

25 Años de Energía y Economía

Primera parte: eficiencia energética

Rafael Sánchez Durán

ENDESA

El presente trabajo analiza un amplio periodo de nuestra historia centrado en las relaciones entre economía y energía. A modo de introducción presentaremos un primer bloque con los 25 años de transición energética de nuestro país, evaluando la evolución de las principales magnitudes como población, PIB, energía primaria y emisiones junto a indicadores que medirán, siguiendo la identidad de Kaya, el nivel de riqueza por habitante, indicador de eficiencia energética y emisiones.

La historia energética de nuestro país, necesariamente, tiene que ser dividida en al menos dos periodos. Una primera etapa, entre 1990 y 2005, caracterizado por un crecimiento continuado en la economía que demanda energía a similar ritmo. Otro segundo un periodo, cuyo punto comienza a partir de la crisis financiera, que veremos reflejado en torno al 2005, seguido de un periodo de recuperación de actividad. Este segundo periodo tiene un comportamiento atípico, frente a tendencias del pasado que facilitaban la tarea de planificadores energéticos. Es un periodo que podríamos

resumir además de por su inestabilidad en la relación con la economía, por la aparición de importantes mejoras de intensidad energética¹.

De cara a futuro y para las próximas décadas, según diferentes proyecciones, se espera un crecimiento medio de PIB del 2%. Un crecimiento económico, según diferentes escenarios, que debe venir acompañado por un crecimiento plano de la demanda de energía final.

Factores como el grado de terciarización de la economía, el peso del sector transporte, o el grado de electrificación de la energía final, entre otros, condicionan la senda a largo plazo. En este capítulo no trataremos la perspectiva de demanda energética, pues por limitar su extensión nos centramos en el análisis histórico. Será otro entregable de esta serie donde trataremos la evolución de los últimos 25 años en renovables, gases efecto invernadero, para finalizar con una perspectiva de demanda energética a 2030. Cabe mencionar en esta breve introducción que la Eficiencia Energética, adquiere un

especial protagonismo en las líneas que siguen, ya que constituye un concepto clave en la sostenibilidad futura, y por el enorme potencial de ser el recurso energético que permite conciliar los objetivos de seguridad energética, crecimiento económico y la mejora de emisiones de gases de efecto invernadero.

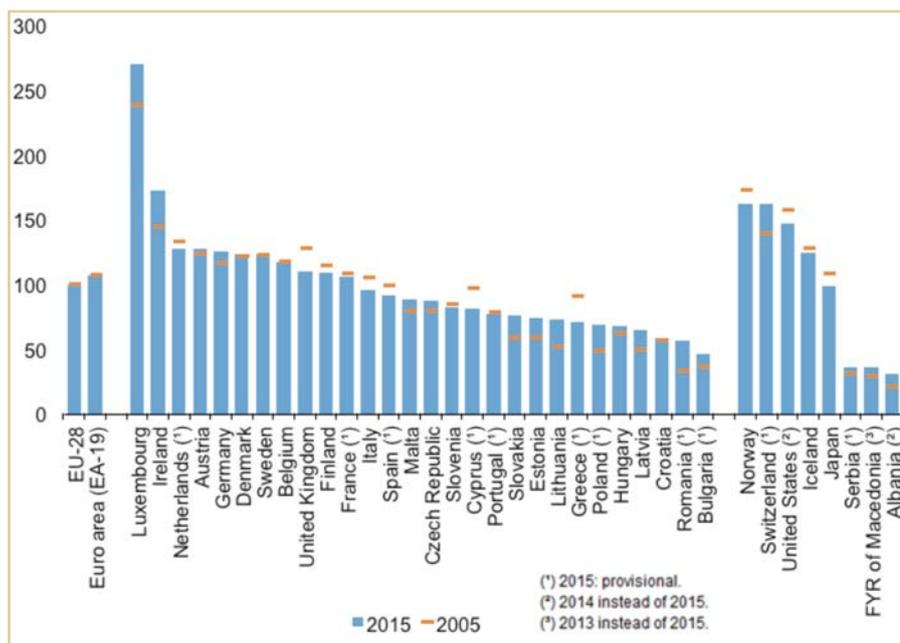
En este sentido el reto es lograr hacer crecer la economía de cada país a un ritmo desacoplado de su consumo energético, a través, principalmente, de una mejora de la eficiencia energética. Este aspecto es importante, sobre todo teniendo en consideración el efecto que la crisis de 2005 parece haber dejado en los Estados miembros como se puede apreciar en la Figura 1.

El año 1990, será pues el punto de partida de este estudio para comparar la trayectoria de 25 años de transición hasta 2015.

Toda información ofrecida en este estudio, es de carácter abierto y accesible, procede de la oficina de estadísticas de Europa, EUROSTAT, mostrando el comportamiento de

¹ Por intensidad energética medimos el cociente de energía primaria por cada unidad de PIB. Durante el estudio se utilizará moneda constante euro referidos al año 2010

Figura 1. Eurostat GDP per cápita at euro current market prices, 2005 and 2015



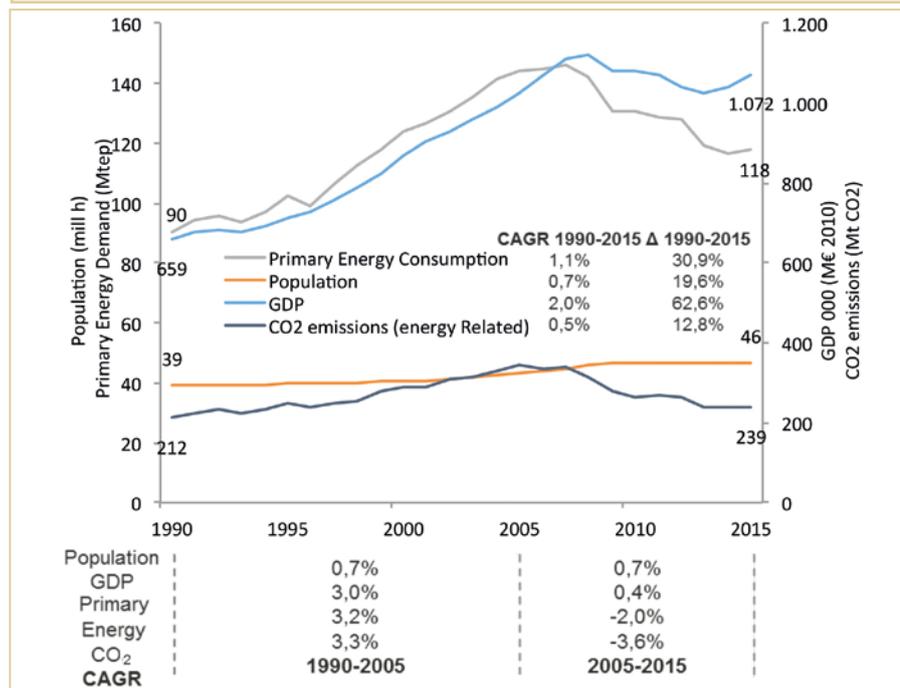
magnitudes socioeconómicas, energéticas y ambientales, desde la perspectiva global de Europa y España, de forma coherente.

España 1990-2015: 25 años de transición energética

Como antesala de este análisis, en este apartado, se analizarán los últimos 25 años de la historia de transición energética en España, 1990-2015. La iteración de la actividad humana, económica con el consumo energético y las emisiones de dióxido de carbono, las vamos a representar en la exposición de cuatro parámetros clave: población, PIB, energía primaria y emisiones de CO₂, tal y como se expone en la Figura 2.

Entre 1990 y 2005 vemos un fuerte crecimiento económico (3,0% PIB vs 2,1% UE) y de 2005 a 2015 se observa el periodo de crisis y posterior recuperación (0,4% PIB vs 0,9% UE). El impacto en consumo de energía primaria fue del 3,2% y -2,0% por periodo².

Figura 2. 1990-2015 Population (mill h), Primary Energy Demand (Mtep), GDP 000 (M€ 2010) and CO₂ emissions (Mt CO₂)



En estos 25 años en Europa la población ha crecido al 0,3% de media, España presenta un fuerte crecimiento del 0,7%. Mientras Europa creció en este periodo un 7% en términos absolutos, España lo hacía casi un 20%, un valor propio de países en desarrollo, y con mayor necesidad energética al resto.

La energía *per cápita* en el primer periodo se aproxima a buen ritmo a Europa, 2,4% vs 0,3%, en acercamiento de perfil de consumo, se ve frenado por la crisis, aumentando el diferencial junto a penetración de tecnologías eficientes.

En la serie histórica vemos como el diferencial de energía primaria *per cápita* se ha reducido desde 1 tep/hab a 0,5 tep/hab. A

² Salvo indicación los porcentajes expresados en crecimiento promedio anual (CAGR Compound annual growth rate) en el periodo analizado. También aparece bajo el símbolo delta (Δ) la variación acumulada en el periodo.

Figura 3. 1990-2015 Primary Energy per cápita (toe/hab)

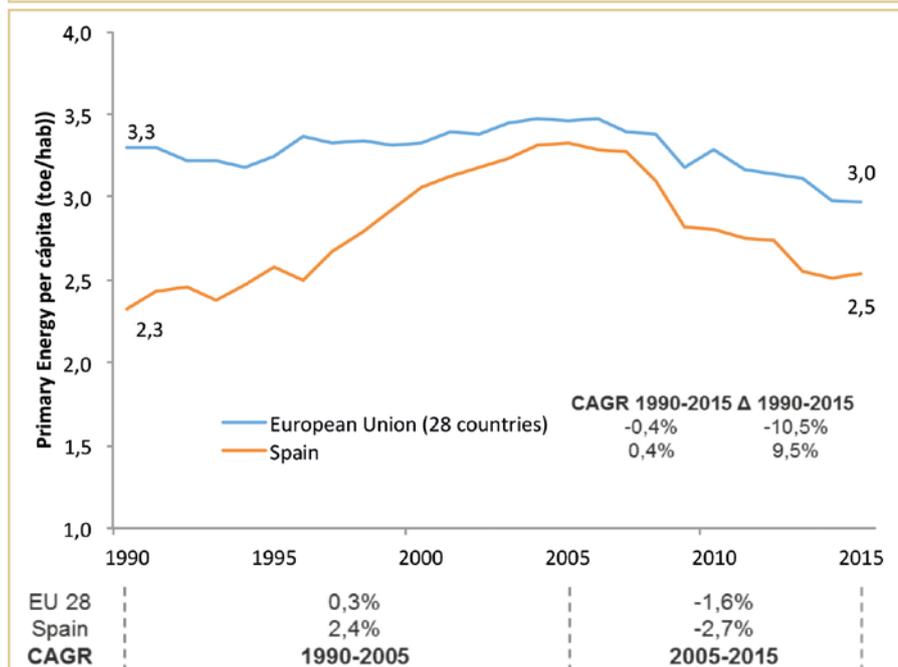
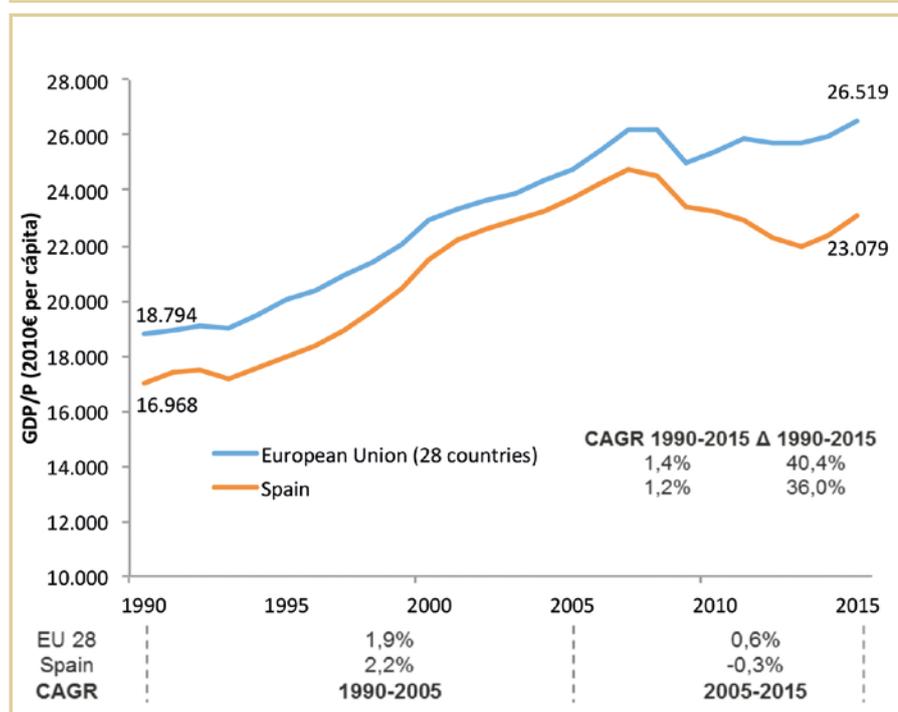


Figura 4. 1990-2015 GDP/P (2010€ per cápita)



futuro, el dilema para España tras el periodo de crisis, será entender si la población va a seguir creciendo respecto a los 46,5 millones actuales. Proyecciones de Naciones Unidas (UN Population Division 2015) estiman para el año 2030 un escenario bajo de 44,47 millones de habitantes (-0,24%) frente a un escenario alto de 47,37 millones de habitantes (+0,18%), en línea con el INE que apunta a 45,89 millones de habitantes, y que pudiera tomarse como un valor central para la evolución de demanda energética futura. Tendremos que incorporar la evolución económica como parámetro clave.

La crisis económica, ha provocado que el PIB per cápita haya decrecido en el segundo tramo, un -0,3%, reduciendo el progreso de la primera década, 2,2% a un 1,2%, creciendo per cápita por debajo de Europa, 1,4%.

Economía y población son los principales motores de crecimiento de la demanda de energía y emisiones de CO₂. La única vía de compensación de este crecimiento será la eficiencia energética, y la descarbonización. La relación de estos conceptos aparece con la denominada "Identidad de Kaya"³, una expresión matemática que se utiliza para describir la relación entre los factores que influyen en las emisiones de dióxido de carbono que se emiten a la atmósfera, por un determinado país. Publicada por primera vez en el libro "Environment, Energy, and Economy: strategies for sustainability" 1997 la identidad de Kaya está referida a la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones CO}_2 = \text{Población} \times \frac{\text{PIB}}{\text{Cápita}} \times \frac{\text{Energía}}{\text{PIB}} \times \frac{\text{CO}_2}{\text{Energía}}$$

Centrados en la ecuación en su tercer factor, tenemos la intensidad energética, un parámetro definido como la cantidad de energía consumida por actividad o produc-

³ Desarrollada en 1995 por el economista energético japonés Yōichi Kaya

ción. Suele representarse referida a energía primaria o final (primaria en Figura 5) respecto a un indicador económico (nacional PIB o sectorial VAB⁴). La intensidad energética refleja las mejoras en eficiencia energética, es un parámetro a tener en cuenta en su comparación en el ámbito de las series históricas y respecto a otros países.

Como vemos en la Figura 5, España mejora su intensidad energética. Medida en toneladas de petróleo equivalente sobre energía primaria, avanza un -0,9% promedio durante el periodo 1990-2015. Lo hace a un ritmo constante, fundamentalmente, desde los años de recesión, donde decrece en un -2,4% y siguiendo la misma pendiente que Europa desde 2005 hasta 2015.

Las políticas de eficiencia energética suponen un ahorro para los consumidores, además de aportar beneficios en relación con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la seguridad del suministro, la competitividad, la sostenibilidad.

El tipo de industria de base en la economía, así como su grado de terciarización o fenómeno de mayor peso del sector servicios frente al industrial, tiene una incidencia sustancial a la hora de comparar y analizar la eficiencia en cada Estado miembro.

A 2015 y con precios del año 2010 el sector industrial representa el 33% del Valor Añadido Bruto a precios básicos⁵, frente al 65% del sector servicios y 2% el de Agricultura. Profundizar en los distintos sectores de energía final, industria y servicios, que se encuentran enormemente vinculados al avance de la economía en general o de su subsector en particular. Pero dada la evo-

Figura 5. 1990-2015 Primary Energy Intensity (Mtoe/€2010)

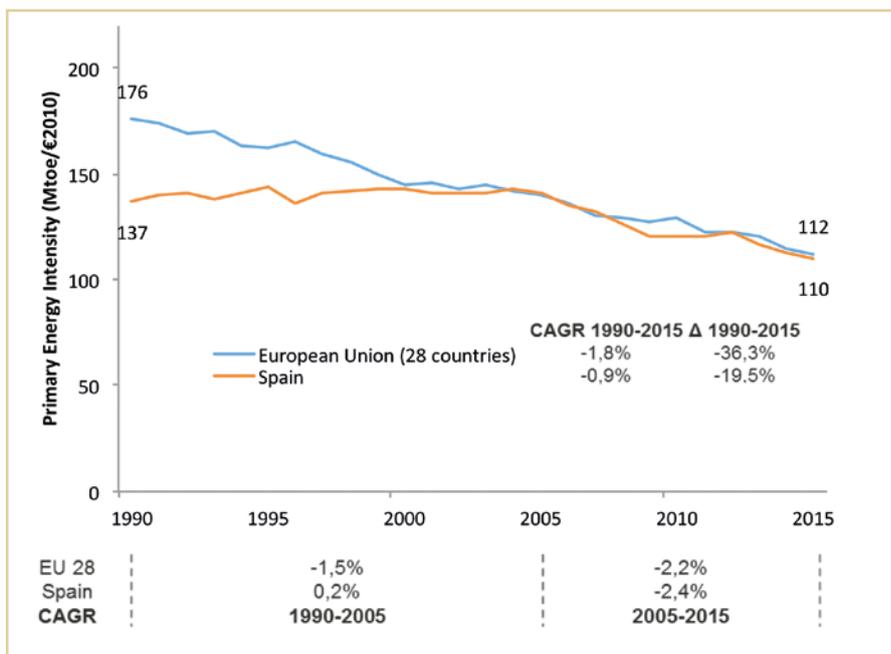
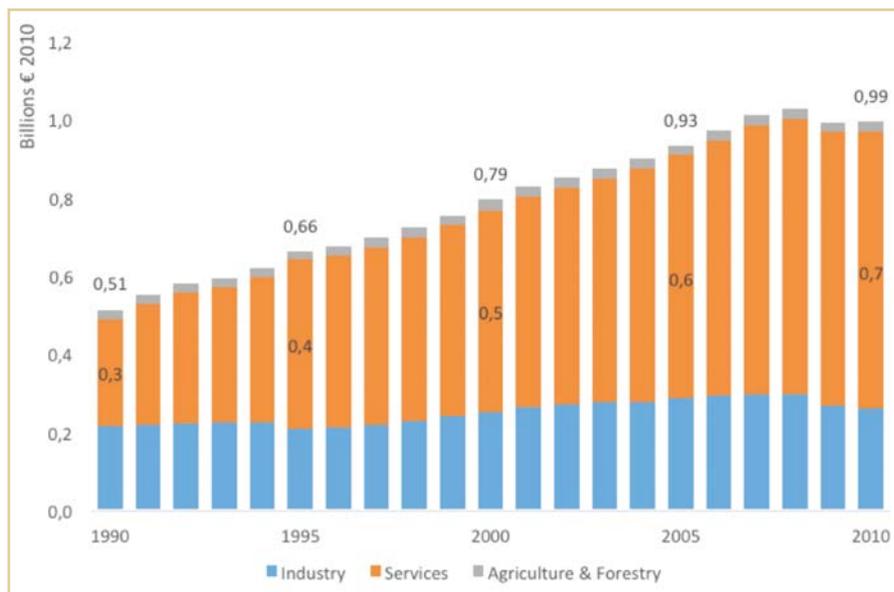


Figura 6. Value added, gross (billion € 2010 prices)



⁴ Valor Añadido Bruto

⁵ Resultado final de la actividad de producción de unidades productoras residentes = Producción total de bienes y servicios de la economía - total de consumos intermedios utilizados en los procesos productivos. VABpm = VABcf + impuestos s/producción - subvenciones s/explotación. Según SEC 95. VABpb (a precios básicos) parte de VABpm pero no incluye los Impuestos netos sobre el producto excluido el IVA.

lución del periodo, también será preciso distinguir entre periodos de recesión con pérdida de PIB o de valor añadido bruto.

Para entender el impacto real de la eficiencia energética, es necesario separar los impactos de factores exógenos como cambios en la actividad competitiva del sector, de estructura económica que impactan directamente en la demanda de energía, respecto a los cambios en la intensidad energética, que verdaderamente son asignables a una mejora de eficiencia.

Para ello será preciso emplear metodologías de descomposición factorial como la de Laspeyres, donde descomponer los fenómenos de actividad propia del sector (cambio estructural) de la participación con otros subsectores y el cambio de intensidad energética, efecto que puede estar dándonos señales de reducción de consumo energético, en definitiva vinculado al desarrollo de la eficiencia energética en dicho sector.

$$E = \sum_{i=\text{subsector},}^{\infty} A_i \cdot \frac{A_i}{A} \cdot \frac{E_i}{A_i} = A_i \cdot \sum_{i=\text{subsector},}^{\infty} (S_i \cdot I_i)$$

Siendo E= Consumo de energía final, i = Subsector/usuarios finales de la energía dentro del sector

Este método de descomposición de Laspeyres, junto otros como el índice de media logarítmica Divisia (LMDI), permiten analizar la contribución relativa de los factores de variación de consumo de energía. Se puede justificar como la suma o multiplicación de efectos de naturaleza económica (A), tecnológica (S) y de eficiencia energética (I)

Tabla 1.

FORMULACIÓN	DESCRIPCIÓN
$\Delta E = E_t - E_0$ $= \Delta A + \Delta S + \Delta I$ $+ \varepsilon$	Podremos expresar qué parte del cambio energético se ha debido a la Actividad, a cambio de la Estructura Sectorial o a la mejora/empeoramiento de la Intensidad energética. ε es un residual que aglutina el resto de factores.
$E_t^A = \frac{A_t \sum_i S_0^i I_0^i}{E_0}$	A = Actividad: valor agregado bruto (VAB) para el sector de la industria y los servicios; población para el consumo residencial; o pasajeros-kilómetro y toneladas-kilómetros, respectivamente, para los sectores del transporte de pasajeros y mercancías.
$E_t^S = \frac{A_0 \sum_i S_t^i I_0^i}{E_0}$	S = Estructura Sectorial: Tanto el sector Industria como el de Servicios contienen diferentes actividades o subsectores, con un comportamiento energético diferente, así como las medidas de la actividad de uso final residencial o modos de transporte.
$E_t^I = \frac{A_0 \sum_i S_0^i I_t^i}{E_0}$	I = Intensidad Energética: uso de energía por unidad económica o de actividad, relaciona energía y creación de valor físico o un servicio

Si evaluamos la evolución energética del sector industrial en el periodo 1990-2015, tenemos (ver figura 7):

económica de los sectores, compensado parcialmente por el cambio estructural de industrial a terciario.

La variación de demanda energética puede justificarse por un cambio en la actividad

Pero este efecto realmente enmascara una crisis en su interior, como hemos podido

Figura 7. Laspeyres Index & Logarithmic Mean Divisia, LMDI

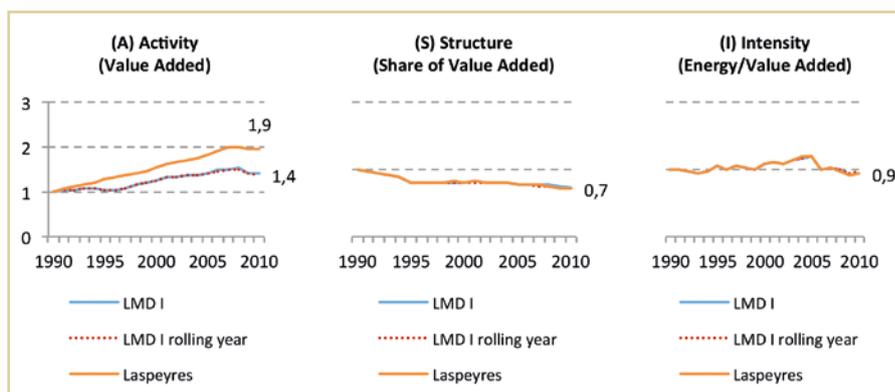


Figura 8. Laspeyres Index & Logarithmic Mean Divisia, LMDI)

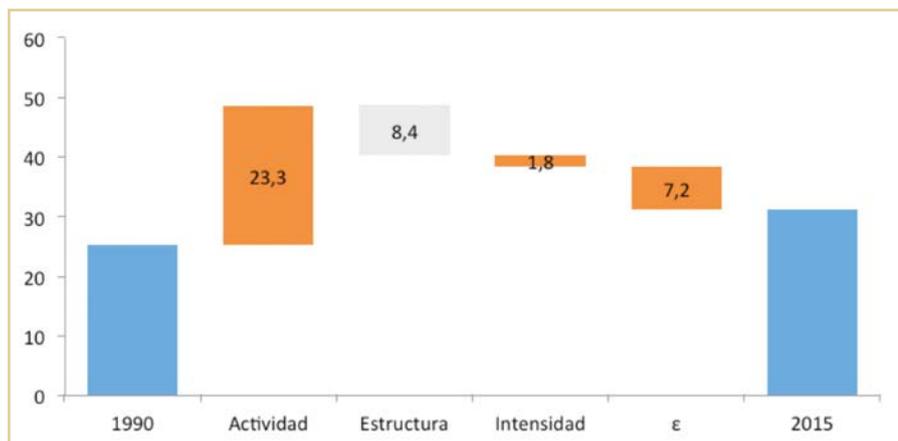


Figura 9. Descomposición factorial de Laspeyres 1995-2014

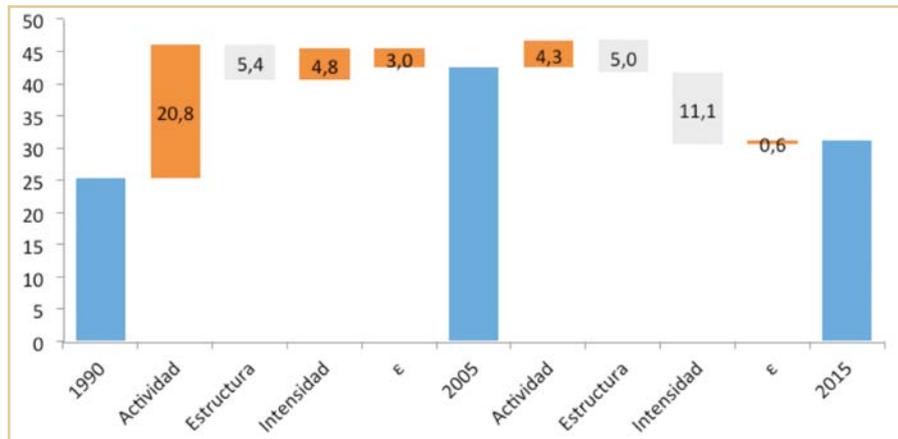
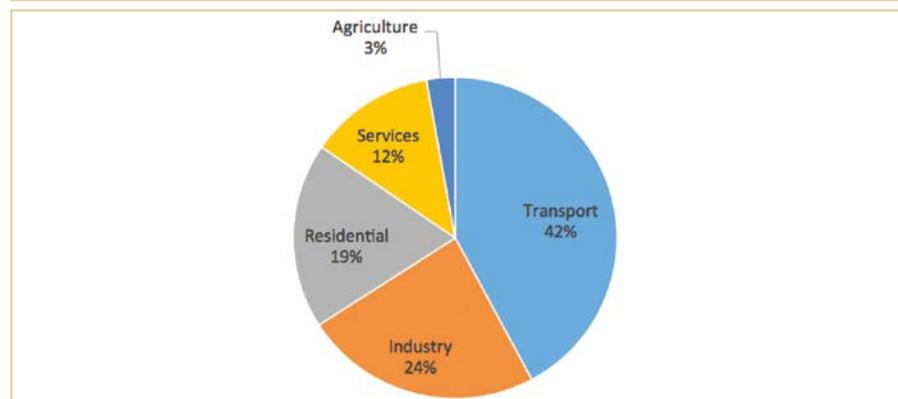


Figura 10. Final Energy consumption by energy uses 2015



comprobar en las series temporales, por lo que tendremos que realizar la descomposición de dos tramos, tomando con punto de inflexión el año 2005. De esta forma vemos que la intensidad energética mejora notablemente en la segunda etapa, con el periodo de recesión económica, ver Figura 9.

De esta forma es posible entender la evolución energética a partir de la económica del país, representada por el PIB/VABpb, pero no con ello justificamos la totalidad de la energía final, pues los sectores Industria, Servicios y Agricultura solo representan el 39% de la energía final, quedando el mayor peso en el sector transporte, que representó la mayor cuota de consumo de energía final (42 %) en 2015, seguido del sector de la vivienda residencial (19%).

Ningún sector puede quedar fuera de este esfuerzo conjunto: el transporte por carretera, la calefacción dependiendo del tipo de clima, los vehículos por cada 1000 habitantes, la entrada de electricidad y combustibles alternativos al petróleo en el sector transporte, el % de viviendas unifamiliares⁶ vs edificios, son elementos que no pueden faltar en el cierre final de la intensidad energética de un país, cada uno contribuyendo con su cuota de energía final.

La intensidad carbónica, por último, medida en toneladas de CO₂ sobre energía primaria, presenta una mejora continua, del -0,6% de promedio entre 1990-2015. A partir de los años de crisis, donde decrece el valor de CO₂ por Energía Primaria en un -1,6% durante el periodo 1990-2015. A partir de los años de crisis, donde decrece el consumo por PIB en un -2,4%.

⁶ Las viviendas unifamiliares tienen mayor requerimiento energético derivado de la calefacción, ver detalle del "Proyecto SPAHOUSEC (Análisis del consumo energético del sector residencial en España)" IDAE 2009. Valores de 0,9 tep/hogar vs 0,2 en edificios de viviendas. También se observa una importante diferencia entre las viviendas de clima Continental (0,6 tep/hogar) frente al Atlántico o Mediterráneo (0,3 tep/hogar)

Figura 11. 1990-2015 Carbon Energy Intensity (toe CO₂/Mtep)

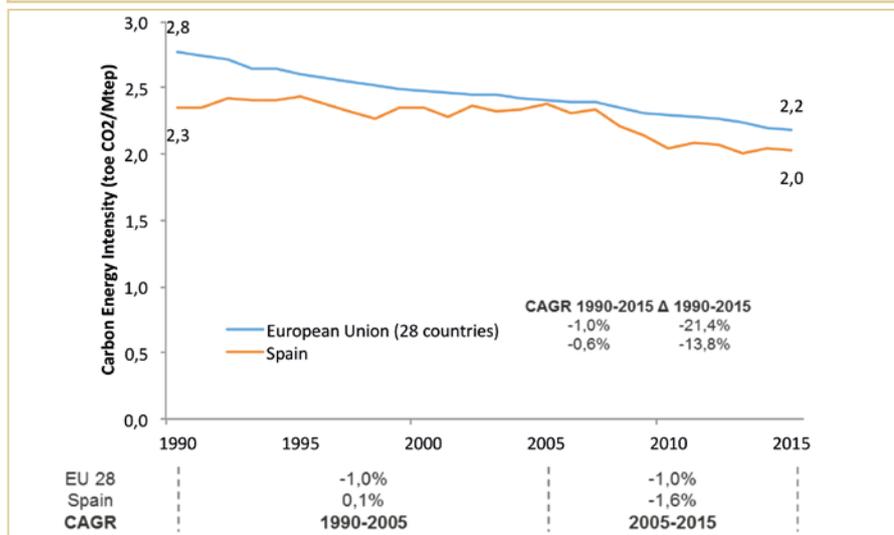
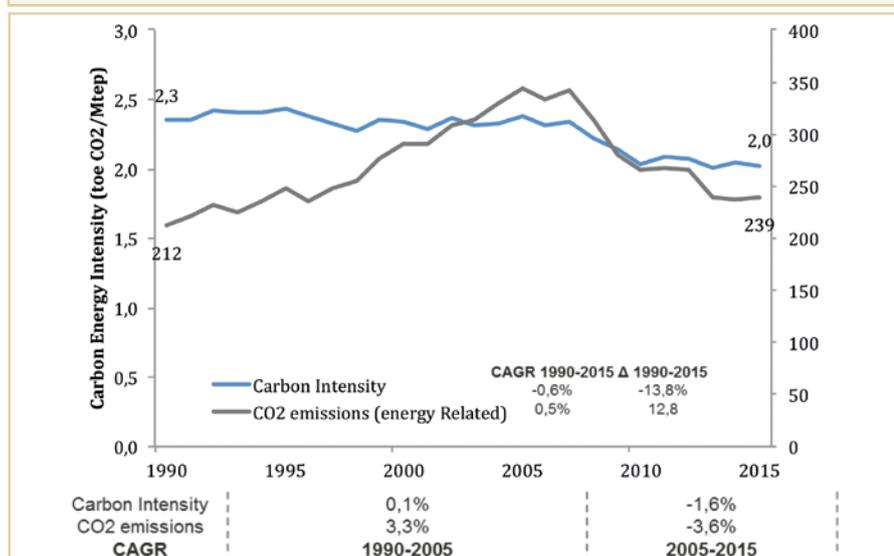


Figura 12. Spain Kaya Identity Elements

Spain (Kaya Identity)	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Population (mill hab)	38,85	39,64	40,47	43,29	46,49	46,45
GDP/P (mil €2010)	16,97	17,92	21,45	23,68	23,25	23,08
Energy Intensity (#)	136,62	143,68	142,46	140,65	120,50	109,96
Carbon Intensity (#)	2,35	2,43	2,34	2,38	2,04	2,03
CO ₂ emissions (mill t)	211,60	248,22	289,83	343,84	265,55	238,70

Figura 13. 1990-2015 Carbon Energy Intensity (toe CO₂/Mtep) vs Carbon emissions



Si aplicamos la identidad asociaremos⁷ los 4 elementos con las emisiones de CO₂ (figura 12):

Aplicando la fórmula obtenemos las emisiones de CO₂ a partir de la multiplicación de valores (figura 13).

En síntesis podemos ver la evolución de España en los últimos 25 años a través de índices. Podríamos explicar cada momento en la historia e incluso razonar sobre las causas de emisión en cada momento (figura 14, página siguiente).

Las emisiones producidas entre 1990 y 2015 crecieron en el periodo un 13% en valor absoluto respecto a 1990, derivado fundamentalmente del crecimiento de población, un 20%, junto a un crecimiento de PIB del 63%, (26% si lo combinamos con la población y obteniendo el valor per cápita) que fue parcialmente compensado con una mejora de intensidad energética de un 20% junto a la carbónica del 14%.

La eficiencia energética

Reducir la demanda de energía y “poner en primer lugar la eficiencia energética” es uno de los objetivos principales de la Unión de la energía. La eficiencia energética es considerada como la primera fuente de energía, y viene a ser la “clave de bóveda”, junto a renovables y gas, para la transición energética hacia una energía baja en carbono.

Actuar sobre el lado de la demanda de la energía tampoco debe suponer renunciar a mantener el ritmo de crecimiento económico de un país y su empleo, sino que realizando el esfuerzo de manera racional sobre aquellos sectores que presentan un mayor potencial, puede aportarnos una oportunidad para mejora competitiva junto a la seguridad del suministro.

⁷ Emisiones CO₂ = Población × $\frac{\text{PIB}}{\text{Cápita}}$ × $\frac{\text{Energía}}{\text{PIB}}$ × $\frac{\text{CO}_2}{\text{Energía}}$ La ecuación de Kaya (1995), muestra el CO₂ emitido por la actividad humana, depende del producto de cuatro variables y fruto del resultado de multiplicar y dividir por población, PIB y energía a escala global.

Figura 14. Index 1990=1 Main figures

Spain Index 1990=1	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Population	1,00	1,02	1,04	1,11	1,20	1,20
GDP	1,00	1,08	1,32	1,56	1,64	1,63
Primary Energy Consumption	1,00	1,13	1,37	1,60	1,45	1,31
CO₂ emissions	1,00	1,17	1,37	1,62	1,25	1,13
GDP/P	1,00	1,06	1,26	1,40	1,37	1,36
Energy Intensity	1,00	1,05	1,04	1,03	0,88	0,80
Carbon Intensity	1,00	1,04	1,00	1,01	0,87	0,86
Energy per capita	1,00	1,11	1,32	1,44	1,21	1,09

Conscientes de lo anterior, en 2015, los Estados miembros confirmaron la necesidad de alcanzar el objetivo del 20 % de eficiencia energética para 2020. En noviembre de 2016, la Comisión propuso reforzar este objetivo más allá de 2020, con otro objetivo vinculante para la UE en materia de eficiencia energética del 30 % para 2030.

El debate en la Unión Europea

En octubre del 2014⁸, los Jefes de Estado y Gobierno fijaron el marco de los objetivos de clima y energía para el 2030, estableciendo un objetivo indicativo europeo de eficiencia energética del al menos un 27% en el 2030, con la posibilidad de incrementarlo al 30%, en la revisión prevista en el 2020.

En Noviembre del 2016, la Comisión Europea ha presentado el llamado "Clean Energy Package" (CEP)⁹, en el que se integran las diferentes propuestas legislativas que permitirán la consecución de dichos objetivos. En particular, en su propuesta de revisión de la Directiva de eficiencia ener-

gética, la Comisión Europea ha propuesto un objetivo vinculante del 30% en el 2030. Los debates sobre la Directiva de eficiencia energética 2012/27/UE¹⁰ (EED, Energy Efficiency Directive) y la Directiva sobre eficiencia energética en los edificios (EPBD, Energy Performance of Buildings Directive) serán elementos legislativos fundamentales para el futuro desarrollo del paquete sobre energía limpia a 2030 (CEP, Clean Energy Package).

Durante el primer trimestre de 2017, asistimos al inicio de un debate apasionante en el que los Estados miembros deberán discutir y en su caso aceptar el nuevo objetivo del 30% en el 2030 propuesto por la Comisión Europea. Objetivo que persigue situar la eficiencia energética en igualdad de status que el objetivo de reducción de gases efecto invernadero, de obligado cumplimiento por cada país.

Si bien el debate acaba de comenzar, no todos los Estados miembros parecen estar convencidos ni del carácter vinculante ni del nivel de ambición propuesto por la

Comisión Europea. Tampoco parece gustar la propuesta desde la Comisión para que la obligación de eficiencia energética esté expresada tanto en consumo de energía primaria como final, propuesta que la Comisión posteriormente calificaba de un error.

Así mismo, el Parlamento Europeo en su papel de colegislador, ya ha avanzado que pedirá un objetivo aún más ambicioso del 40% a nivel de la UE, también vinculante. El eurodiputado Bendt Bendtsen, de la nacionalidad Danesa, ponente para la revisión de la directiva sobre eficiencia energética en los edificios (EPBD), ha señalado la prioridad de reducir las facturas de energía, mirando el problema de pobreza energética y competitividad, así como la creación de puestos de trabajo.

El debate de la eficiencia energética está servido, desde las posiciones mínimas de ciertos Estados miembros que defienden un objetivo no vinculante, a posiciones ambiciosas que apoyan un objetivo vinculante y superior; lo cual es síntoma del debate entre: velocidad de crecimiento económico de los Estados miembros y las necesidades de contar con la eficiencia energética como clave hacia la descarbonización.

Nos detendremos en el bloque siguiente, en la comprensión del avance y nivel de cumplimiento de las metas a 2020, basado en la trayectoria y medidas de impulso existentes.

Avance en el objetivo de eficiencia energética a 2020

Tras un largo proceso de casi año y medio de transposición de la Directiva de Eficiencia Energética 2012/27/UE, existen distin-

⁸ European Council (23 and 24 October 2014) EUCO 169/14. http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf

⁹ Communication Clean Energy for All Europeans COM(2016) 860 final http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fa6ea15b-b7b0-11e6-9e3c-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

¹⁰ Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética

tas cuestiones sobre la eficacia de medidas y progreso hacia el objetivo a 2020 de reducción de un 20% en la energía primaria, respecto al tendencial.

En el artículo 24, apartado 3, de la Directiva 2012/27/UE en materia de eficiencia energética, se establece el seguimiento de los avances realizados por los Estados miembros

en la consecución de los objetivos nacionales en esa materia para 2020. Aunque la versión publicada¹¹ a la fecha de este estudio corresponde al año 2014, hemos proyectado a partir de Eurostat la información a 2015 e incluso algún dato adicional anticipando el avance de 2016.

El consumo de energía primaria¹² en la UE disminuyó casi un 11 %, pasando de 1.713 Mtep en 2005 a 1.530 Mtep en 2015. Este nivel de consumo sigue estando ligeramente por encima del objetivo de consumo de energía primaria de 1.483 Mtep para 2020. Nos situamos a 47 Mtep, un 3,1% por encima del objetivo a 2020. En general podemos afirmar que Europa camina en una dirección muy clara al cumplimiento del objetivo de 2020, apoyado en el cumplimiento de sus Estados miembros, no obstante la Directiva 2012/27/UE después ha cambiado el esfuerzo requerido para el caso de España, elevando la exigencia.

El objetivo sobre la energía final se encontraría, en estos momentos, cumplido y por debajo de la meta, como podemos ver en la figura 16.

El consumo de energía final en la UE se redujo un 9 %, pasando de 1.191 Mtep en 2005 a 1.082 Mtep en 2015, por debajo del objetivo de consumo de energía final de 1.086 Mtep.

Por nuestro especial interés nos centraremos en lo ocurrido en España. Para ello resulta de especial importancia entender que en los objetivos de Europa de energía primaria, 1.483 Mtep para una energía final de 1.082 Mtep, los valores de referencia considerados para España fueron de 163 Mtep y 123 Mtep respectivamente, tal y

Figura 15. EU28 Primary Energy Cons (Mtep) vs target 20%

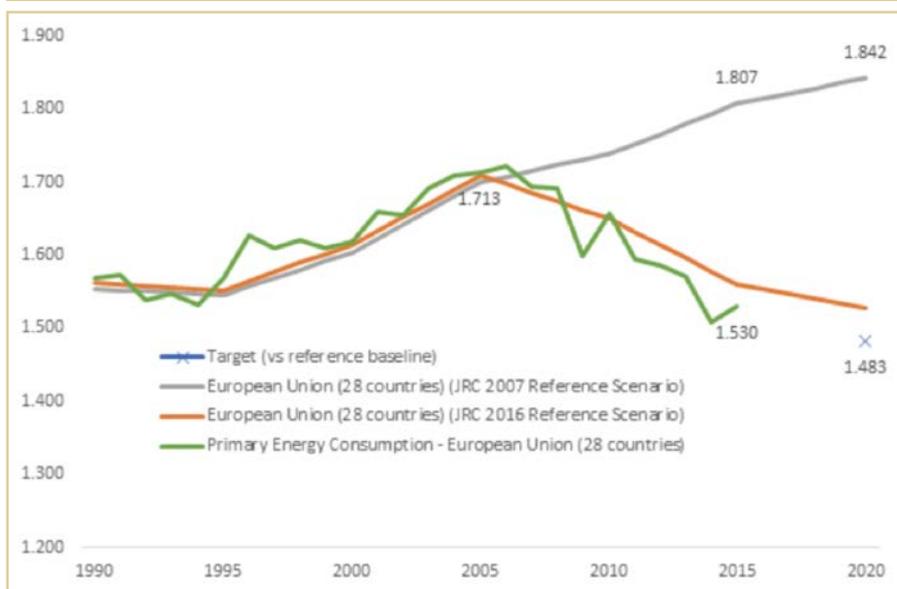
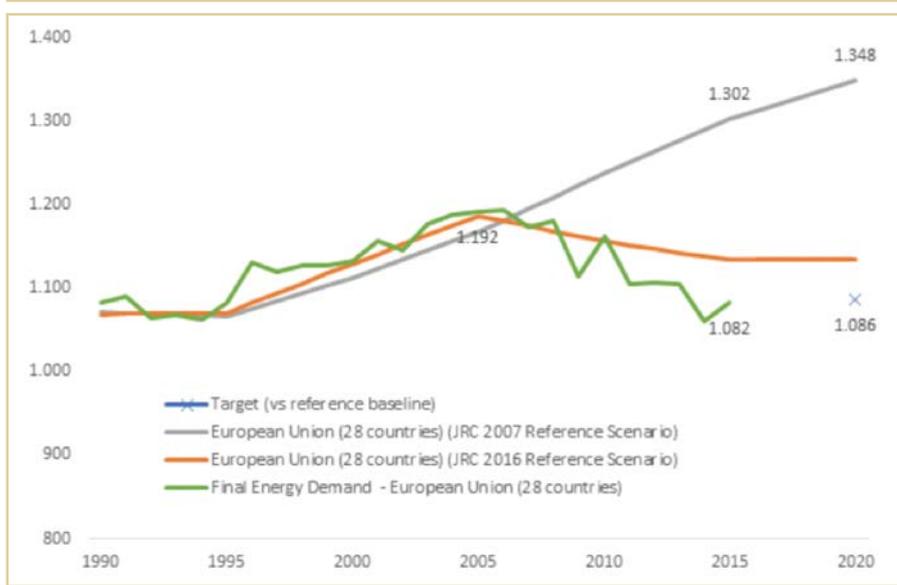


Figura 16. EU28 Final Energy Demand (Mtep) vs target 20%



¹¹ Bruselas, 1.2.2017 COM(2017) 56 final <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1486389847114&uri=CELEX:52017DC0056>

¹² El consumo de energía primaria incluye el consumo de energía final, las pérdidas de producción y transformación, el consumo del sector de la transformación de energía y las pérdidas de la red

como se extrae del estudio tomado como referencia para el cálculo del caso “energy baseline scenario to 2030” y que elaboraba la Comisión Europea (Directorate-General for Energy and Transport) a través del informe “Trends to 2030 – update 2007”¹³

Con 117 Mtep de energía primaria en 2015, nos situaríamos a 13 Mtep, un 10,1% por debajo del objetivo inicial a 2020. El consumo de energía primaria de nuestro país disminuyó casi un 14 %, pasando de 136 Mtep en 2005 a 117 Mtep en 2015.

España comunicaba con el *National Energy Efficiency Action Plans 2014* (NEAP)¹⁴, su nueva estimación a 2020 derivada de la implementación de la nueva Directiva de Eficiencia Energética 2012/27/UE. El nuevo sistema de obligaciones, basado en la reducción constante del 1,5%, junto a los mecanismos de flexibilidad, suponía para España una elevación inmediata del objetivo inicial desde el conocido 20% hasta el 26,4% sobre el escenario base de referencia. El objetivo fijado en 130 Mtep a 2020 pasa a ser de 119,8 Mtep por este motivo, reduciéndose 10 Mtep por establecerse en base a una nueva referencia sobre años, como podemos apreciar en la Figura 17, de bajo nivel de demanda energética primaria y final (2010-2012).

La Comisión Europea en su última revisión sobre el *EU Reference Scenario* de 2016¹⁵, presenta una senda ajustada al NEEAP 2014-2020, como puede apreciarse en la gráfica anterior, hasta el valor 119 Mtep. Estos 6,4 puntos básicos de diferencia van a suponer un mayor estrés al objetivo inicial previsto, en un momento de dificultades de financiación de proyectos.

Figura 17. Spain Primary Energy Cons (Mtep) vs target 20%

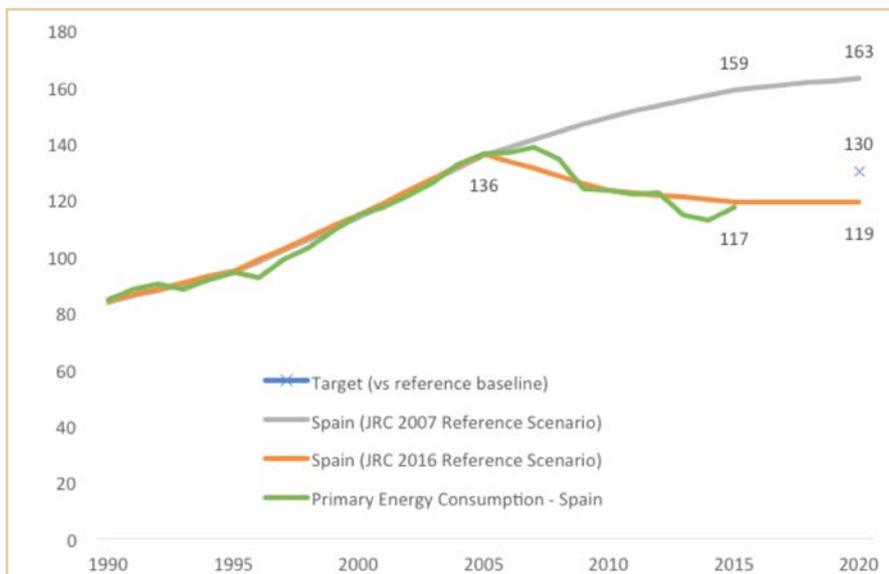
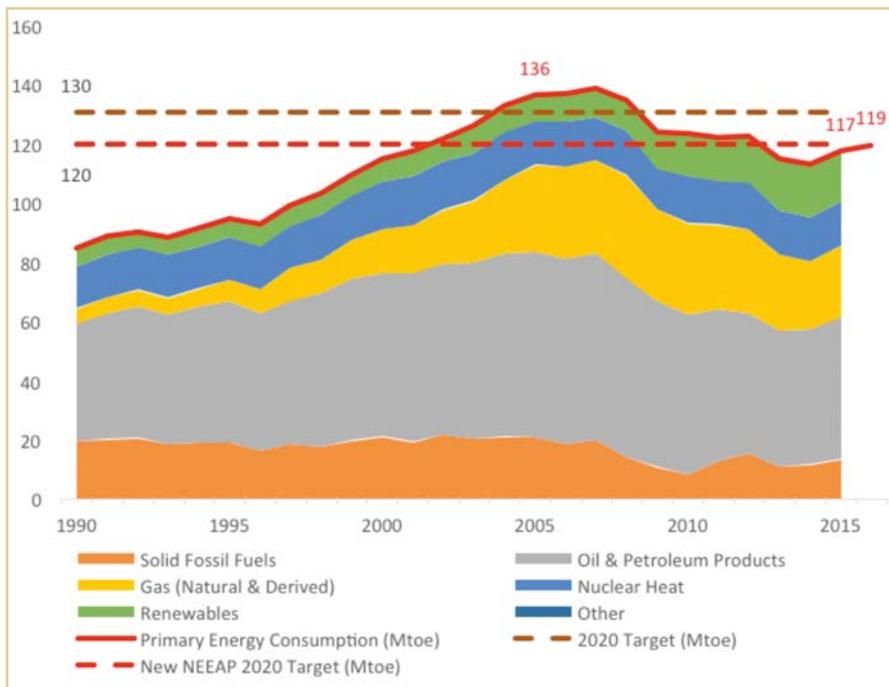


Figura 18. Spain Primary Energy by sources (Mtep) vs target



¹³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/.../trends_to_2030_update_2007.pdf

¹⁴ National Energy Efficiency Action Plans 2014 <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive/national-energy-efficiency-action-plans>

¹⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20160713%20draft_publication_REF2016_v13.pdf. 17/03/2017 Primer Balance Energético Provisional 2016

Figura 19. Spain Final Energy Demand (Mtep) vs target 20%

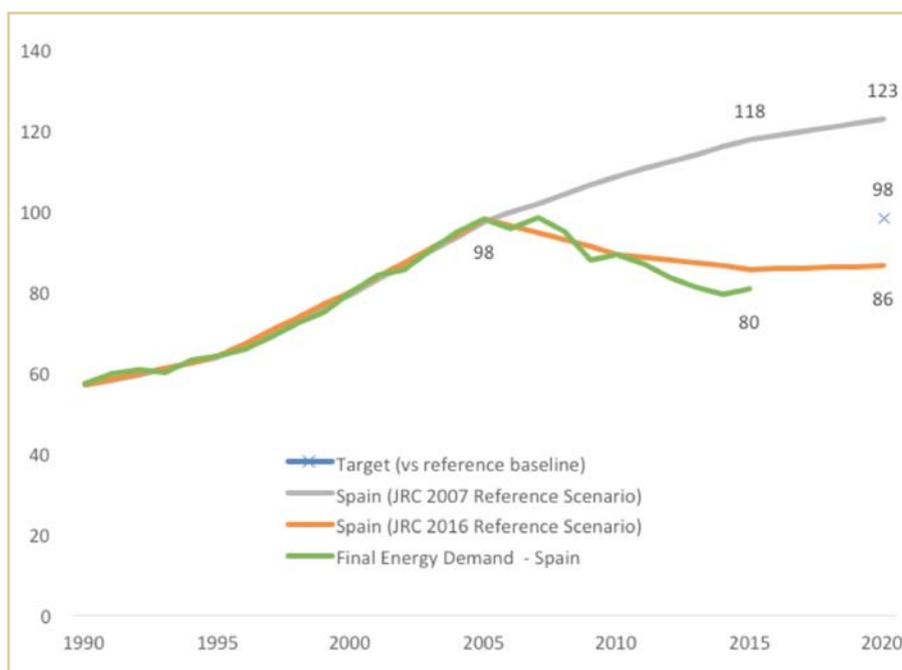
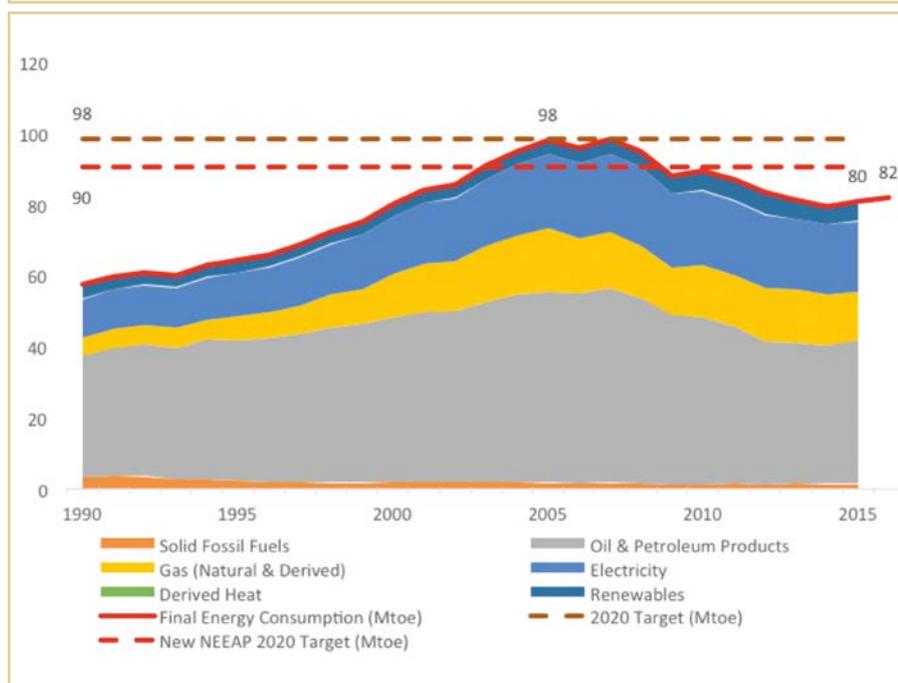


Figura 20. Spain Final Demand by sources (Mtep) vs target



En el último apartado trataremos de reflexionar sobre este esfuerzo adicional al ritmo actual, y a que en cierta forma los instrumentos basados en el Fondo Nacional de Eficiencia Energética pueden no ser suficientes para compensar la recuperación de actividad de nuestro país, pues como veremos a continuación, de estar un 10% bajo el nuevo pasamos a superarlo.

Si tomamos como referencia el valor de avance de 123,5 Mtep de 2016, 119,2 Mtep sin usos no energéticos, aportado por el Ministerio¹⁶, y el nuevo valor objetivo NEEAP 2014-2020, nos situamos en 2016 casi al mismo nivel del objetivo de referencia. Este cambio de meta y posible recuperación de tendencia (basados en la información de balance provisional de marzo) ofrece un importante reto para lograr el objetivo en los próximos 3 años. Medido sobre energía final se encontraría ya cumplido, a diferencia del objetivo sobre primaria, tal y como podemos ver en la Figura 19.

España redujo un 17,7 % de energía primaria y final, en la pasada década (98 Mtep 2005 vs 80 Mtep 2015), superando el objetivo de 98 Mtep en un -18%. Con los 81,6 Mtep de 2016, avanzado por el Ministerio, el cumplimiento seguiría manteniéndose en un -16,9% sobre el inicial, pero ya tan solo estaríamos por debajo de la nueva referencia del 26% un -9,7%.

Aparece un mayor margen si el objetivo lo comparamos con energía final, no obstante sobre la base de avance del Ministerio podría estar produciéndose un repunte de energía final a 2016 que podría poner en peligro el cumplimiento de la Directiva 2012/27/UE.

Para concluir presentaremos el nivel de cumplimiento en energía final, así como una síntesis de los últimos 25 años en términos

¹⁶ 17/03/2017 Primer Balance Energético Provisional 2016

Figura 21.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016p
Primary Energy (reference baseline 2020 target 130 Mtep)							
Mtep	-46,0	-36,1	-16,0	5,6	-7,0	-13,2	-11,1
%	-35,3	-27,7	-12,3	4,3	-5,4	-10,1	-8,5
Final Energy (reference baseline 2020 target 98 Mtep)							
Mtep	-41,0	-34,1	-18,2	-0,4	-9,0	-17,7	-16,6
%	-41,8	-34,7	-18,6	-0,4	-9,2	-18,0	-16,9
Primary Energy (new NEEAP 2020 target 119,8 Mtep)							
Mtep	-35,6	-25,6	-5,6	16,0	3,4	-2,7	-0,7
%	-29,7	-21,4	-4,7	13,4	2,8	-2,3	-0,6
Final Energy (new NEEAP 2020 target 90 Mtep)							
Mtep	-33,1	-26,2	-10,4	7,5	-1,2	-9,8	-8,7
%	-36,7	-29,1	-11,5	8,3	-1,3	-10,9	-9,7

de eficiencia energética y objetivos del 20 y 26% ver figura 21.

Como cierre aportamos algunas reflexiones a modo de recomendaciones:

Evolucionar desde la obligación a la oportunidad de la eficiencia

España, cumpliendo con la Directiva 2012/27/UE, envió en abril de 2013 a la CE el "Informe sobre el objetivo nacional de eficiencia energética 2020 – España", y según lo establecido en el art.7 DEE se establecía el objetivo mínimo de ahorro para el período 2014-2020 (energía final).

Sobre el consumo medio histórico de energía final (2010-2012), la DEE impone a las empresas un objetivo vinculante de ahorro anual del 1,5% incremental para 2014-2020 con mecanismos de flexibilidad. Se trata de un objetivo acumulado que exige nuevos ahorros adicionales cada año; asciende a 15.979 ktep, lo que equivale a un ahorro anual adicional de 659 ktep/año.

Con el RD-ley 8/2014, se creaba un sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética, asignando a las empresas co-

mercializadoras de gas y electricidad, a los operadores de productos petrolíferos al por mayor, y a los de gases licuados de petróleo al por mayor, una cuota anual de ahorro energético de ámbito nacional, cuya equivalencia financiera debe ser ingresada en un Fondo Nacional de Eficiencia Energética, 205 millones para 2017. Ha recibido críticas por los sujetos obligados ante la imposibilidad de reducir sus aportaciones mediante créditos derivados de proyectos que las propias empresas pongan en marcha en sus instalaciones o en el mercado.

Mantener el objetivo indicativo de 2030 a nivel de la UE sigue siendo la mejor opción para muchos. La razón fundamental que al estar muy relacionado con el objetivo de emisiones, (relación de Kaya), sería redundante e incluso podría entrar en la contradicción. Un sistema revisado del EU Emissions Trading Scheme (EU ETS) aseguraría los retos a 2030.

Figura 22. Objetivo vinculante de ahorro art. 7 DEE

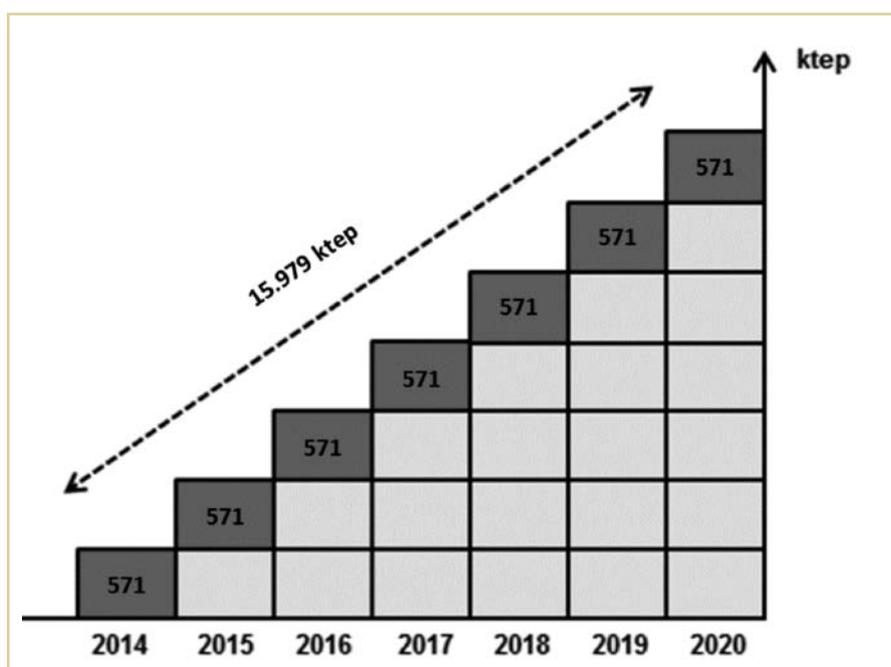


Figura 23.



Encontrar modelos autofinanciables y replicables

La eficiencia energética, pese a sus dificultades iniciales como negocio, es una medida rentable y autofinanciable. Cuando un consumidor decide la renovación de sus edificios/vehículos y equipos ineficientes por otros de última generación, gracias a la evolución de éstos, acaba recuperando el diferencial, por los ahorros obtenidos, en el periodo de vida útil de los mismos, logrando un beneficio industrial, en la mayor parte de los casos. Este es un ejercicio habitual calcular el coste total de la propiedad donde se incorporan el precio de adquisición junto a los costes energéticos y operativos para ver el beneficio total de la operación. Un método creado por Gartner en el año 1987 para el sector TIC, pero ahora muy extendido a otros ámbitos como: la renovación de la iluminación de un edificio, un cambio en los sistemas de calefacción, alumbrado público de nuestras ciudades, la renovación de nuestro vehículo, etc...

Se deben promover propuestas cuyo potencial tenga un atractivo al consumidor final, que este tenga un rol activo y positivo hacia la mejora energética que se persigue en el ciclo de vida.

Equilibrio de objetivos costo/eficientes

Los objetivos de eficiencia siempre tienen que pasar por un análisis costo eficiente, donde más allá de buscar una cifra de ahorro objetivo, es preciso identificar aquella que tiene un mayor racional económico entre las alternativas existentes. De esta forma se logrará un mayor desacople entre el crecimiento económico y energético necesario. La elevación de objetivos a 2030 debe pasar siempre por un estudio de oportunidad previo.

En algunos Estados miembros se ha demostrado que perseguir un ahorro de energía a toda costa, sin la consideración costo/eficiente, repercute en un aumento de costes marginales por cada unidad energética adicional ahorrada. En este sentido debe prevalecer el carácter flexible actual.

Replicabilidad: hacer primero lo fácil

La replicabilidad es otra de las características de los proyectos para desarrollar la eficiencia. Así proyectos simples son replicables como por ejemplo iluminación basada

en LED, otras para que sean replicables necesitarán de la voluntad o el estímulo desde algún estamento o institución, siguiendo el mismo ejemplo, cambiar a la iluminación LED en alumbrado público y promovido por ayuntamientos o diputaciones provinciales para municipios pequeños.

Cuando todo parezca alcanzado, pasar a eléctrico y digital

Un vehículo eléctrico es entre 3 y 4 veces más eficiente (conversión de energía) que un motor de combustión interna estándar. Para ilustrar lo que este potencial puede suponer en términos de ahorro, basta con suponer un escenario hipotético de electrificación del automóvil del 100% en Europa lograría una reducción neta de demanda de energía final de unos 137 Mtep por año¹⁷, equivalente a la mitad del consumo Industrial de Europa. Al cambiar a la electricidad como combustible, el transporte puede ser más eficiente energéticamente.

La calefacción aparece en un entorno donde muchas calderas en la UE tienen más de 20 años, e ineficientes. Su renovación y la electricidad (facturación horaria, mecanismos de flexibilidad, almacenamiento) con

¹⁷ "Smart Charging: steering the charge, driving the change", Eurelectric 2015

cada vez mayor penetración de renovables permitirán hacer sostenible este uso final básico. Supone aproximadamente el 50% del consumo en los hogares, por lo que es especialmente importante a este sector hacia la eficiencia.

Por último cuando ya hemos efectuado una sustitución tecnológica y parezca haber lle-

gado el límite físico de la reducción, como por ejemplo iluminación incandescente pasada a LED, según algunos estudios¹⁸ el potencial añadido por la digitalización, y el denominado *Internet of things* (IoT) permite aflorar hasta un 20% adicional por el uso de sensores que efectúen una mejor gestión energética de las instalaciones, siguiendo con el ejemplo de iluminación pa-

saríamos a lo que se conoce por un sistema "*Smart lighting*".

25 años dan para mucho, es el tiempo que llevamos tratando de entender nuestro sector energético y la clave del partido se juega en la próxima década. En próximos capítulos abordaremos las renovables, emisiones de CO₂ y los escenarios de demanda a 2030. ■

¹⁸ "The Internet of Things: mapping the value beyond the hype" McKinsey Global Institute, June 2015. Energy management. Using IoT sensors and smart meters to better manage energy