



BIBLIOTECA  
DE LA ENERGÍA

ANÁLISIS Y PROPUESTAS

CONCEPTOS DE AHORRO Y  
EFICIENCIA ENERGÉTICA:  
EVOLUCIÓN Y OPORTUNIDADES

## Escenarios de Ahorro y Eficiencia

Rafael Sánchez Durán. Endesa

Madrid, 27 de mayo de 2010

Edición patrocinada por



# Energía y Bienestar

•El uso de la energía, junto con la evolución tecnológica, puede utilizarse como indicador del avance económico de las sociedades hacia una situación de mayor bienestar:

Ejemplo: kWh/habitante <sup>(1)</sup>



(1) Fuente: IEA Energy data, datos para el mundo al 2006 = 2.659 kWh/habitante

**La energía viene acompañando al hombre en su desarrollo económico a lo largo de los siglos**

# Energía y Economía Sostenible

- Pero muchos países están consumiendo a un ritmo superior a la capacidad sostenible del planeta y ello obliga a una profunda revisión:

## Emisiones de CO<sub>2</sub> en el año 2007

	Emisiones CO <sub>2</sub> año 2007 (Gt de CO <sub>2</sub> )	Emisiones CO <sub>2</sub> per cápita año 2007 (t de CO <sub>2</sub> )	Emisiones mundiales de CO <sub>2</sub> equiv. año 2007 <sup>2</sup> (Gt de CO <sub>2</sub> ) <small>Resultantes de aplicar a la población mundial el patrón de emisiones per cápita de cada región analizada.</small>	Nº de planetas
Mundo	28,96	4,38	28,96	2
España	0,34	7,68	50,76	3,5
Europa	3,28	8,1	53,53	3,7
E.E.U.U.	5,77	19,1	126,23	8,7

Fuente: AIE, HDR 2007/2008 (Human Development Report)

## Necesidad de seguir creciendo con menor uso energético

(2) Emisiones sostenibles de 14,5 Gt de CO<sub>2</sub>/ año: Para no aumentar la temperatura en más de 2º se requiere estabilizar los gases de efecto invernadero en concentraciones cercanas a las 450 ppm de CO<sub>2</sub> (la tendencia proyecta 750 ppm en 2020 con cambios de temperatura de 5º C a finales del siglo XXI) Escenarios de ahorro y eficiencia

# Eficiencia energética e indicadores

- La eficiencia energética, junto con el impulso a las energías renovables y el ahorro de energía, es un componentes clave en la próxima década. Es preciso asegurar el suministro y poder proporcionar servicios de energía final mediante la diversificación de fuentes y la utilización de tecnologías limpias que garanticen la sostenibilidad tanto medioambiental como económica en el planeta. El problema es ¿cómo la medimos?
- La eficiencia energética la podemos medir desde el punto de vista:
  - físico, tecnológico,
  - económico o
  - medioambiental
- Desde la dimensión, tenemos diferentes ámbitos de medida
  - Macro o de referencia
  - Micro o individuales

**Necesidad de disponer de indicadores para medir el avance en ahorro y la eficiencia energética**

# Prospectiva Energética y Escenarios de Referencia

## Referencias de Prospectiva

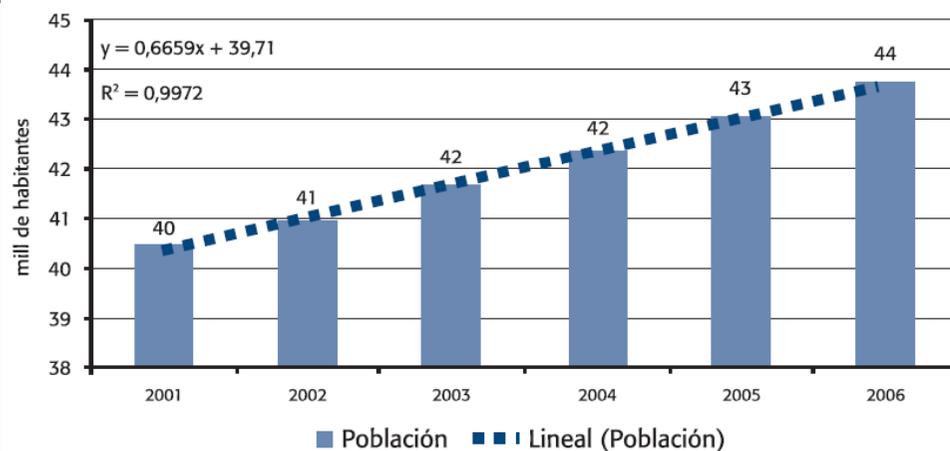
- Eurostat, la Oficina Estadística de la Unión Europea, tiene como misión recopilar y analizar estadísticas que permitan realizar comparaciones entre distintos países y regiones de la UE.
- World Energy Council, recoge datos sobre indicadores de eficiencia energética para distintas regiones del mundo, como África, Europa, Estados Unidos, Asia y las economías emergentes
- ODYSSEE (On line Data base on Yearly Assessment on Energy Efficiency), es el resultado de un proyecto SAVE desarrollado por distintas instituciones europeas y con información hasta el 2006.
- Agencia Internacional de la Energía desarrolla desde 1997 indicadores como herramienta para analizar uso y tendencias en eficiencia

**Tomaremos como base la información comparable de Eurostat para España y la UE (periodo 2001-2006)<sup>3</sup>**

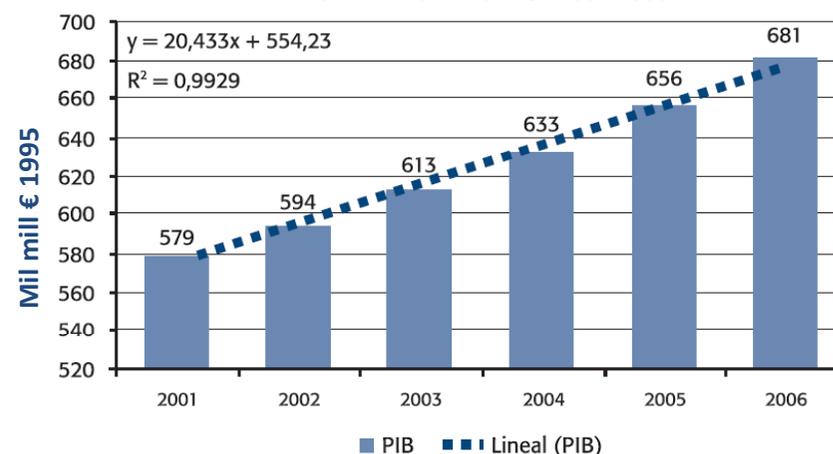
# Situación de partida de España periodo 2001-2006

- La población española ha tenido un fuerte crecimiento en este período.
- En paralelo se puede ver cómo el producto interior bruto ha superado los 681.000 M€ en el 2006 (en Euros calculados con la base a 1995).

## Población ESP 2001-2006



## PIB ESP 2001-2006 (miles de M€ 1995)

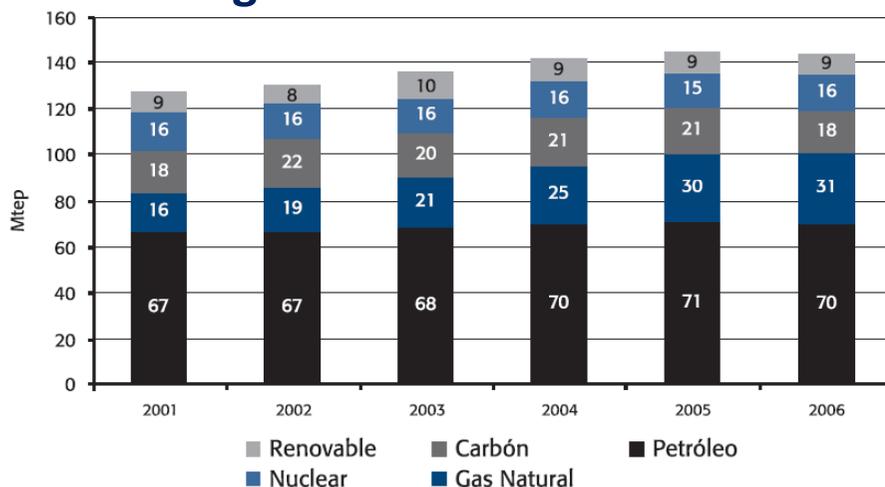


**Se observa un fuerte crecimiento económico (PIB) y demográfico<sup>4</sup>, que han conllevado un crecimiento de consumo energético.**

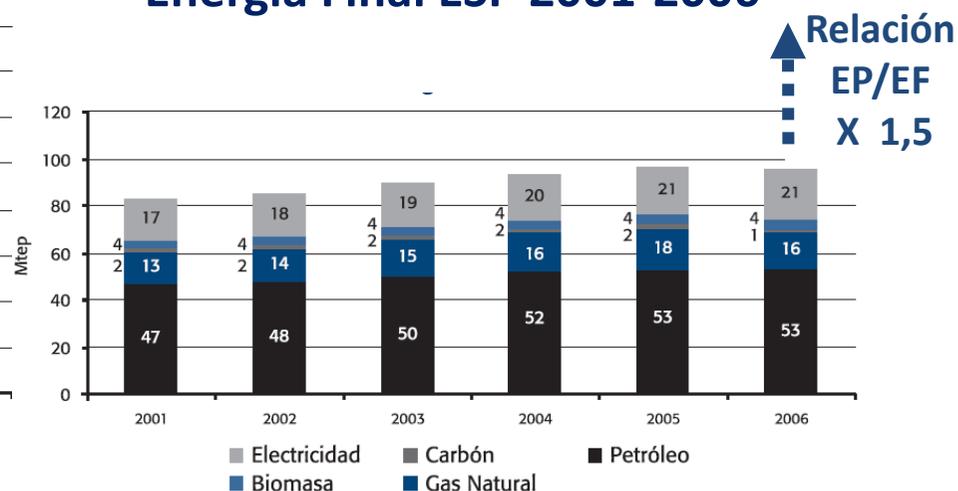
# Necesidad energética de España 2001-2006

- La demanda de energía primaria ascendió en el año 2006 a 144 Mtep,
- Tan sólo 32 Mtep (21,5%) fueron producidas de forma autóctona. El 80% restante corresponde a las importaciones, (aumentando 10 pb sobre 1995)

## Energía Primaria ESP 2001-2006



## Energía Final ESP 2001-2006



**El sistema energético ha tenido que suministrar mayor cantidad de energía intensiva en carbono, dependiente de terceros países**

## Expansión económica de España 2001-2006

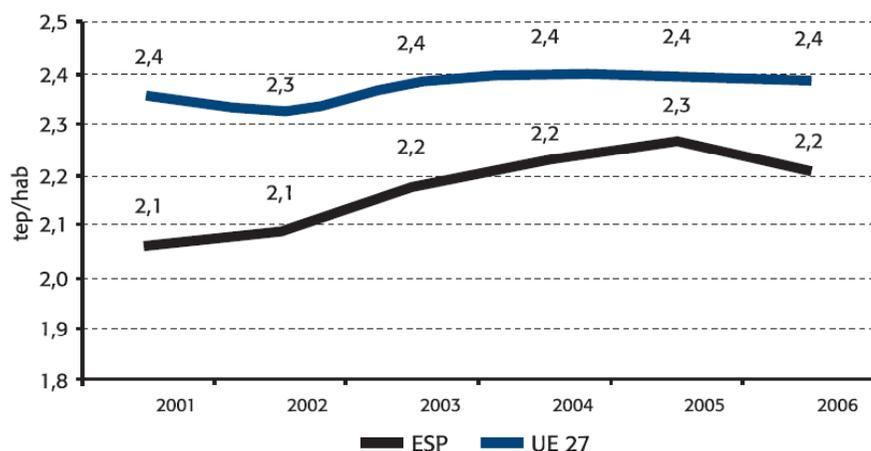
- Un parámetro de medida del nivel de desarrollo y competitividad de un país es la intensidad energética, definida como el consumo necesario para generar una unidad de Producto Interior Bruto (PIB).
- La evolución económica de cada país cuenta con una curva de intensidad energética similar, inicialmente la intensidad energética crece mientras el país se desarrolla como consecuencia de la creación de múltiples infraestructuras, para luego estabilizarse al ganar peso el sector servicios.
- España “no ha sabido” o “no ha podido” desvincular el crecimiento del PIB del crecimiento de su intensidad energética, como sí han hecho otros países de su entorno de la UE.

**La intensidad energética de España viene marcada por su expansión económica en los últimos años**

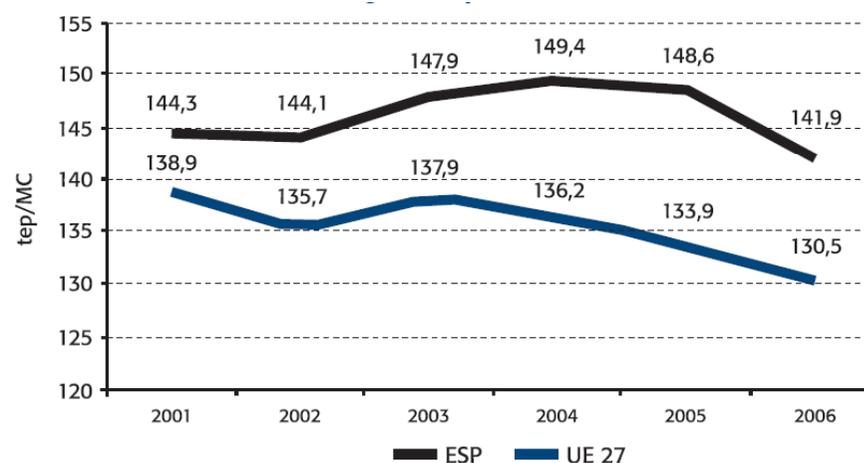
# Energía per cápita e intensidad energética comparada

- **Energía per cápita:** Crecimiento significativo, aumentando el consumo por habitante hasta 2,2 tep/hab en el 2006 (media UE 27 2,4 tep/hab)
- **Intensidad energética:** Paralelismo pero con pérdida en los últimos años.

## Energía Final per cápita ESP 2001-2006



## Energía Final por PIB ESP 2001-2006

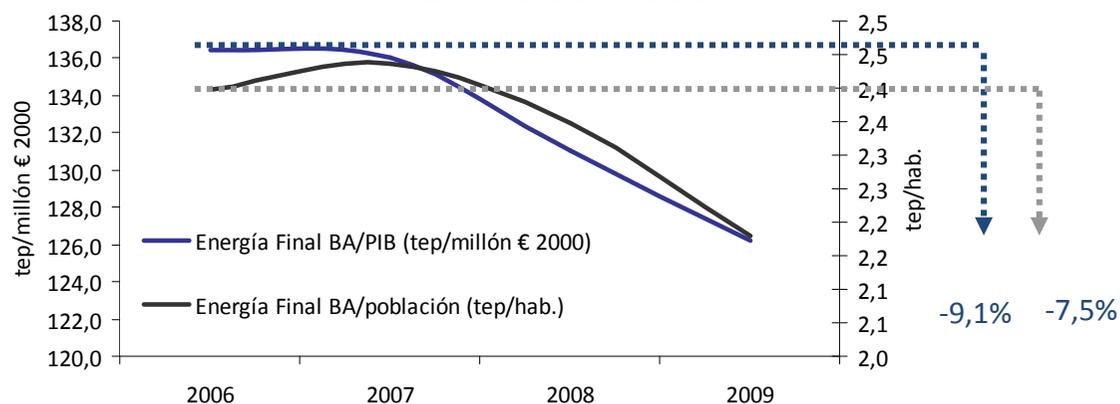


**El bienestar<sup>5</sup> de España converge con Europa, sin embargo es a costa de una pérdida de competitividad medida sobre PIB**

# Situación de España en 2009 y el efecto crisis financiera

- En el último ejercicio 2009, por la crisis financiera, hemos asistido a un descenso del consumo de energía primaria (casi 12 Mtep, -8,2%)<sup>6</sup>
- En el año se ha continuado con la descarbonización de energía primaria<sup>7</sup>

## Intensidad Energética y Energía Final per cápita ESP 2006-2009



- Descenso importante del consumo de energía final (más de 7 Mtep, -7,1%) y del consumo de electricidad (casi un 6%)
- Podemos ver la senda decreciente del periodo 2006-2009

**Nos situamos hoy en valores de intensidad energética por debajo de los del año 1990**

(6) Hemos pasado de 142.241Mtep en 2008 a 130.557 Mtep en 2009, -12 Mtep (-8,2%)

(7) Pierde peso el petróleo, gas natural, carbón y nuclear, y sube únicamente las energías renovables, +12%, fundamentalmente en la producción de electricidad)

Escenarios de ahorro y eficiencia

# Regulación sobre Eficiencia Energética y el 20/20/20



- Plan de acción EE (2000-2006)
- Libro verde sobre EE
- Plan de Acción EE (2007–2012)



- Directiva 2002/91/CE Rendim. energético edificios
- Directiva 2004/8/CE fomento de la Cogeneración
- Directiva 2005/32/CE EE de los productos que consumen energía
- Directiva 2006/32/CE sobre La eficiencia del uso final de la energía y los servicios

- Plan de Acción 2008 – 2012 AYEE en España (E4)
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificación
- Código Técnico de Edificación RD 314/2006
- Certificación Energética de Edificios RD 47/2007
- Reglamento EE Alumbrado Exterior, RD 1890/2008
- Ley 30/2007 sobre Contratos del Sector Público

**Estamos asistiendo a un proceso de evolución legislativa, tanto a nivel europeo como español**

## Elaboración del escenario para España 2010 - 2030

- El escenario abarca el periodo 2010-2030, un periodo clave en la comprensión de los conceptos y magnitudes energéticas de nuestro país.
- En el estudio se proponen dos escenarios posibles (BASE o continuista y otro alternativo o EFICIENTE) en los que se analizan cuantitativamente las consecuencias de la evolución del sistema energético español de cada uno.
- La elaboración de dichos escenarios se ha realizado contando con la generosa colaboración de IPTS (Institute for Prospective Technological Studies), agencia de la Comisión Europea encargada de los escenarios energéticos para toda la UE 27, utilizando el modelo POLES (Prospective Outlook for the Long-term Energy System).

### Elaboración de dos escenarios de referencia: BASE y EFICIENTE

## Descripción de los escenarios BASE y EFICIENTE

- En el escenario de referencia o BASE donde no cambian las políticas energéticas, se presenta la evolución de magnitudes según la tendencia actual de utilización y de intensidad energética, lo que implica impactos sobre la calidad del aire con graves efectos sobre el medioambiente y la salud pública.
- En el denominado escenario EFICIENTE, se incluyen medidas específicas para cambiar la trayectoria de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, con el objetivo de conseguir estabilizar sus concentraciones en 450 ppm, la mitad que en el escenario de referencia, y limitar el aumento de la temperatura del planeta a 2°C.

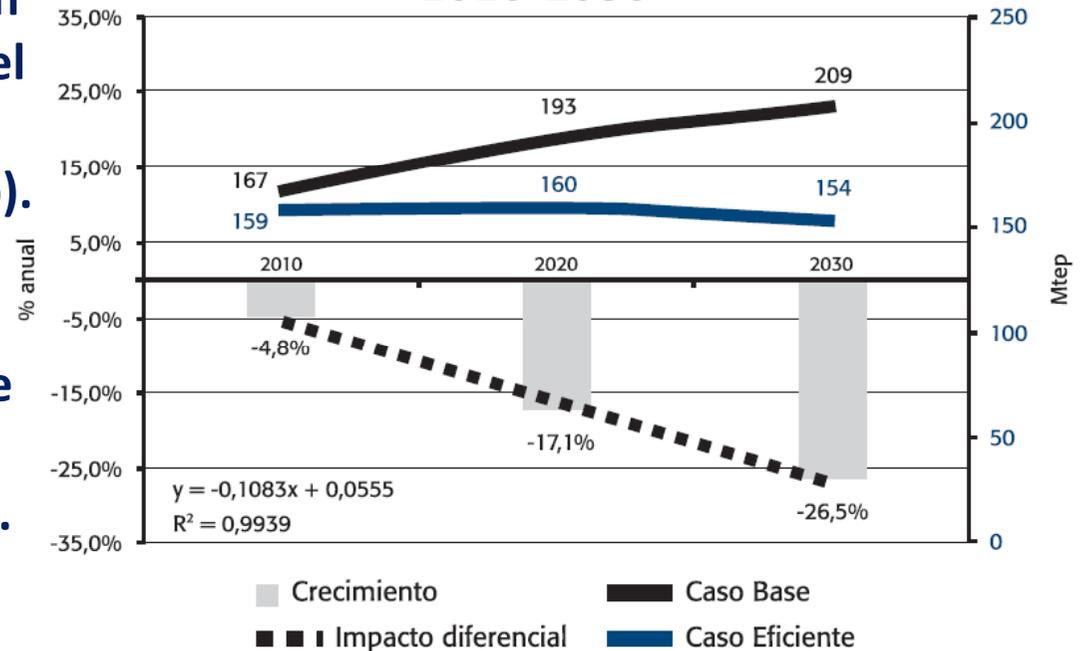
**A pesar de la reciente crisis financiera ambos escenarios mantienen su validez al horizonte 2030.**

# Prospectiva Energía Primaria España 2010-2030

- La energía primaria del escenario EFICIENTE se sitúa en 160 Mtep en el año 2020, con una reducción del **17,1%** respecto al valor estimado para el escenario BASE (193 Mtep).

- Fundamentalmente la diferencia de 33 Mtep al 2020 se tendría que dar en el petróleo 18,9 Mtep (-22,7%) y gas 16,4 Mtep (-35,3%). El diferencial lo tendremos en un aumento debido a renovables.

Energía Primaria Caso Base vs Eficiente 2010-2030

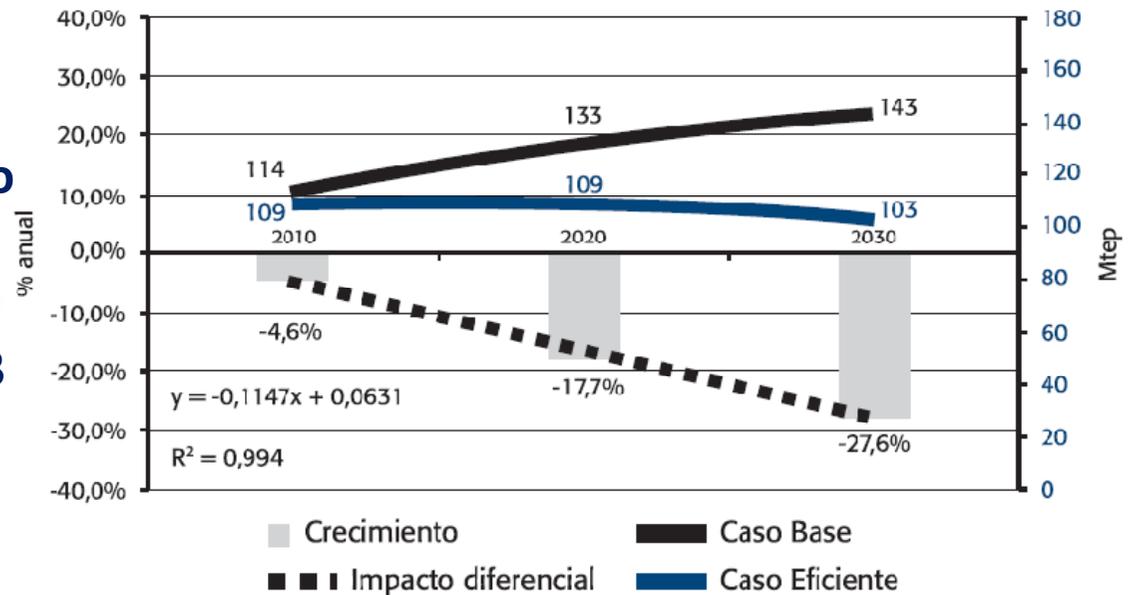


**El escenario BASE tendría una dependencia externa del 73% en el 2030, mientras en EFICIENTE un 61%**

# Prospectiva Energía Final España 2010-2030

- La energía final del escenario EFICIENTE se sitúa en 109 Mtep en el año 2020, con una reducción del 17,7% respecto al valor estimado para el escenario BASE que alcanzaría 133 Mtep.
- La reducción necesaria al 2020 se desglosaría en Transporte 9,3 Mtep (-18,0%), en Residencial Comercio y Servicios 7,6 Mtep (-23,3%) y en el sector Industria 6,4 Mtep (-14,9%).

## Energía Final Caso Base vs Eficiente 2010-2030

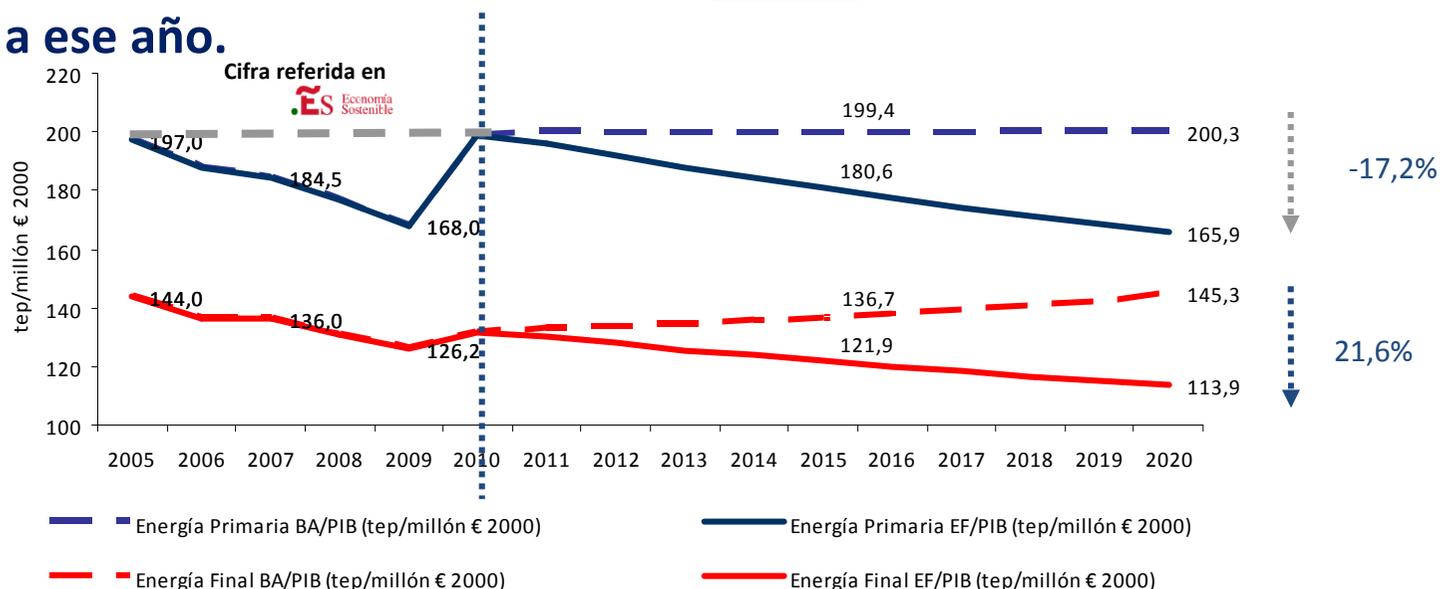


**Es preciso aplanar el consumo de Energía final, y con energía menos intensiva en carbono**

# Situación de España 2020 en escenario Eficiente

- La intensidad energética se situaría en el 2020 en 165,9 tep/millón € 2000 para energía primaria lo que estaría un **-17,2%** por debajo del valor de tendencia<sup>8</sup> a ese año.

## Intensidad Energética y Energía Final per cápita ESP 2010-2020



**Supone un enorme reto, que necesita de coherencia para aportar mayor competitividad**

(8) Para evitar el efecto de la crisis financiera, lo podemos eliminar considerando que el promedio de intensidad energética 2005-2010, se sitúa en 185,4 tep/millón € 2000

## Ahorro necesario vs Tecnología y Hábitos

- El diferencial de escenarios BASE vs EFICIENTE lo situamos en 23 Mtep al 2020, que no se alcanzan exclusivamente con sustitución tecnológica

### Ahorros Identificados en Energía final al 2020

Sectores de Energía Final	Ahorro al 2020 Mtep	%	Ahorro identificado <sup>9</sup>	%	Ahorros pendientes	%
Transporte	-9,3	-18%	-3,6	-7%	-5,7	-11%
Residencial Com. y Servic.	-7,6	-23%	-4,0	-12%	-3,6	-11%
Industria	-6,4	-15%	- 4,7	-11%	-1,7	-4%
<b>TOTAL</b>	<b>-23,3</b>	<b>-18%</b>	<b>-12,3</b>	<b>-10%</b>	<b>-11,0</b>	<b>-8%</b>

### El cambio de hábitos cubre una parte muy importante

(9) Ahorro potencial Tecnología, no incluidos ahorros en cogeneración, energía distribuida y usos racionales y eficientes salvo en transporte

## Ejemplo práctico: impacto de 1 millón VE

- Por cada millón de vehículos cambiados de petróleo a electricidad obtendríamos un ahorro de 0,4 Mtep (-0,6Mtep y + 0,2Mtep)<sup>10</sup>, cifra que debemos comparar a los 9,3 Mtep antes vistos (de BASE a FINAL). Si suponemos una cuota de un 10% de VE a 2020 (2,1 millones), el ahorro de energía final total ascendería a 0,8 Mtep (-1,2Mtep y + 0,4Mtep), lo que representaría un 9% del objetivo total del transporte, cantidad importante pero insuficiente por si misma para alcanzar el escenario EFICIENTE.
- Nuestra recomendación sería intensificar este esfuerzo, junto con otras medidas como el cambio modal de mercancías o mayor uso de transporte público vs privado. (La IEA tiene 25 recomendaciones que muestran que se están efectuando medidas, pero los esfuerzos no son suficientes).

**El vehículo eléctrico representa un 9% de la reducción de energía final necesaria al 2020**

(10) Para 1 millón como diferencial de:

- 52% parque gasolina 6 litros a 100km=630 litros/año equivalentes a -0,3 Mtep (10.500 km año)
- 48% parque diesel 4,5litros a 100km= 653 litros/año equivalentes a -0,3 Mtep (14.500 km/año)
- Incremento por paso a kWh 2,4TWh/año X factor de conversión 0,0859= 0,2Mtep

Escenarios de ahorro y eficiencia

## Próximos pasos Observatorio Eficiencia Energética

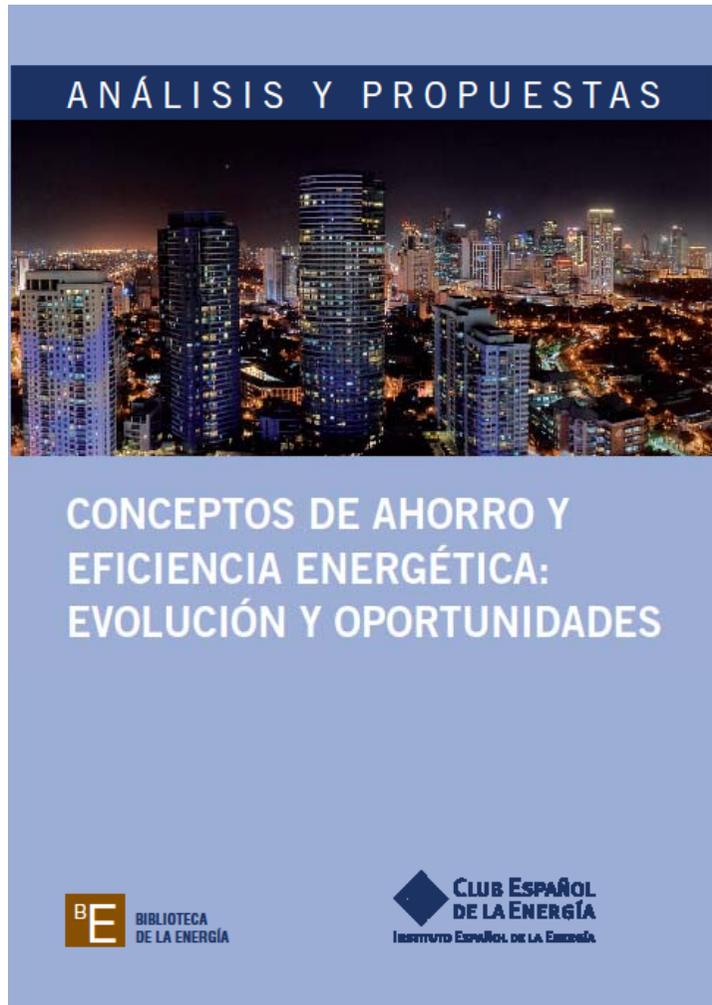
- Respecto a los resultados obtenidos para nuestro caso BASE y EFICIENTE, EnerClub mediante este observatorio puede seguir agrupando la experiencia de más de 30 empresas energéticas participantes.
- Lograr identificar la eficacia de iniciativas posibles así como asesorar sobre ellas mediante monográficos que evalúen:
  - La oportunidad
  - El coste o esfuerzo de implementación
  - La eficacia de la medida
- Lograr identificar una posición frente a diferentes fuentes de referencia internacional y nacional para el Ahorro y la Eficiencia Energética.

**El espíritu de EnerClub es iniciar un camino de apoyo y recomendaciones al AYEE de España**

## El observatorio puede ayudar a realizar el potencial

- Aparte de su evidente importancia para la seguridad energética y la sostenibilidad, la eficiencia energética es fundamental para lograr una economía más competitiva, y promover las oportunidades de las empresas locales (especialmente PYMEs).
- Hemos identificado unos elementos clave en el camino de esa mejora:
  - Encontrar fórmulas para la financiación,
  - Sensibilización y cambio de comportamiento individual,
  - Mano de obra cualificada,
  - Rápida incorporación de nuevas tecnologías más eficientes,
  - Lograr el desarrollo de los mercados de servicios energéticos.

**La mejora de la intensidad energética, es un comienzo para lograr una economía sostenible**



MUCHAS GRACIAS

Edición patrocinada por

