

Crecimiento Inteligente

El modelo eléctrico español en 2030 Escenarios y alternativas



Índice

Objetivos

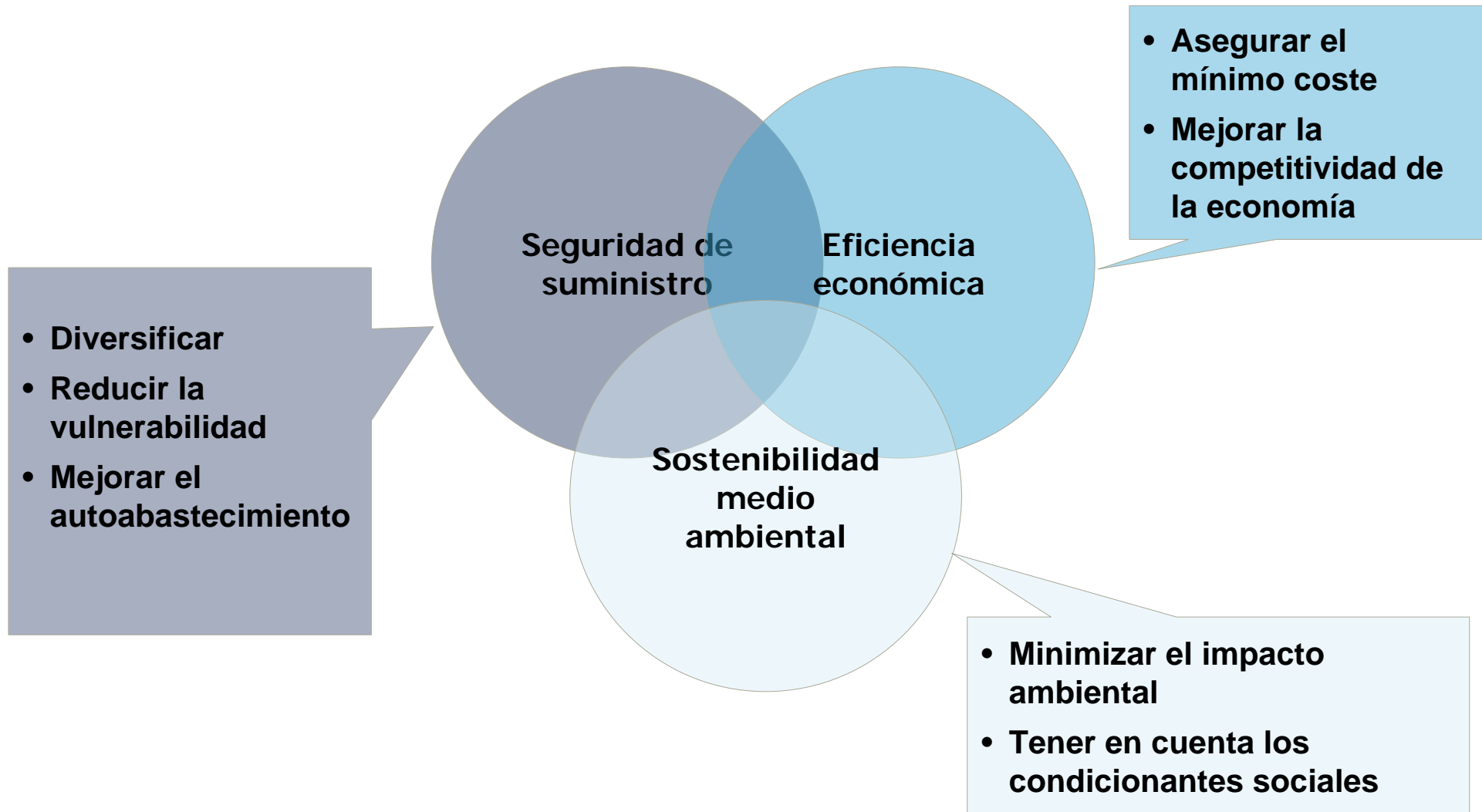
Metodología

Escenarios y Alternativas

Conclusiones

Objetivos

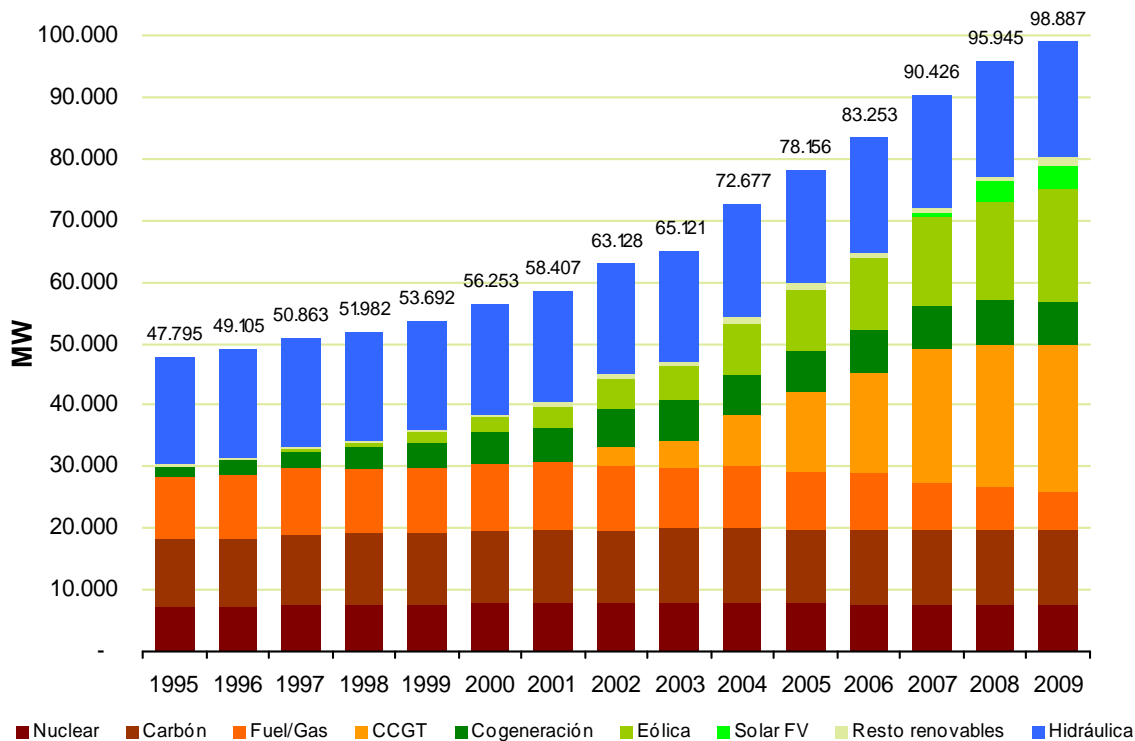
Cualquier planteamiento de estrategia energética se desarrolla alrededor de la satisfacción de tres exigencias simultáneas: seguridad de suministro, sostenibilidad medioambiental, eficiencia económica



Mix de generación

El mix de generación eléctrico español ha sufrido transformaciones importantes en los últimos 15 años, caracterizadas por un incremento importante de las tecnologías renovables.

Parque nacional existente 1995-2009



Estructura de generación 2009

	P. Instalada (MW)	E. Generada (GWh)	Utilización (horas)
Nuclear	7.716	53.340	6.915
Carbón	11.900	39.060	3.280
Fuel/Gas	6.202	13.092	2.110
CCGT	24.004	82.992	3.460
Cogeneración	6.798	33.672	4.955
Eólica	18.300	34.900	1925 *
Solar FV	4.033	6.295	1860 *
Resto EE.RR.	1.199	5.057	4.220
Hidráulica	18.735	31.207	1.665
TOTAL	98.887	299.615	

* Promedio del valor mensual de horas de utilización (CNE)

- Parque diversificado.
- Índice de cobertura 1,34
- Régimen especial: 33% de la potencia instalada y 29% de la energía.
- Grado de autoabastecimiento de 48 %

Objetivos

El sector de generación eléctrica en España se encuentra en una encrucijada, con factores diversos que exigen su revisión. La visión debe ser a largo plazo, pero la toma de decisiones estratégicas, ahora

Sobrecapacidad

- Parque sobredimensionado
- Generación ociosa o infrautilizada
- Nuevo parque 2000-2010: 23.000 MW de CCGT y 24.000 MW de renovables
- Exceso de oferta de gas
- Contracción de la demanda a corto plazo.

Complejidad en la explotación

- Alto porcentaje de energía no gestionable y necesidad de capacidad en instalaciones de respaldo: modulables e infrautilizadas
- Alto coste por restricciones, mínimos técnicos, reserva rodante, rampas de operación, etc
- Pérdida de eficiencia en la operación de las centrales térmicas

Precio al alza

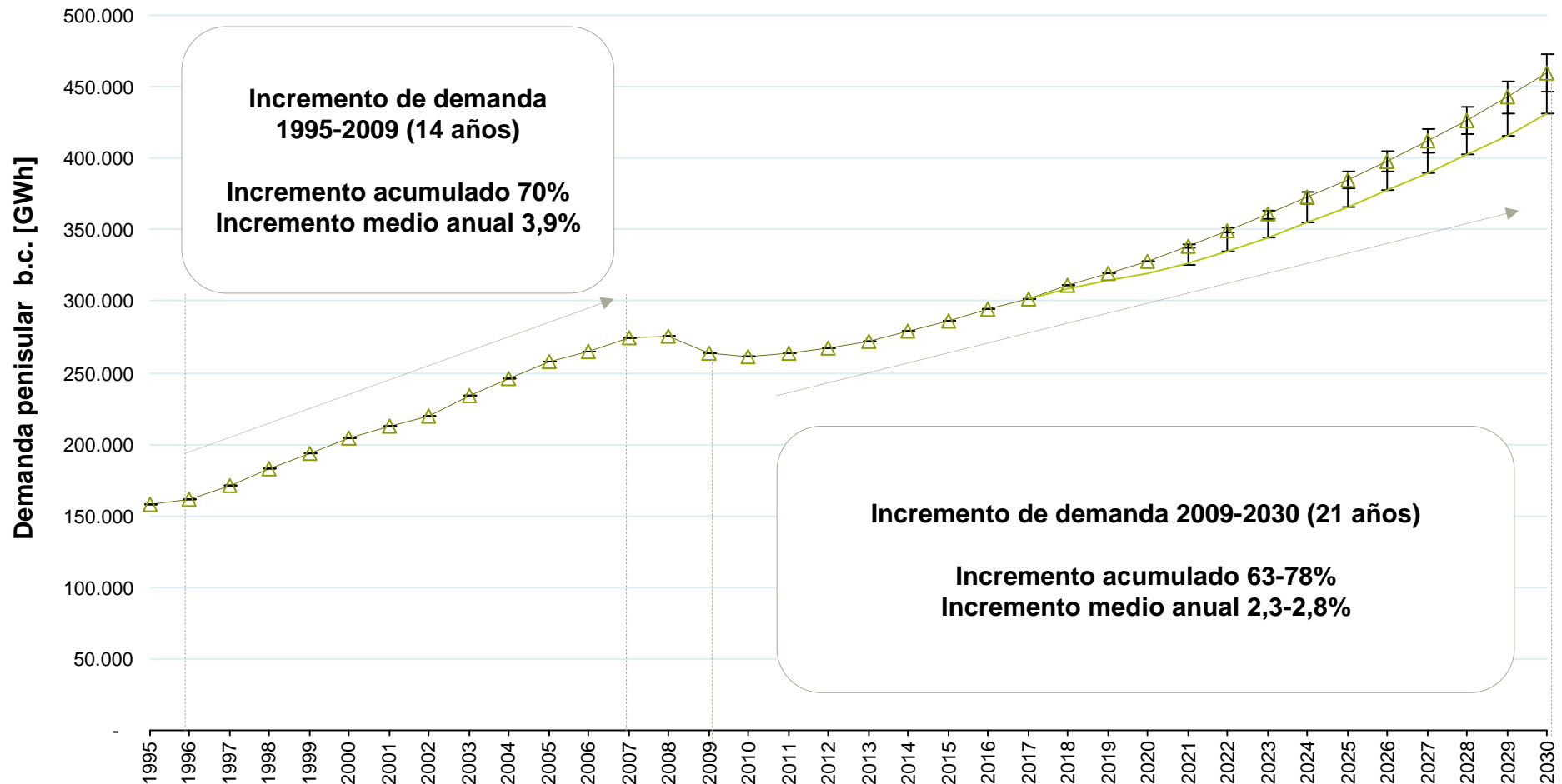
- Incremento 2007-2009
- Nivel por encima de la media de la UE.
- Precio del pool: señal inadecuada y distorsionada
- Incremento de las primas a las energías renovables: 6300 M€ en 2010

Dependencia energética

- Energía renovable: mejora de la dependencia, y ahorros en importación de energía.
- Parque diversificado en fuentes
- Debate sobre la energía nuclear
- Abastecimiento de combustibles fósiles robusto y basado en múltiples mercados

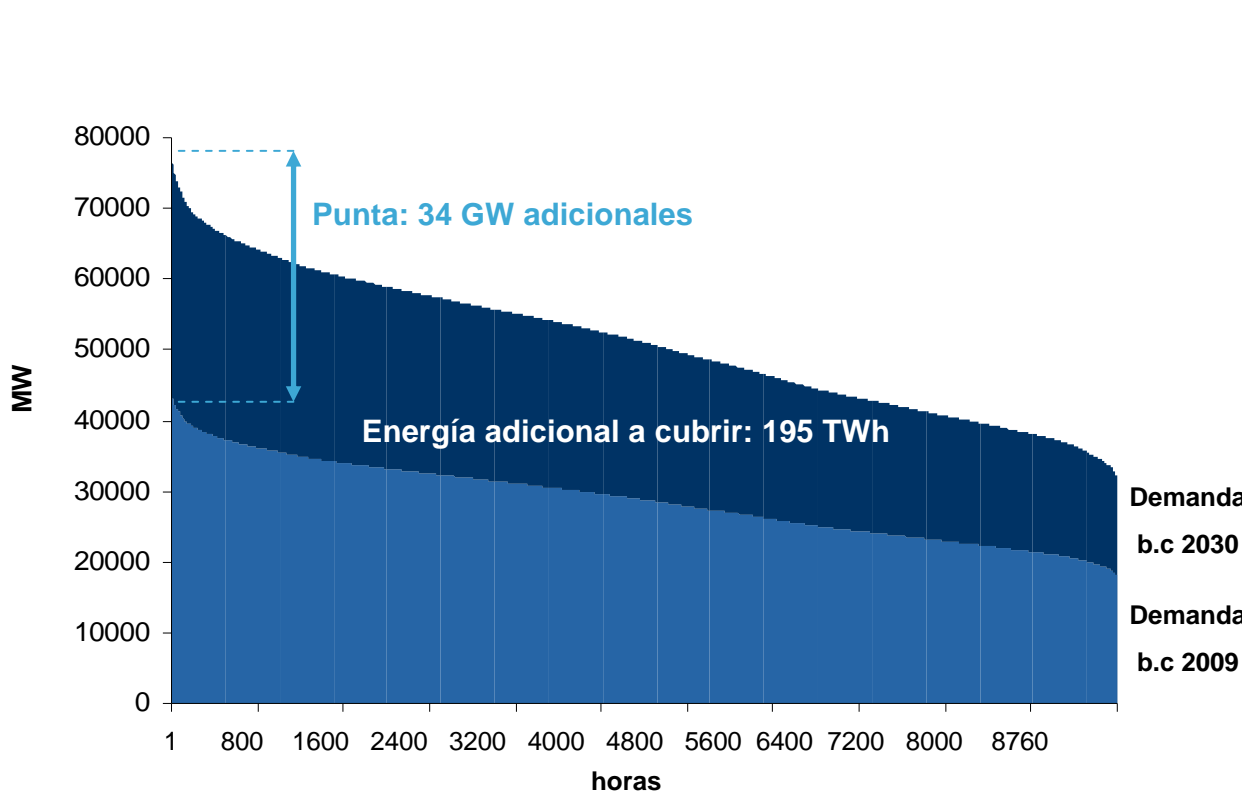
Objetivos

La demanda peninsular en 2030 se situará en un rango de 430-470 TWh. Sobre los valores de referencia es necesario realizar sensibilidades.



Objetivos

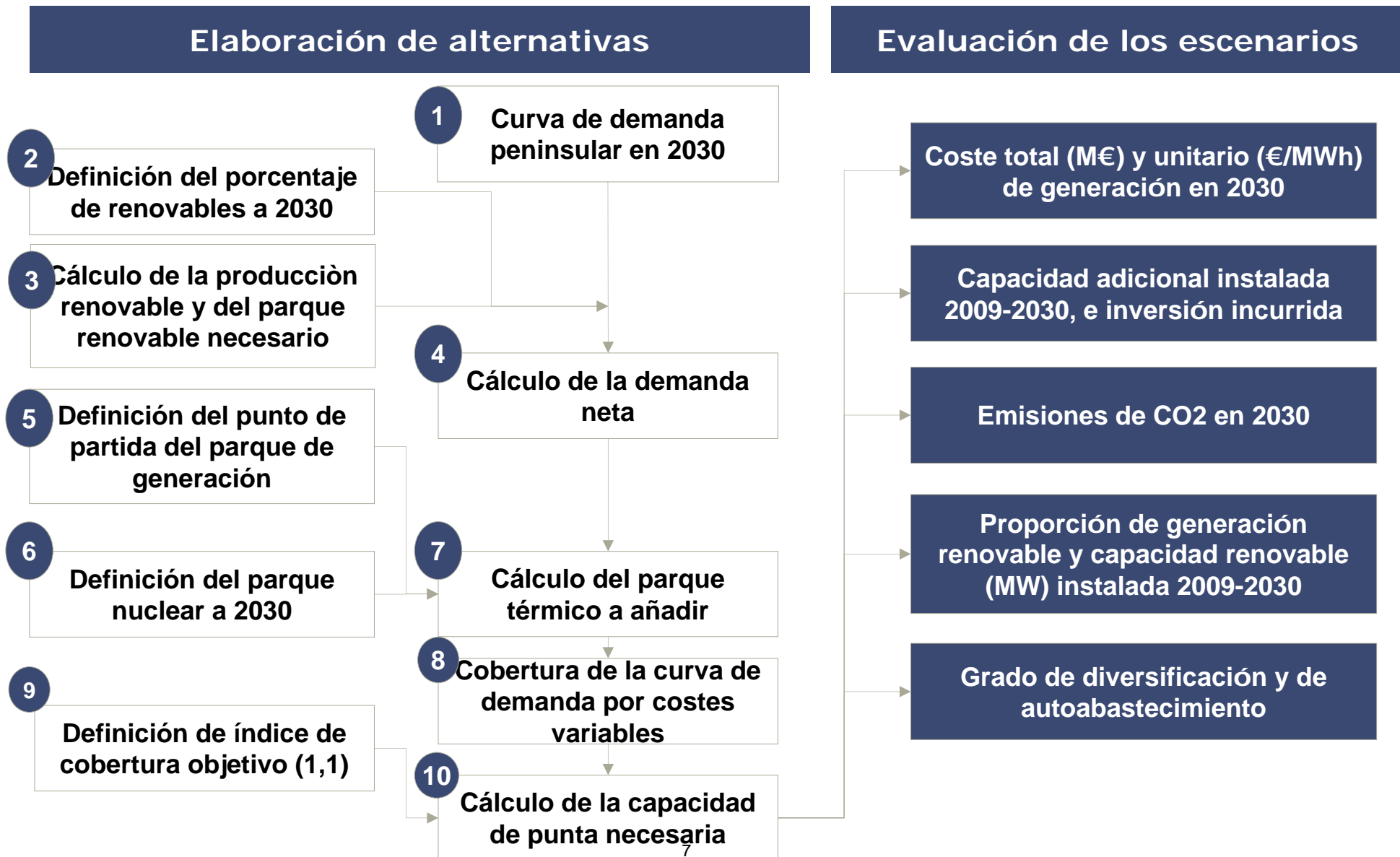
El objetivo, y el reto, de aquí al año 2030 consiste en satisfacer un incremento de demanda de casi 200.000 GWh, que supone un incremento de punta de más de 30.000 MW.



Objetivo 2030

- Incorporar parque de generación para satisfacer una punta adicional de más de 30.000 MW, y una demanda adicional de casi 200.000 GWh
- Cumplir con los objetivos de garantía de suministro, eficiencia económica y sostenibilidad medioambiental
- Incluso en escenarios de demanda más conservadores, el incremento de punta supera los 20.000 MW, y el de demanda los 100.000 GWh

Se ha seguido un proceso sistemático de elaboración de alternativas de cobertura de la demanda, y de evaluación de los escenarios resultantes



Se han seleccionado cuatro escenarios básicos para la cobertura de la demanda en 2030 y se han realizado análisis de sensibilidad

	Características básicas	Consideraciones de diseño
Escenario 1	<ul style="list-style-type: none"> Producción 50% renovables Cierre de la generación nuclear antes de 2030 	<ul style="list-style-type: none"> Se asume que el parque de generación térmico tiene capacidad de modulación para responder al “hueco térmico” Se ha supuesto que las centrales de generación térmica se cierran cuando alcanzan los 40 años de vida, excepto si antes de 2010 han realizado inversiones que les permiten adaptarse a las Directivas europeas Para la nueva capacidad instalada renovable, se supone un régimen de funcionamiento similar al parque existente en 2010 No se han analizado en detalle las condiciones de explotación del parque generador (necesidades de reserva, mínimos técnicos, restricciones, etc.) Tampoco se han tenido en cuenta los efectos de cada escenario sobre las necesidades de inversión en redes de transporte de electricidad y gas Se asegura un índice de cobertura de 1,1 mediante la incorporación de centrales de punta, siempre que el mix resultante del escenario no sea suficiente
Escenario 2	<ul style="list-style-type: none"> Producción 50% renovables Alargamiento de vida de las nucleares hasta 60 años 	
Escenario 3	<ul style="list-style-type: none"> Producción 30% renovables Alargamiento de vida de las nucleares hasta 60 años 	
Escenario 4	<ul style="list-style-type: none"> Producción 30% renovables Alargamiento de vida de las nucleares hasta 60 años Construcción antes de 2030 de 3 nuevos grupos nucleares de 1.500 MW cada uno 	

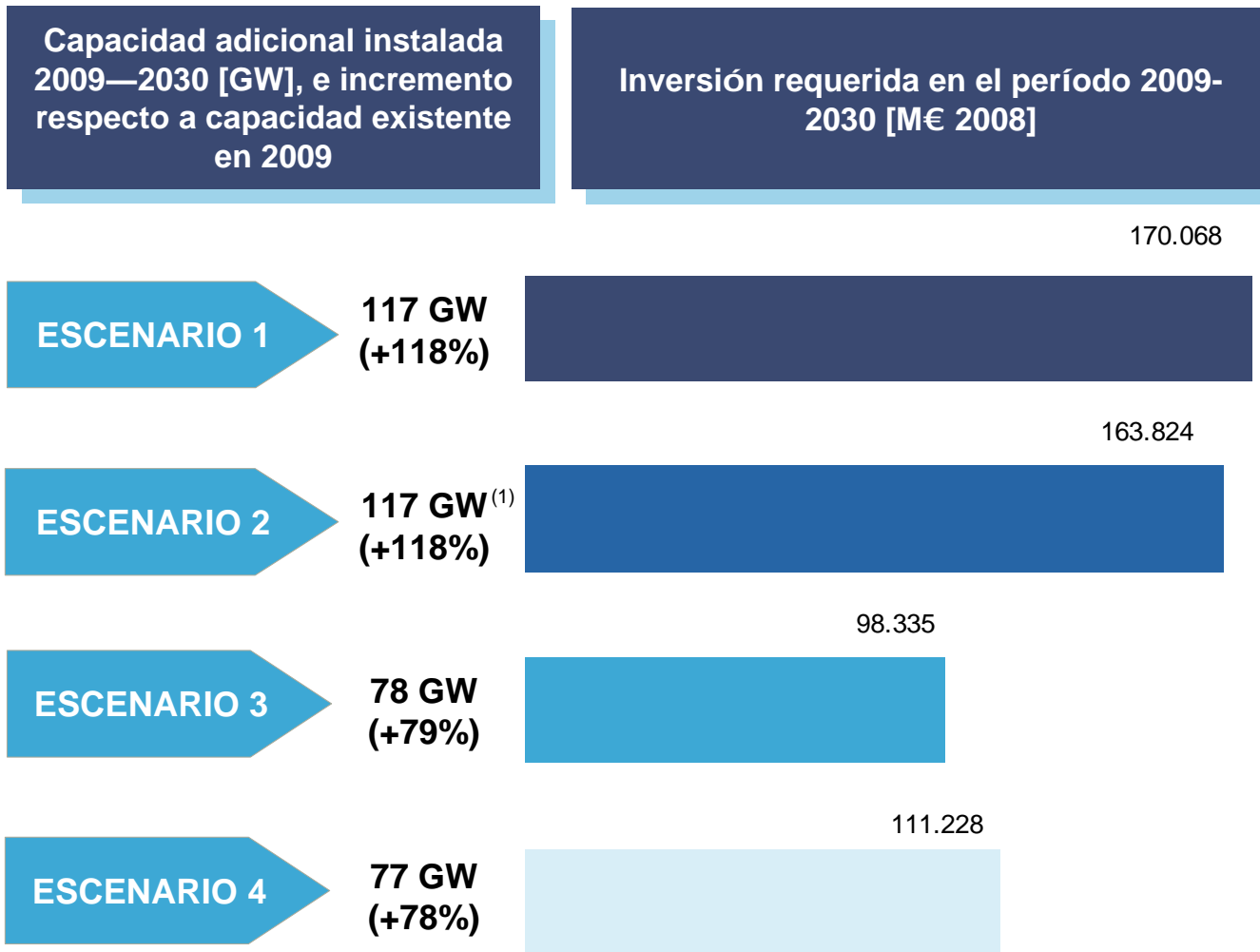
En los cuatro escenarios seleccionados para 2030, se consigue la cobertura de la demanda prevista con un índice de cobertura adecuado

	Parque de generación de partida	Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3		Escenario 4	
Tipo	Potencia total instalada (MW)	Potencia total instalada (MW)	Producción eléctrica (GWh)	Potencia total instalada (MW)	Producción eléctrica (GWh)	Potencia total instalada (MW)	Producción eléctrica (GWh)	Potencia total instalada (MW)	Producción eléctrica (GWh)
Térmica	25.476	48.733	165.462	41.574	110.095	53.313	202.179	48.596	164.257
Nuclear	-	-	-	7.255	57.123	7.241	57.720	11.734	93.538
Centrales de punta	-	12.923	-	12.923	-	6.879	-	6.856	-
Hidráulica convencional	16.456	20.878	29.103	20.755	28.147	20.900	27.083	20.847	29.255
Renovables	25.443	96.242	208.384	96.238	207.583	51.511	115.967	51.509	115.899
Cogeneración	6.757	11.966	58.632	11.966	58.632	11.966	58.632	11.966	58.632
Total	74.132	190.741	461.580	190.710	461.580	151.810	461.580	151.508	461.580

- Se pueden construir escenarios muy diversos que cumplan el objetivo básico de satisfacer la demanda con un adecuado índice de cobertura.
- Es necesario valorar cada uno de ellos de acuerdo con otra serie de elementos básicos económicos, ambientales y de seguridad de suministro.
- Los tres objetivos básicos (seguridad de suministro, sostenibilidad medioambiental y eficiencia económica) no son necesariamente contradictorios, pero sí presentan dilemas entre ellos.

(1) Parque de partida existente en el 2009 (98.887 MW) excluyendo el parque extrapeninsular no considerado en este análisis y las centrales térmicas cuyo cierre se prevé antes de 2030.

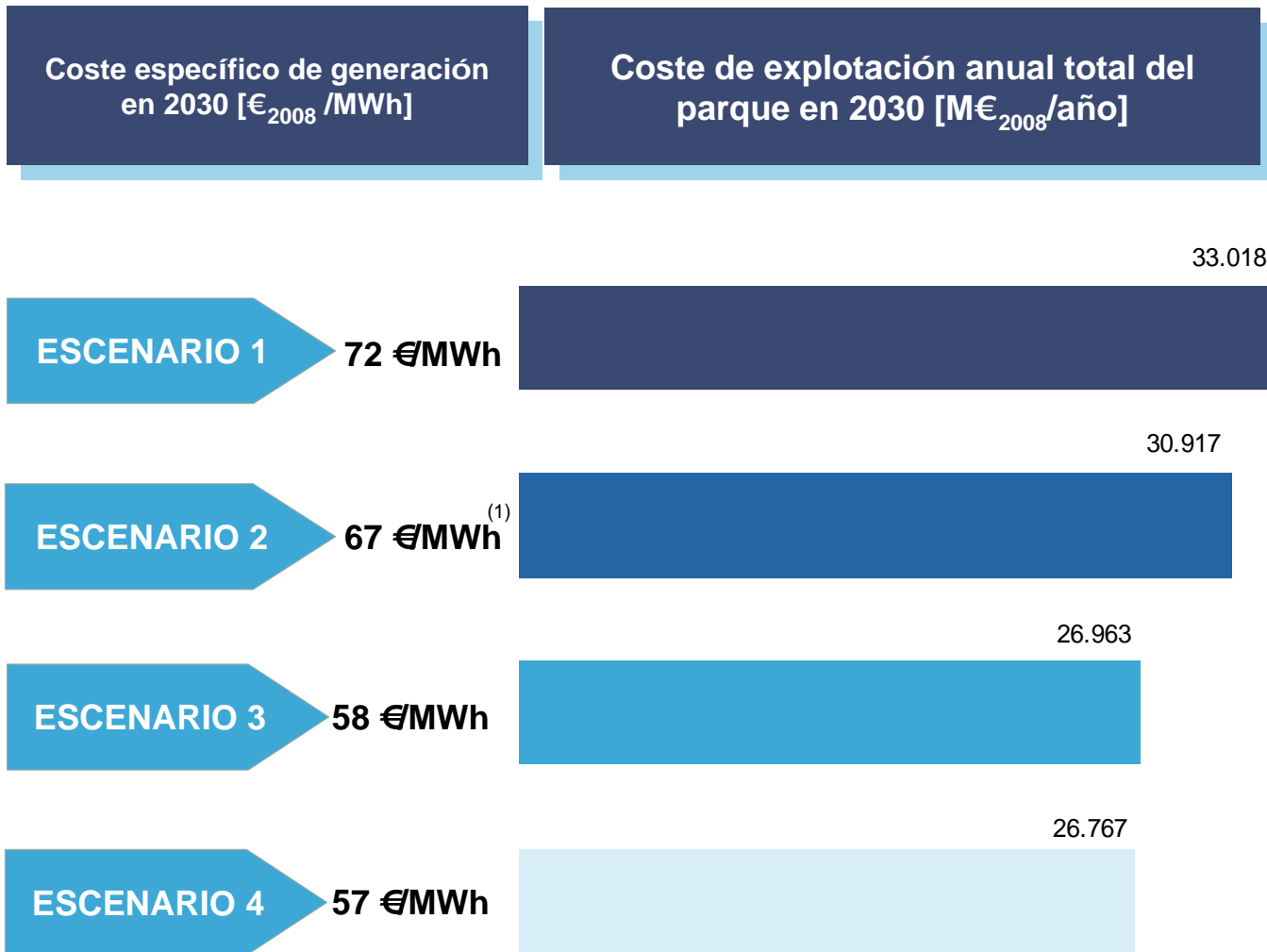
En cualquier escenario, el sector eléctrico español va a tener que realizar un gran esfuerzo financiero e industrial para acometer la inversiones necesarias



- Es necesario instalar entre 3.500 y 5.000 MW de nueva capacidad cada año, con un nivel de inversión de 4.000-8.000 M€/año
- Para asegurar la adecuada cobertura de la demanda, será necesaria la incorporación de un mínimo de 35-40 GW de tecnologías térmicas en el período 2009-2030.
- Los escenarios con mayor proporción de renovables exigen la instalación de capacidad térmica de respaldo. En estos escenarios, en 20 años se duplica el total de la capacidad instalada en la actualidad.
- La diferencia de inversión entre los escenarios alcanza los 70.000 M€, muy condicionada por la necesidad de respaldo y la instalación de tecnologías con menor utilización.
- El alargamiento de vida de las centrales nucleares puede ahorrar 7.000 M€ de inversión.

(1) el alargamiento de la vida de las centrales nucleares se computa como capacidad adicional, con respecto al parque de partida

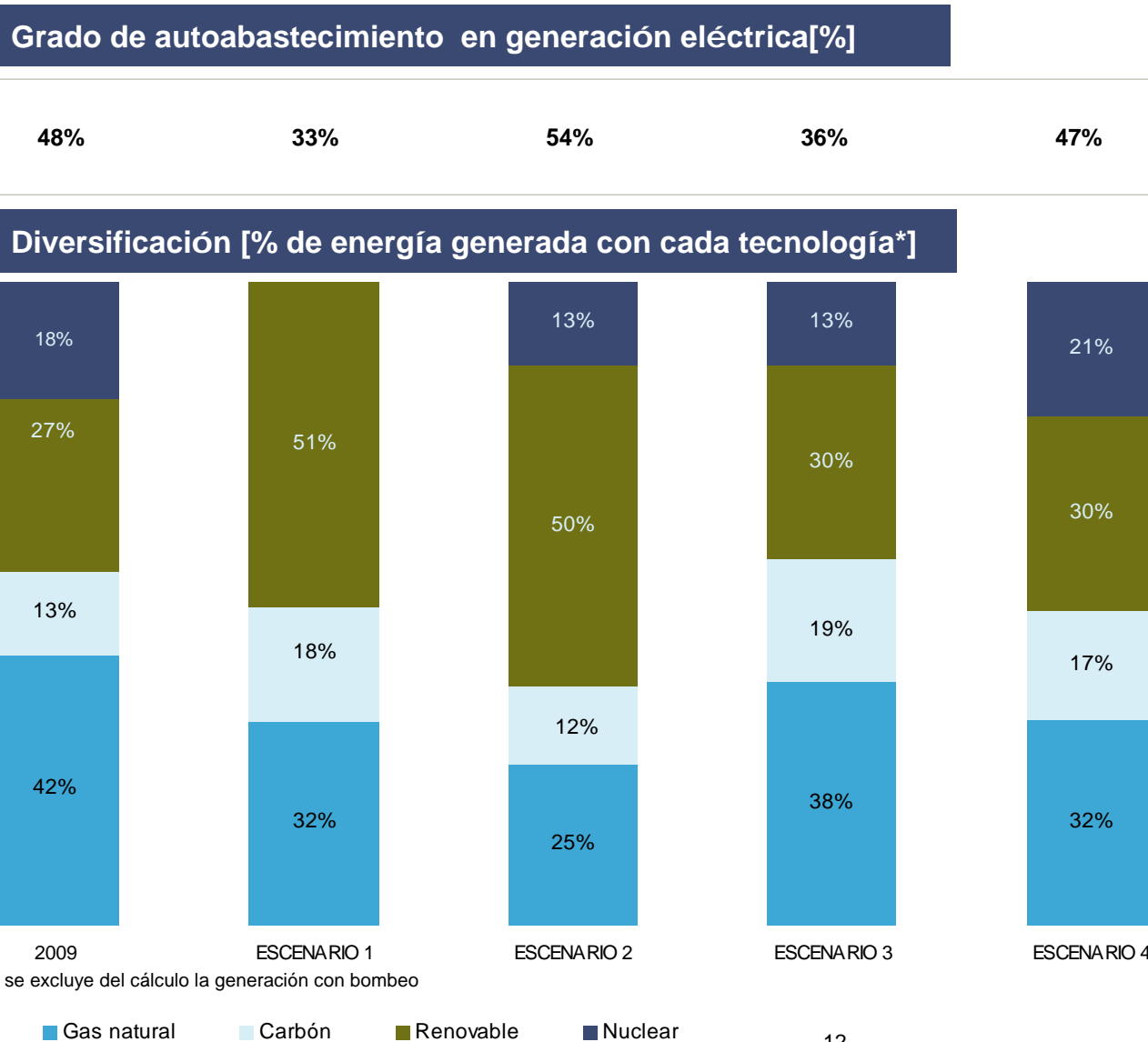
Los costes de generación totales y los costes específicos de generación dependen del mix de tecnologías de cada escenario



- El diferencial entre los escenarios con mayores y menores costes alcanza los 6.000 M€/año
- Estos valores cambian de forma significativa en función de los precios de las materias primas
- Los escenarios con mayor proporción de renovables presentan mayores costes de generación por dos motivos:
 - ✓ La existencia de parque térmico de respaldo con muy baja utilización
 - ✓ El mayor coste específico (por MWh) por su menor nivel de utilización
- El alargamiento de vida de las actuales centrales nucleares da lugar a un menor coste total de generación y al menor coste de explotación (ahorro de más de 2.000 M€ anuales en costes de combustible y de O&M).

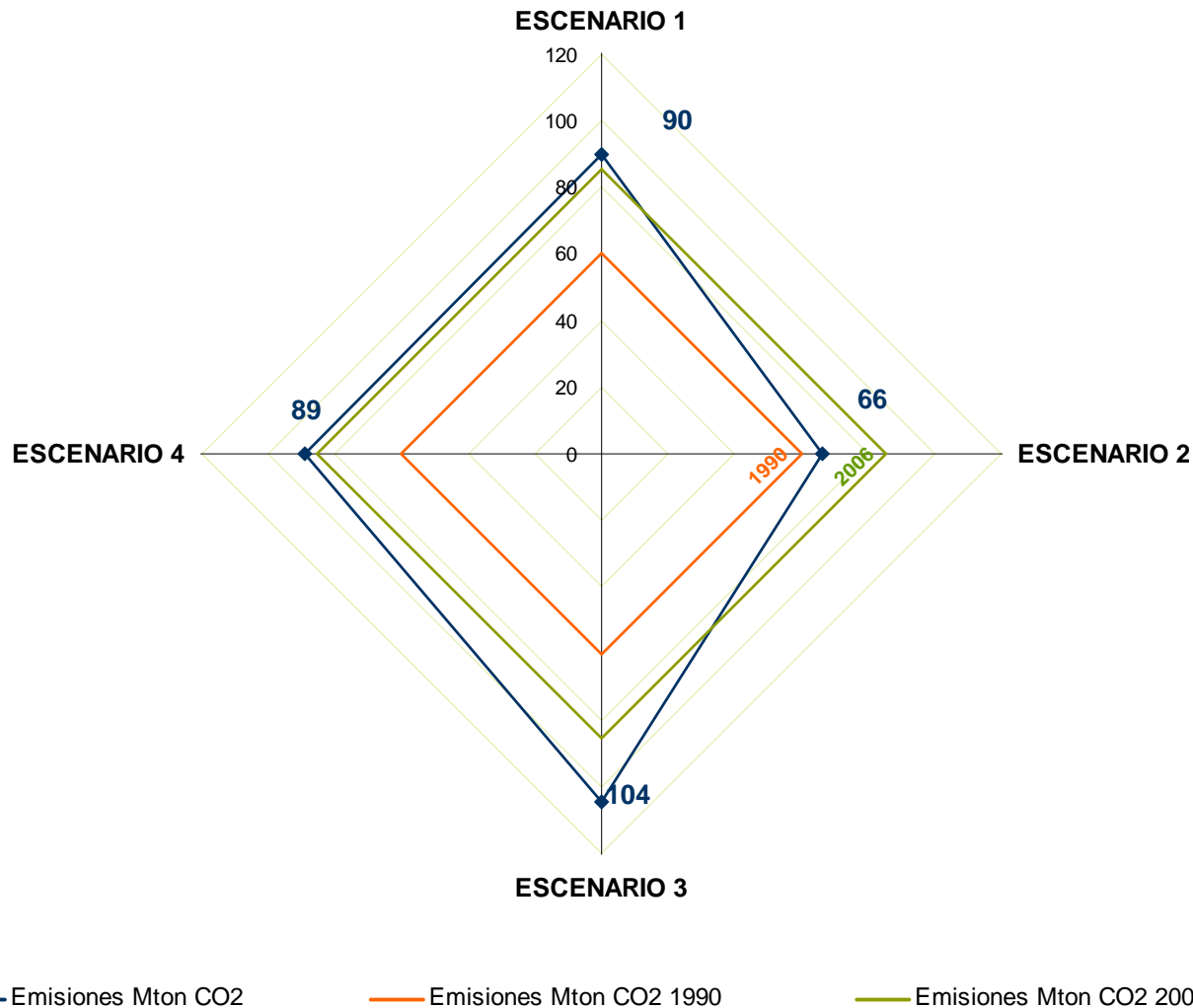
(1) el alargamiento de la vida de las centrales nucleares se computa como capacidad adicional, con respecto al parque de partida

El grado de autoabastecimiento y la diversificación del parque de generación dan una indicación sobre la seguridad de suministro en cada alternativa



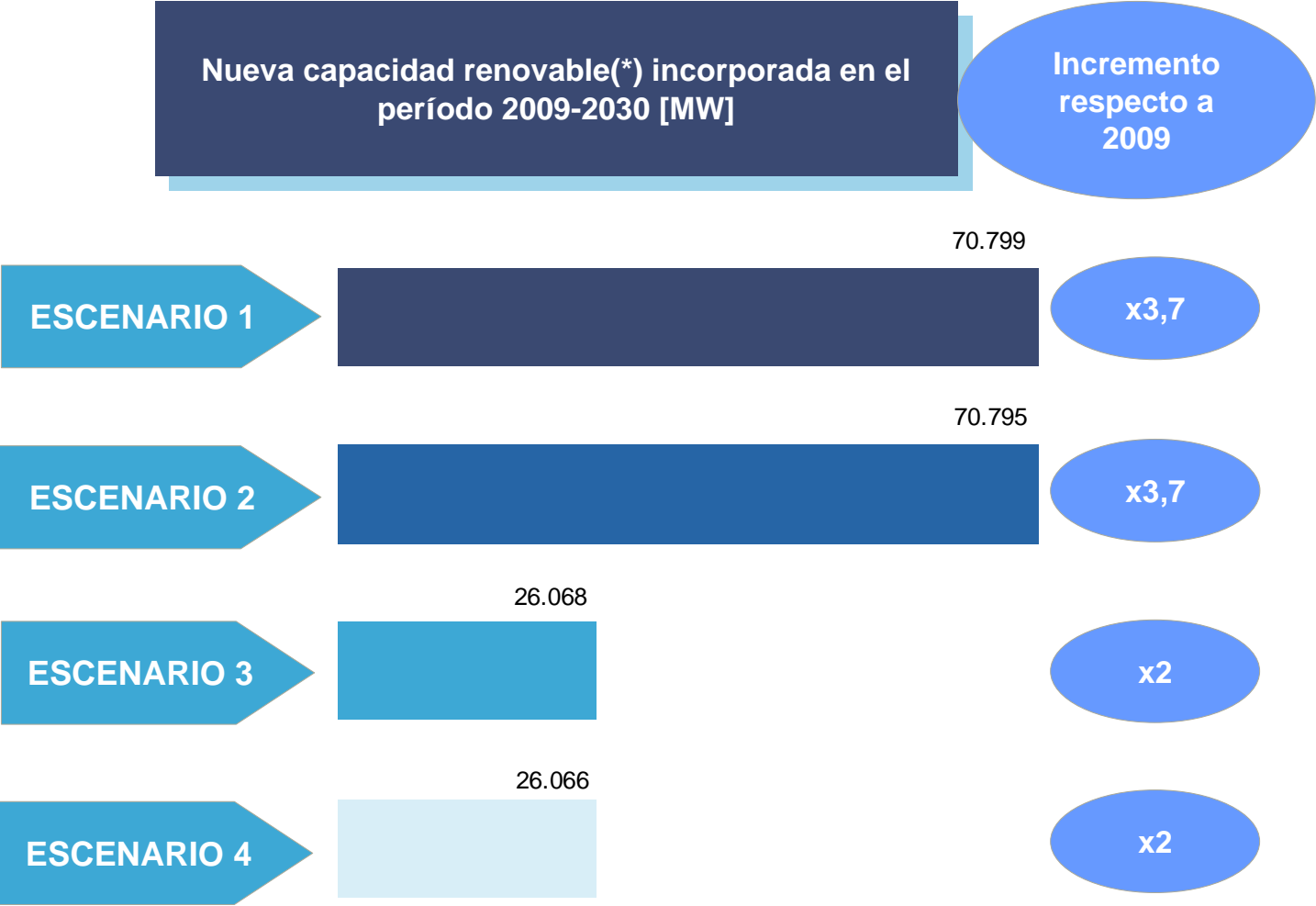
- Las tecnologías renovables y la nuclear mejoran el grado de autoabastecimiento del parque de generación
- En todos los escenarios contemplados se incrementa la contribución de las energías renovables
- Es necesario valorar que algunos escenarios presentan un “mix” de generación más equilibrado/diversificado

La comparativa de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) permiten valorar las características medioambientales de cada escenario



- La reducción de emisiones de GEI está ligada a la proporción de tecnología renovable y nuclear
- Los escenarios con más alta penetración de renovables contribuyen a alcanzar los objetivos de la Directiva 2009/31/CE de un 20% de energía procedente de fuentes renovables.
- En alternativas con alta proporción de renovable y nuclear podría reducirse el volumen de emisiones respecto al nivel de 2006, e incluso acercarse a los niveles de 1990

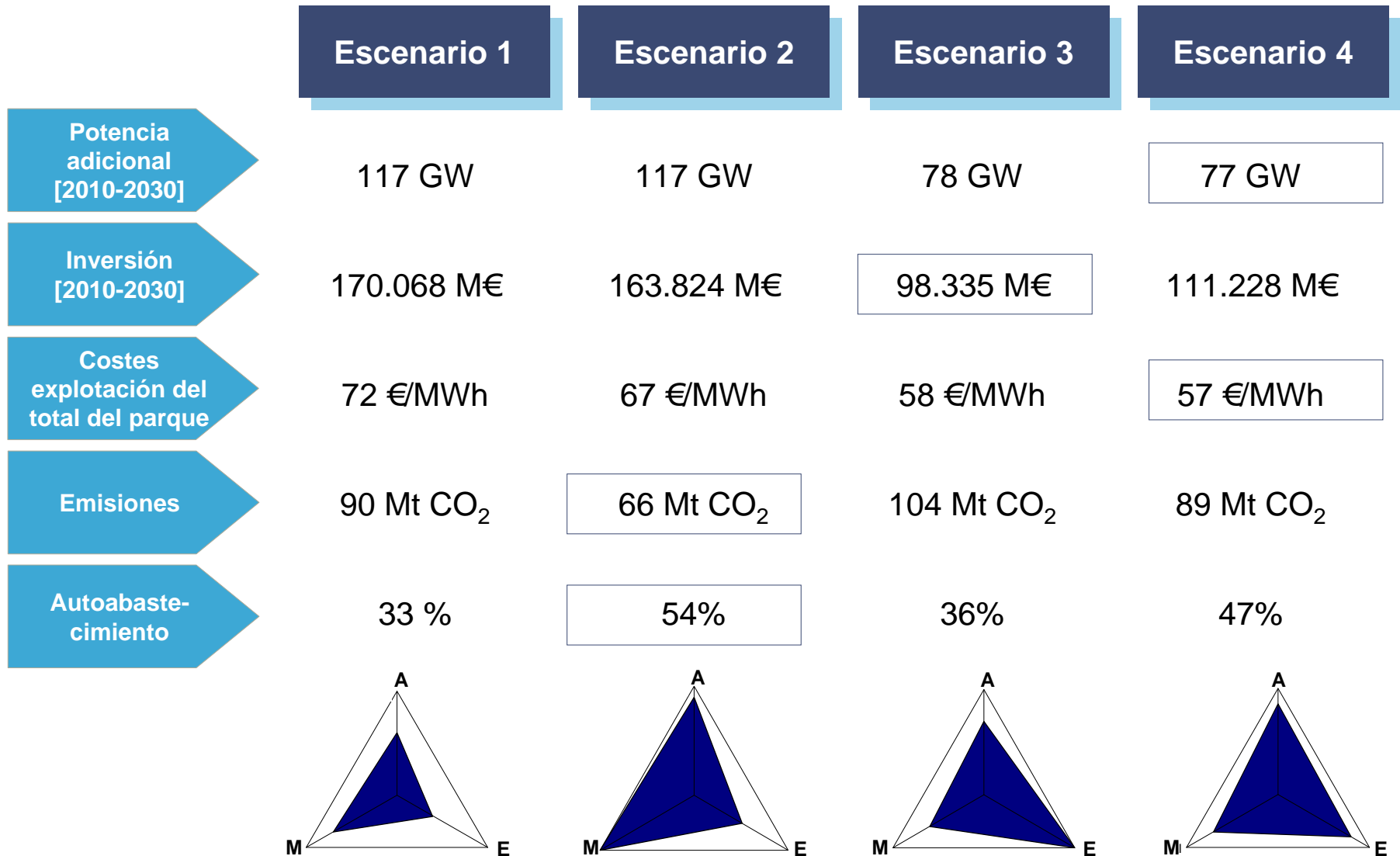
En todos los casos analizados, las tecnologías renovables afrontan un importante reto para alcanzar las exigencias de instalación de nueva capacidad



- En cualquiera de los escenarios contemplados, la capacidad instalada en energías renovables (*) experimenta un crecimiento notable
- Incluso en los escenarios menos agresivos, la capacidad instalada se duplica respecto a la actual
- Para alcanzar una proporción del 50% de energía generada con fuentes renovables es necesario casi cuadruplicar la capacidad instalada renovable (*)

(*) No se incluye la energía hidráulica convencional

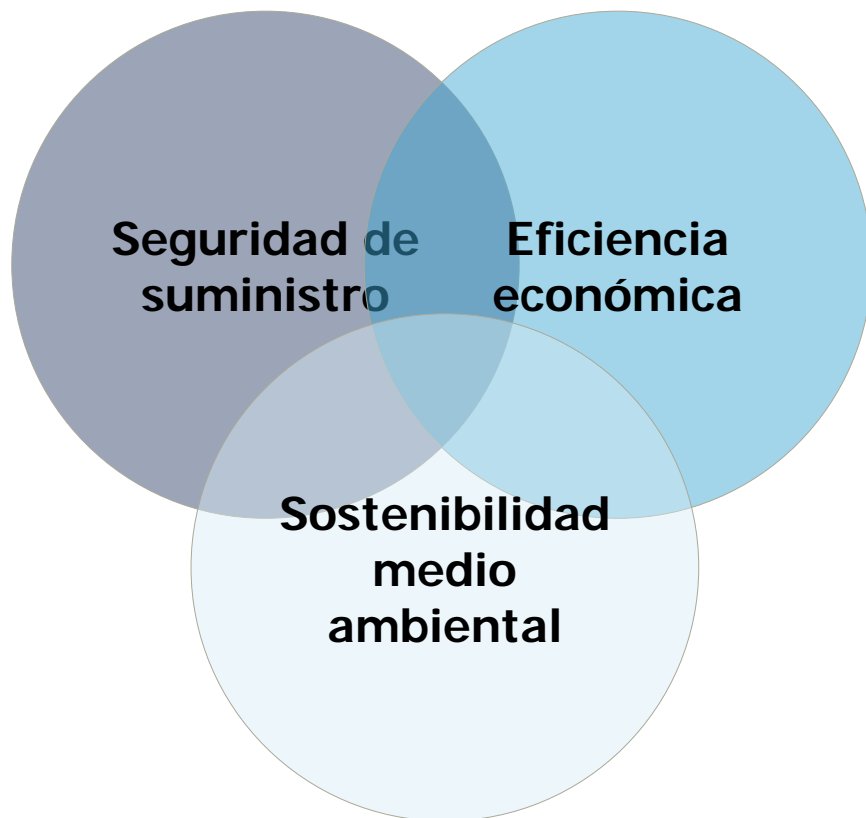
Comparativa de escenarios



[M–Sostenibilidad Medioambiental | E–Eficiencia Económica | A–Grado de Autoabastecimiento y Diversificación]



Conclusiones



- La cobertura de la demanda con la adecuada garantía de suministro exige la participación equilibrada de todas las tecnologías disponibles
- El incremento previsto de demanda va a exigir al sector eléctrico un gran esfuerzo económico e industrial
- Las energías renovables jugarán un papel importante en la generación eléctrica y contribuirán a satisfacer los objetivos de la UE
- La eficiencia energética debe tenerse en cuenta como un elemento eficaz en la planificación energética
- La complejidad del sector da lugar a que cualquier alternativa de generación en el largo plazo tenga implicaciones diversas en otras actividades

Esfuerzo económico e industrial

- En el período 2009-2030 se genera un incremento de la demanda de energía eléctrica que exige satisfacer un incremento de la punta de más de 30 GW y un incremento del consumo de unos 200 TWh.
- Se pueden construir escenarios muy diversos que cumplan el objetivo básico de satisfacer la demanda con un adecuado índice de cobertura.
- Los tres objetivos básicos (seguridad de suministro, sostenibilidad medioambiental y eficiencia económica) no son necesariamente contradictorios, pero sí presentan dilemas entre ellos.
- Es necesario instalar entre 3.500 MW y 5.000 MW de nueva capacidad cada año, con un nivel de inversión de 4.000-8.000 M€/año en función del escenario elegido.
- La diferencia de inversión entre los escenarios alcanza los 70.000 M€, muy condicionada por la necesidad de respaldo y la instalación de tecnologías con menor utilización.
- El alargamiento de vida de las centrales nucleares puede ahorrar 7.000 M€ de inversión.
- En los próximos años, desde el punto de vista de eficiencia económica, se debería optimizar la explotación del parque existente, incrementando la utilización de activos hoy infrautilizados. Sin embargo, un escenario de este estilo no permite que el sector eléctrico por sí solo alcance los objetivos de la Directiva 2009/31/CE.

Participación equilibrada de las tecnologías disponibles

- La cobertura de la demanda con la adecuada garantía de suministro exige la participación equilibrada de todas las tecnologías disponibles.
- En todos los escenarios se apunta a un incremento notable de la participación de las energías renovables, contribuyendo a alcanzar los objetivos 20/20/20 de la Unión Europea.
- En todos los escenarios contemplados, para asegurar la adecuada cobertura de la demanda, será necesaria la incorporación de un mínimo de 35 GW-40 GW de tecnologías térmicas en el período 2009-2030.
- Los escenarios que contemplan la participación de la energía nuclear presentan menores costes y también contribuyen a la reducción de emisiones. Esto es particularmente cierto cuando se compara el alargamiento de vida de las centrales nucleares hoy existentes con cualquier alternativa de instalación de nueva capacidad.
- Los resultados del estudio sugieren que se debe analizar la instalación de nueva capacidad nuclear.
- Es necesario tomar ahora cualquier decisión que afecte al mix de tecnologías del año 2030, cara a que todos los agentes puedan programar sus decisiones de inversión para los próximos 5-10 años.

Energías renovables

- Los escenarios con más alta penetración de renovables contribuyen a alcanzar los objetivos de la Directiva 2009/31/CE de un 20% de energía procedente de fuentes renovables.
- En alternativas con alta proporción de renovables y nuclear podría reducirse el volumen de emisiones respecto al nivel de 2006, e incluso acercarse a los niveles de 1990.
- Los escenarios con más alta penetración de renovables (50%) exigen la instalación de más capacidad que aquellos con menor entrada de renovables:
 - Por la escasa contribución a la cobertura de la punta de estas fuentes de energía intrínsecamente volátiles.
 - Por tratarse de tecnologías con bajo nivel de utilización (2.000-3.000 horas)
 - Por exigir la instalación de tecnologías convencionales para proporcionar la necesaria redundancia
- La exigencia de mayor capacidad instalada, y el mayor coste de inversión de estas tecnologías renovables, da lugar a un diferencial de inversión de 70.000 millones de euros respecto a otros escenarios.
- Escenarios con una alta penetración de renovables deben ir acompañados de un incremento notable de la capacidad de interconexión de la península ibérica con las regiones vecinas con el fin de minimizar los problemas de explotación.

Eficiencia Energética

- Escenarios que contemplan un ahorro del 20% en la demanda respecto al escenario 2, ponen de manifiesto los importantes beneficios que se pueden alcanzar con medidas de eficiencia energética y políticas de ahorro.
- Se observa una reducción de un 30% (50.000 M€) en términos de inversión y un ahorro anual de un 27% (8.500 M€) en costes de explotación.
- Medioambientalmente se produce un ahorro en emisiones de más de 16 M toneladas anuales y se produce un incremento del grado de autoabastecimiento de 4 puntos, respecto al escenario comparable.
- La eficiencia energética y el ahorro son dos vectores que deberían ser centrales a las políticas energéticas. Sin embargo el diseño de iniciativas en este sentido es complejo por su actuación sobre sectores difusos (transporte y edificación) y por la dificultad que entraña la medición de los beneficios conseguidos.

Complejidad del sector y otras implicaciones

- Los distintos escenarios de parque de generación eléctrico dan lugar a diferentes requerimientos en cuanto a redes de transporte, con impactos muy significativos de coste e inversión para el sistema.
- Las condiciones de explotación en los distintos escenarios podrían dar lugar a costes elevados (por ejemplo, costes de arranque y parada, costes por necesidades de reserva rodante, etc.) y a situaciones de riesgo para la garantía de suministro, si se producen transiciones bruscas en la producción aportada por determinadas fuentes no gestionables.

El modelo eléctrico español en 2030 Escenarios y alternativas

