

Jornada Técnica PER 2011-2020
Madrid, 13 de diciembre de 2011

PLANDEENER
GIASRENOVA
BLES2011.20



Objetivos del PER: Impacto económico sobre el sistema eléctrico

Jaume Margarit i Roset
Director del Área de Energías Renovables del IDAE



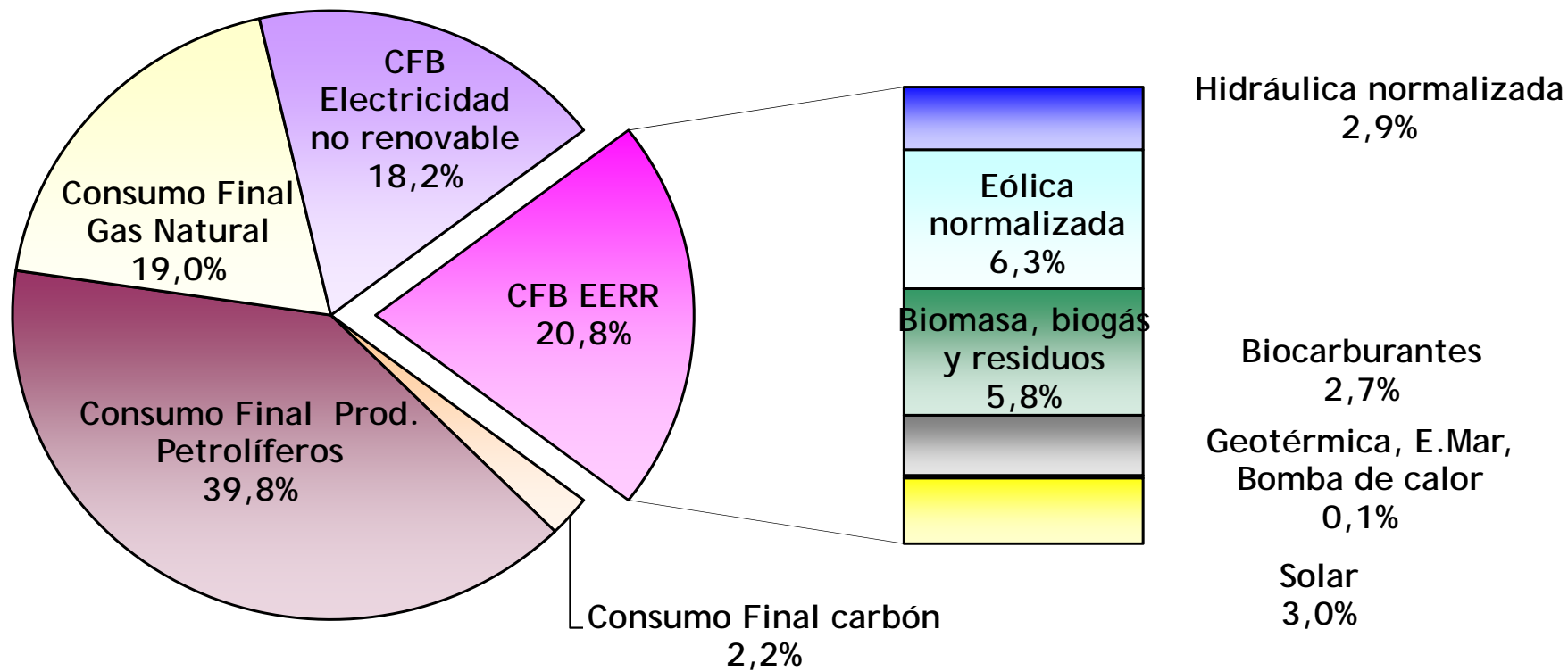
Objetivos del PER

Objetivos globales del PER 2011-2020

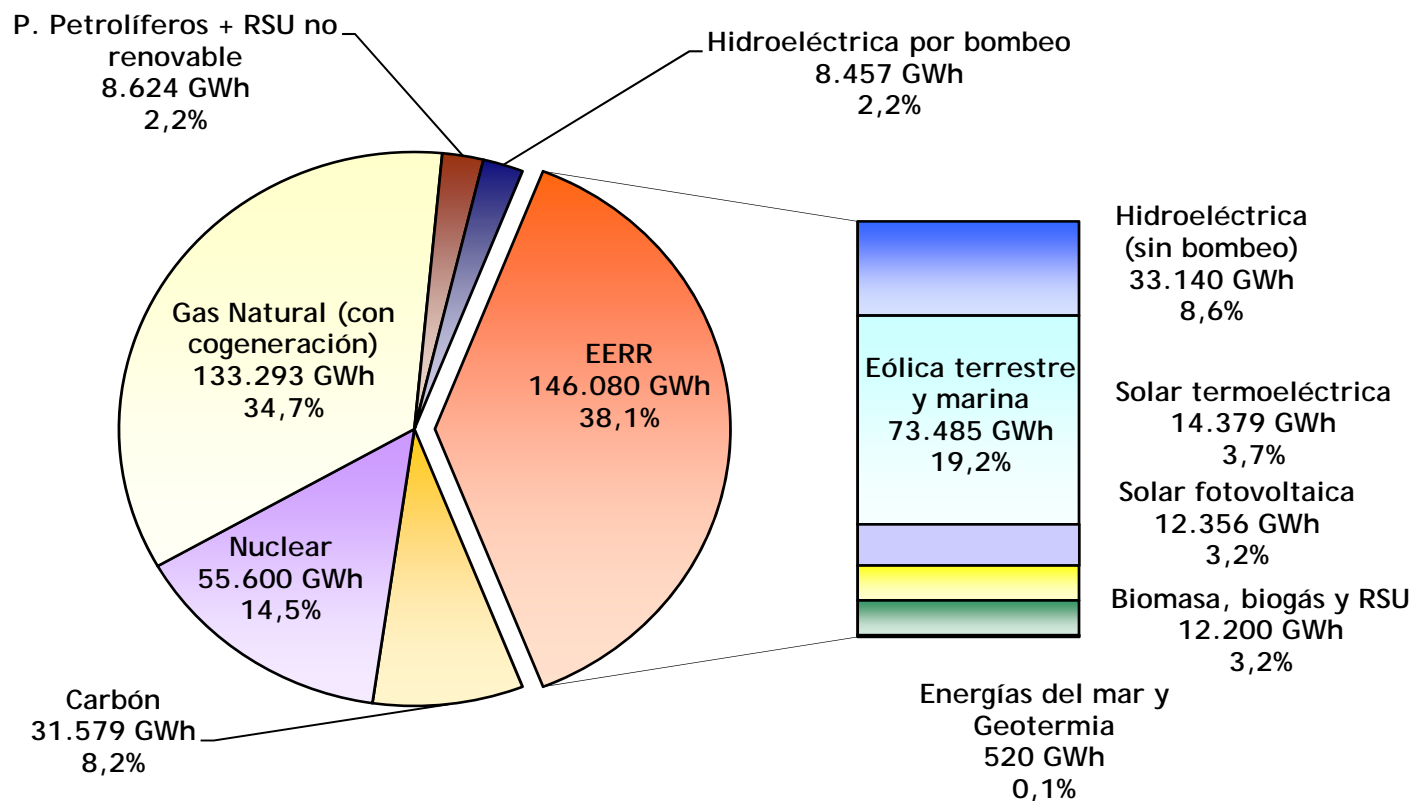
Las Energías Renovables representarán (contribuciones de renovables calculadas según metodología Directiva 2009/28/CE):

- o El **20,8%** sobre el Consumo Final Bruto de Energía (el objetivo mínimo exigido a España en la Directiva es del 20%; la participación en 2010 es del 13,2%)
- o El **11,3%** sobre el Consumo de Energía en el Transporte (el objetivo mínimo exigido a todos los Estados Miembros es del 10%; la participación en 2010 es del 5%)
- o El **38,1%** sobre la Producción Bruta de Electricidad (producciones hidráulica y eólica normalizadas). La participación en 2010 es del 29,2%.
- o El **17,3%** sobre el Consumo Final Bruto de Energía para Calefacción y Refrigeración. La participación en 2010 es del 11%.

Consumo final bruto de energía en 2020



Generación bruta de electricidad en 2020 (383,6 TWh)



Objetivos sectoriales del PER 2011-2020. Potencia eléctrica

	2010	2020	Incremento (2010 - 2020)
Hidroeléctrica (sin bombeo)	13.226	13.861	635
<1MW (sin bombeo)	242	268	26
1MW-10MW (sin bombeo)	1.680	1.917	237
>10MW (sin bombeo)	11.304	11.676	372
por bombeo	5.347	8.811	3.464
Geotérmica	0	50	50
Solar fotovoltaica	3.787	7.250	3.463
Solar termoeléctrica	632	4.800	4.168
Energía hidrocínética, del oleaje, mareomotriz	0	100	100
Eólica en tierra	20.744	35.000	14.256
Eólica marina	0	750	750
Biomasa, RSU, Biogás	825	1.950	1.125
<i>Biomasa Sólida</i>	533	1.350	817
<i>RSU</i>	115	200	85
<i>Biogás</i>	177	400	223
TOTALES (sin bombeo)	39.214	63.761	24.547

Potencia renovable instalada en 2020 será aprox. un 50% de la potencia total

Entre **2010** y **2020** la potencia instalada se incrementa un **63%**

Sin tener en cuenta la gran hidráulica, se incrementa un **87%**

Objetivos sectoriales del PER 2011-2020. Generación eléctrica

La energía generada con renovables aumenta un 70% . Sin gran hidráulica, se incrementa un 100% .	2010		2020		Incremento (2010 - 2010)
	GWh	GWh (normalizados) (*)	GWh	GWh (normalizados) (*)	GWh normalizados
Hidroeléctrica (sin bombeo)	42.215	31.614	33.140	32.814	1.200
<1MW (sin bombeo)	802	601	843	835	234
1MW-10MW (sin bombeo)	5.432	4.068	5.749	5.692	1.625
>10MW(sin bombeo)	35.981	26.946	26.548	26.287	-659
por bombeo	3.106	(**)	8.457	(**)	5.352
Geotérmica	0	(**)	300	(**)	300
Solar fotovoltaica	6.279	(**)	12.356	(**)	6.077
Solar termoeléctrica	691	(**)	14.379	(**)	13.688
Energía hidrocínética, del oleaje, mareomotriz	0	(**)	220	(**)	220
Eólica en tierra	43.708	42.337	71.640	70.734	28.398
Eólica marina	0	0	1.845	1.822	1.822
Biomasa, RSU, Biogás	4.228	(**)	12.200	(**)	7.972
<i>Biomasa Sólida</i>	2.820	(**)	8.100	(**)	5.280
<i>RSU</i>	663	(**)	1.500	(**)	837
<i>Biogás</i>	745	(**)	2.600	(**)	1.855
TOTALES (sin bombeo)	97.121	85.149	146.080	144.825	59.676

Objetivos sectoriales del PER 2011-2020. Calor/frío

ktep	2010	2020	Incremento 2010 - 2020
Energía geotérmica <i>(excluyendo el calor geotérmico de temperatura baja en aplicaciones de bomba de calor)</i>	3,8	9,5	5,7
Energía solar térmica	183	644	461
Biomasa:	3.729	4.653	924
<i>sólida (incluye residuos)</i>	3.695	4.553	858
<i>biogás</i>	34	100	66
Energía renovable a partir de bombas de calor	17,4	50,8	33,4
<i>de la cual aerotérmica</i>	5,4	10,3	4,9
<i>de la cual geotérmica</i>	12,0	40,5	28,5
TOTALES	3.933	5.357	1.424

Entre **2010** y **2020** el consumo de energías renovables en el sector calefacción/refrigeración se incrementa un **36%**

EERR sobre el consumo final de energía en calefacción/refrigeración en 2020: **17,3%**

Objetivos sectoriales del PER 2011-2020. Sector transporte

ktep	2010	2020	Incremento 2010 - 2020
Bioetanol / bio-ETBE	226	400	174
<i>de los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	0	52	52
Biodiesel	1.217	2.313	1.096
<i>de los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>	5	200	195
Electricidad procedente de fuentes renovables	96	501	406
<i>De la cual transporte por carretera</i>	0	122	122
<i>De la cual transporte no por carretera</i>	96	380	284
TOTALES	1.538	3.214	1.677

EERR sobre el consumo final de energía en el transporte en 2020:

11,3%, del cual:

Biocarburantes

~ **9,2%**

Coche eléctrico

~ **0,9% (2,5 millones de VE)**

Ferrocarril

~ **1,2%**

(*) Artículo 21, Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

Entre **2010 y 2020** el consumo de energías renovables en el transporte se incrementa un **109%**

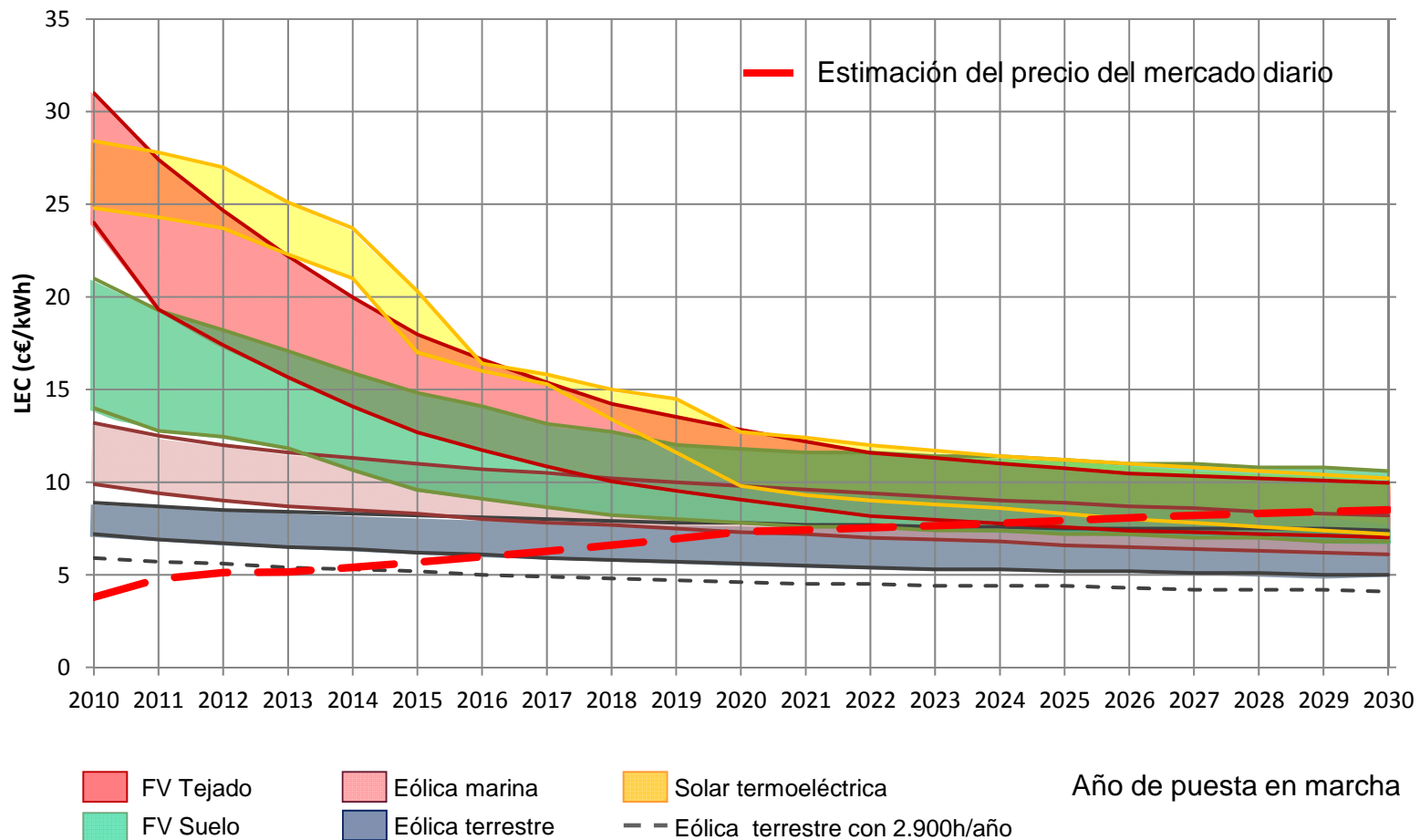
Impacto económico sobre el sistema eléctrico

Estimación de costes totales y variables de un ciclo combinado de gas natural

		unidades	2020	2030
Costes Variables	Precio del gas natural	€/MWh	27,5	31,9
	Rendimiento CC (PCI)	%	53,3	53,3
	Coste del combustible	€/MWh	57,3	66,5
	Precio del CO ₂	€/tn	25,0	30,0
	Coste del CO ₂	€/MWh	10,0	12,0
	Coste O&M variable	€/MWh	2,5	2,5
	Coste ATR variable	€/MWh	1,2	1,2
	Peaje de generación	€/MWh	0,5	0,5
	Total Costes Variables	€/MWh	71,5	82,7
Costes Fijos	Horas de funcionamiento	horas	2.765	3.000
	Amortización unitaria	€/MWh	20,3	18,7
	Coste O&M fijo	€/MWh	4,7	4,3
	Coste ATR fijo	€/MWh	9,2	8,5
	Total Costes Fijos	€/MWh	34,2	31,5
Costes Totales			105,7	114,2

Evolución de los costes levelizados para las principales tecnologías de generación eléctrica con energías renovables

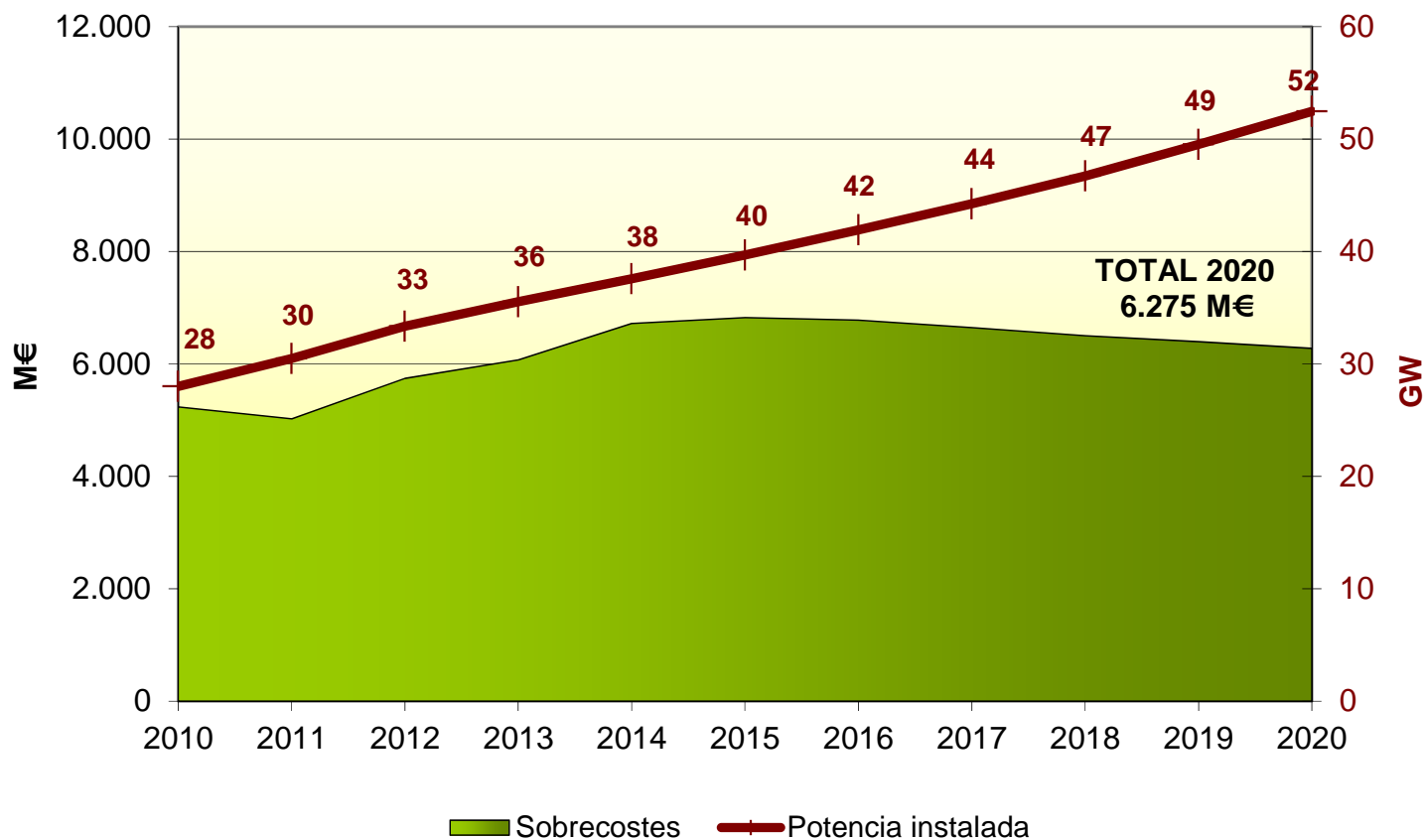
Coste de generación eléctrica (c€₂₀₁₀ / kWh)



Estimación de la entrada en competitividad de las tecnologías renovables eléctricas según la estimación del precio del mercado

	Hasta 2020	2021-2030	Después 2030
Minihidráulica	2015		
Eólica terrestre	2017		
Eólica marina	2020		
Fotovoltaica suelo		2023	
Geotermia convencional		2024	
Fotovoltaica techo		2024	
Solar termoeléctrica		2026	
Energías del mar		2026	
Biomasa b.8.2		2027	
Residuos		2028	
Biogás >50 Nm ³ /m ³			>2030
Biomasa b.6.2, b.6.3, b.8.1			>2040
Geotermia estimulada (EGS)			>2040
Biogás >30 Nm ³ /m ³			>>2050
Biomasa b.6.1			>>2050
Biogás >12 Nm ³ /m ³			>>2050

Sobre-costes sobre el sistema eléctrico

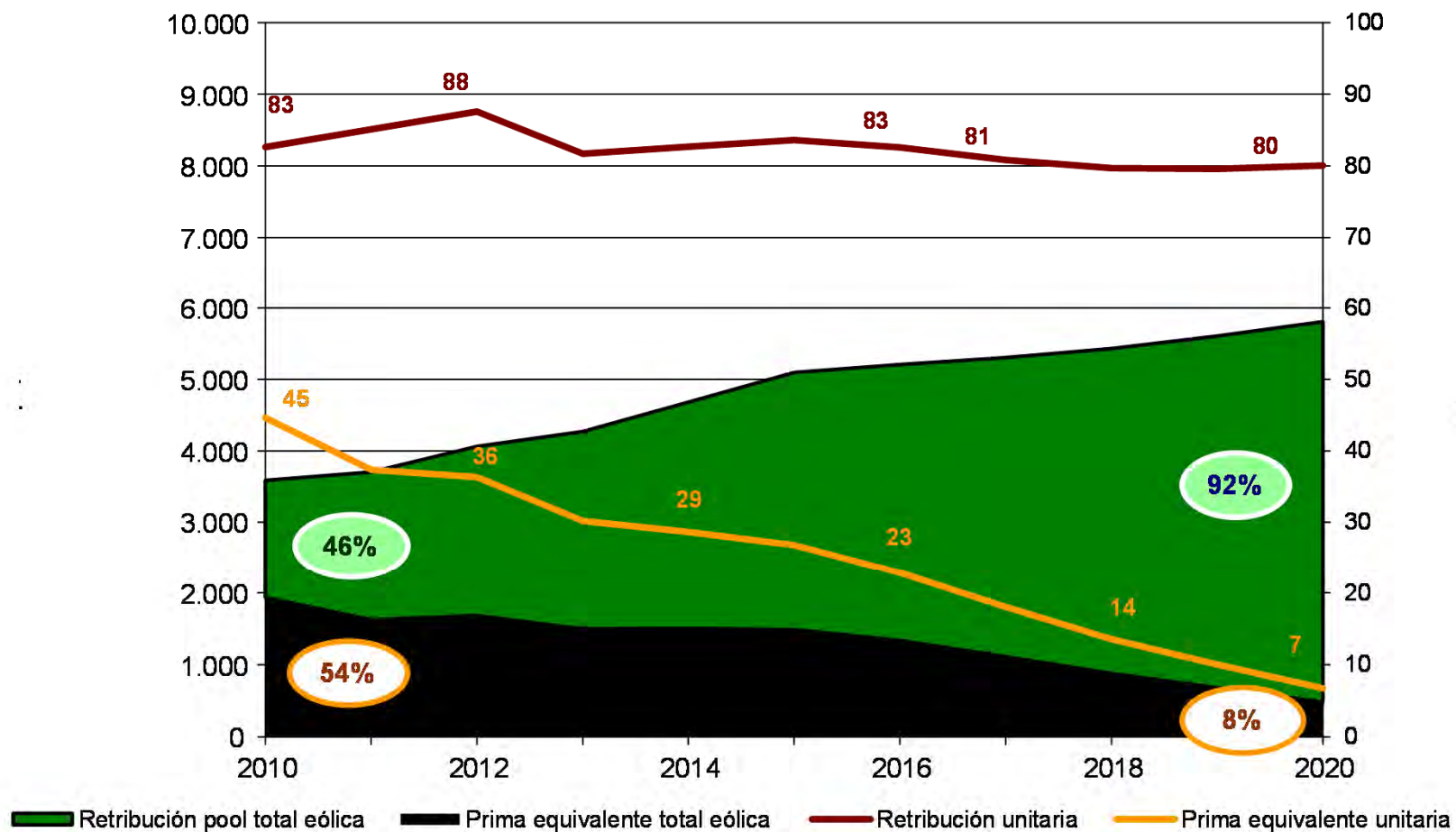


Los sobre-costes aumentan a un ritmo del 1,8% anual, aunque se reducen desde 2015

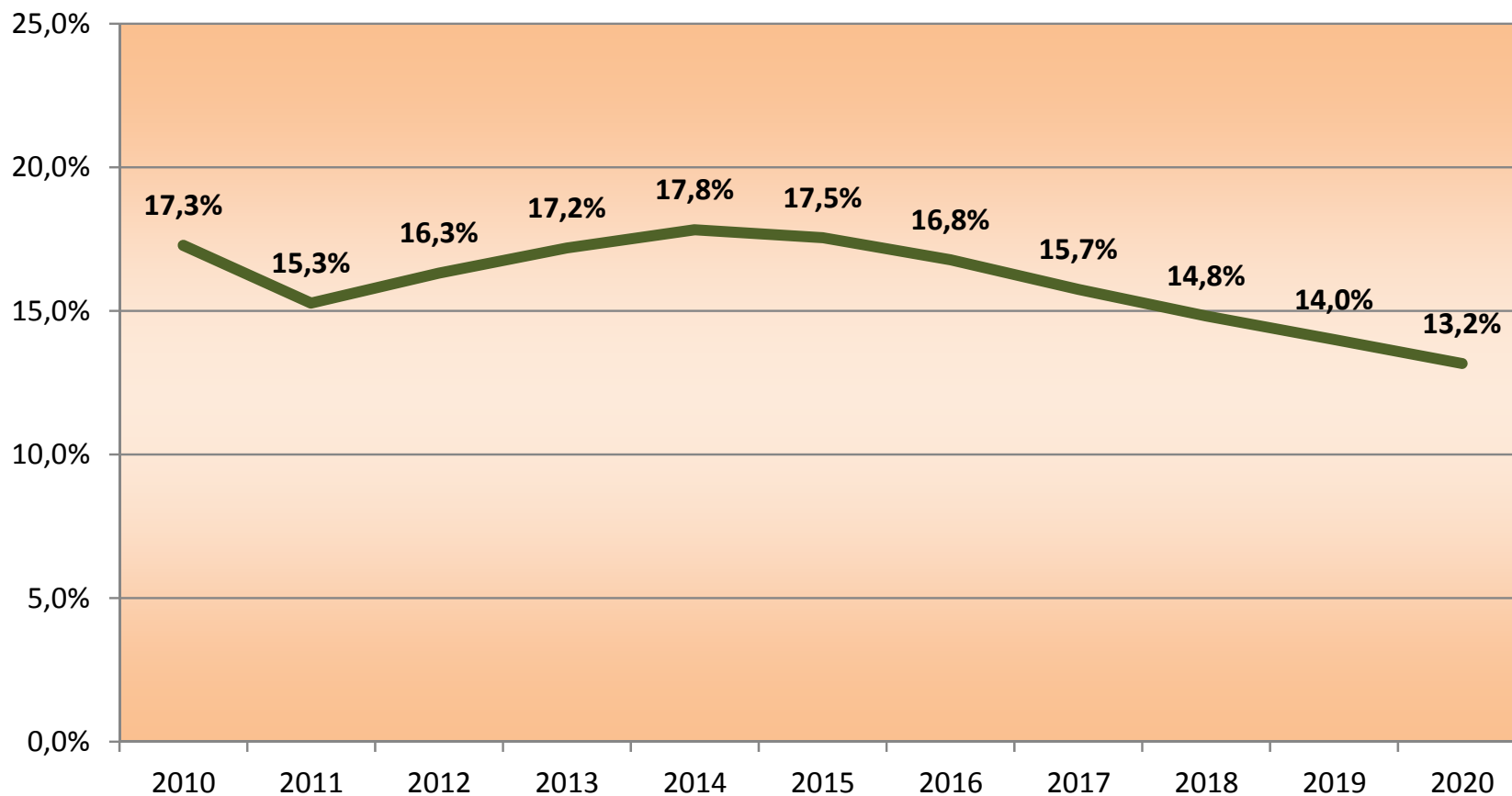
La potencia instalada en renovables aumenta un 87% sin tener en cuenta la gran hidráulica

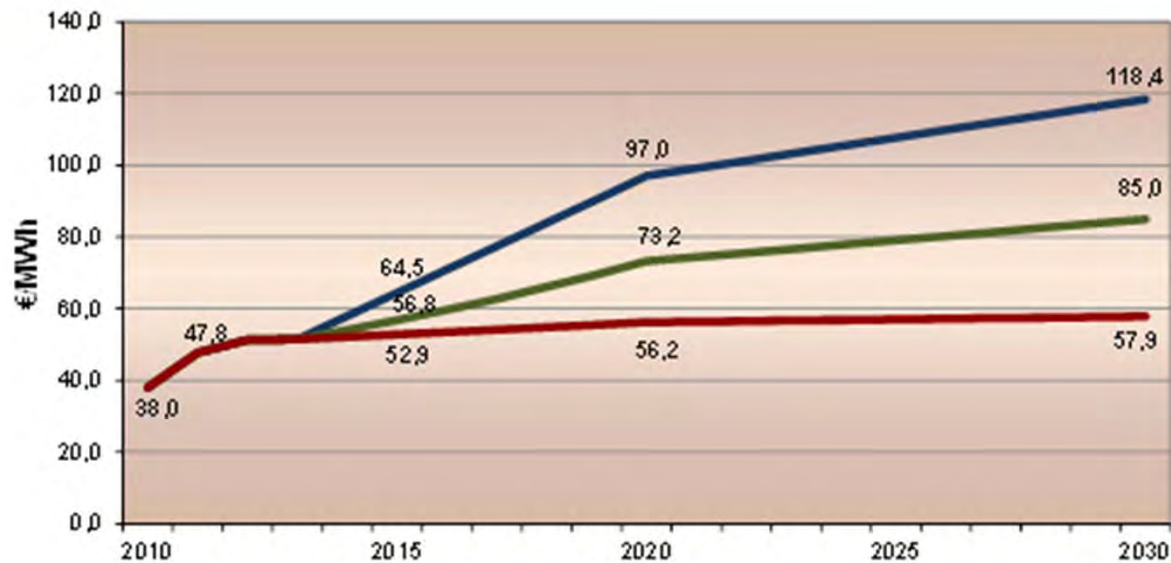
La producción con energías renovables aumenta un 104% sin tener en cuenta la gran hidráulica

Retribución unitaria de la energía eólica y contribución del precio del mercado en el período 2010-2020

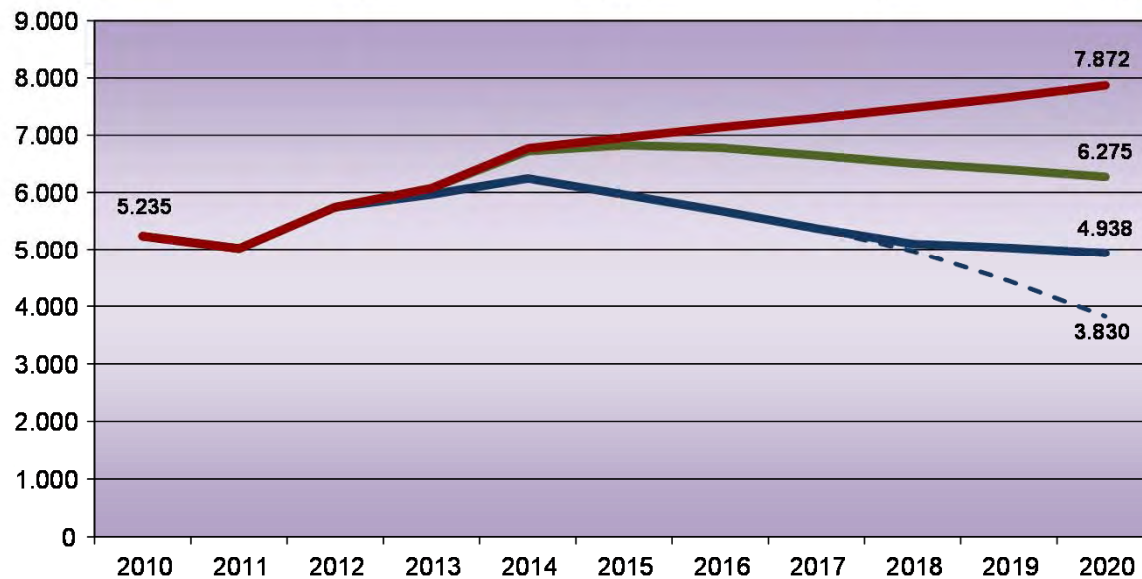


Impacto sobre los costes totales del sistema eléctrico





Escenarios de precios del mercado eléctrico diario en el período 2010-2030



Prima equivalente del conjunto de las energías renovables en los distintos escenarios

— Esc. ácido alto + sistema de mercado - - - Esc. ácido alto + sistema tarifa
— Esc. de referencia + sistema de mercado — Esc. ácido bajo + sistema de mercado

Jornada Técnica PER 2011-2020
Madrid, 13 de diciembre de 2011

PLANDEENER
GIASRENOVA
BLES2011.20



Objetivos del PER: Impacto económico sobre el sistema eléctrico

Jaume Margarit i Roset
Director del Área de Energías Renovables del IDAE

