria siderúrgica española en 2016: <https://unesid.org/el-sector-el-sector-en-2016.php>
- <http://www.idae.es/>
- <http://www.measures-odyssee-mure.eu/>