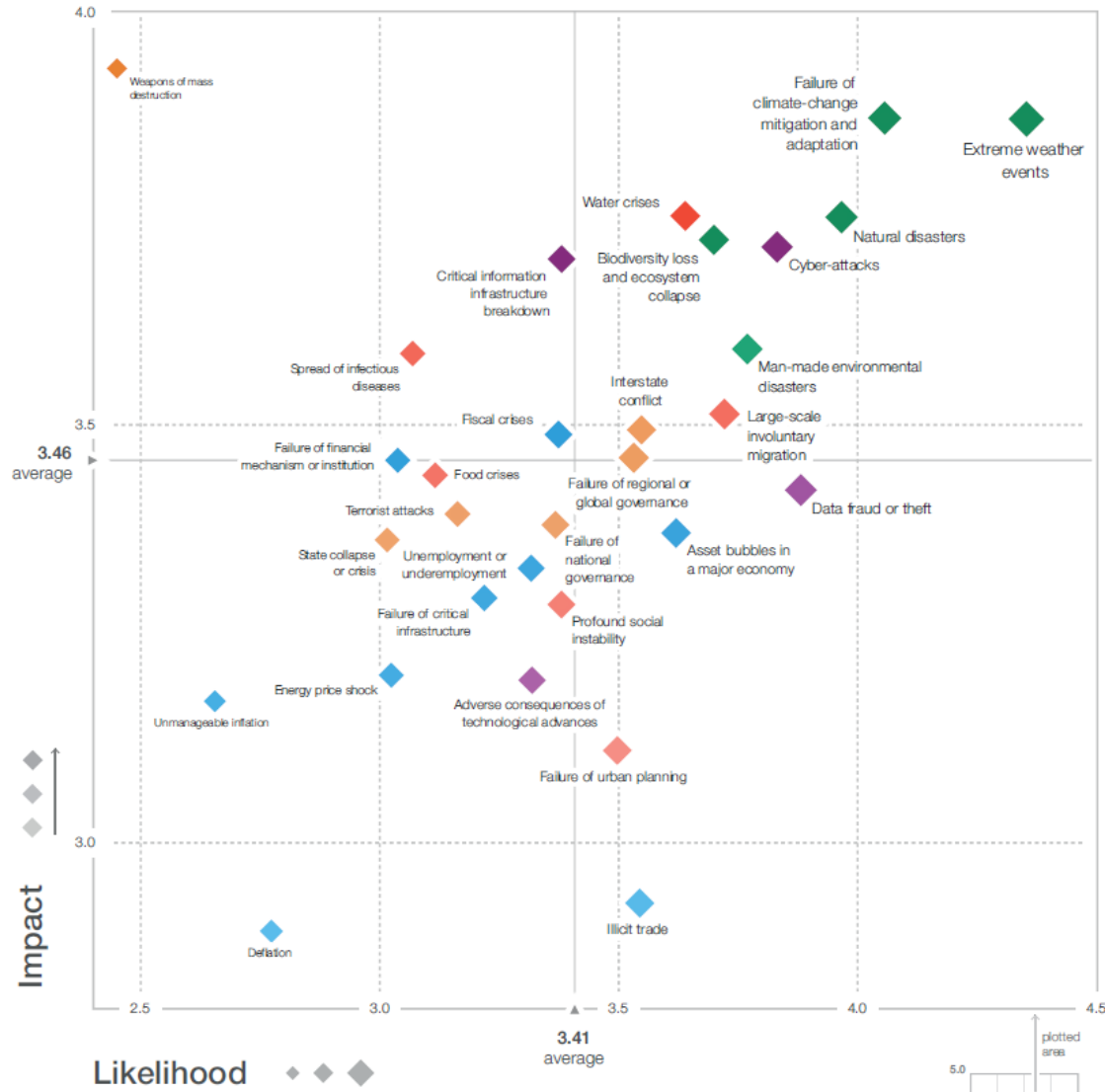


Borrador Plan Nacional Integrado de Energía y Clima,
2021- 2030
Abril, 2019



o. Riesgos Mundiales



Top 10 risks in terms of Likelihood

- 1 Extreme weather events
- 2 Failure of climate-change mitigation and adaptation
- 3 Natural disasters
- 4 Data fraud or theft
- 5 Cyber-attacks
- 6 Man-made environmental disasters
- 7 Large-scale involuntary migration
- 8 Biodiversity loss and ecosystem collapse
- 9 Water crises
- 10 Asset bubbles in a major economy

Top 10 risks in terms of Impact

- 1 Weapons of mass destruction
- 2 Failure of climate-change mitigation and adaptation
- 3 Extreme weather events
- 4 Water crises
- 5 Natural disasters
- 6 Biodiversity loss and ecosystem collapse
- 7 Cyber-attacks
- 8 Critical information infrastructure breakdown
- 9 Man-made environmental disasters
- 10 Spread of infectious diseases

Categories

- ◆ Economic
- ◆ Environmental
- ◆ Geopolitical
- ◆ Societal
- ◆ Technological

Fuente: The Global Risks Report 2019- 14th Edition World Economic Forum



o. Marco Estratégico de Energía y Clima

- ▶ **Marco Internacional: Acuerdo de París de 2015, Cumbre del Clima de 2018 en Katowice (Polonia) y Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas**
- ▶ **Marco Nacional:**
 - ▶ **Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética**
 - ▶ **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**
 - ▶ **Estrategia de Transición Justa**
 - ▶ **Estrategia de Descarbonización a 2050**



o. Objetivos Europeos

2020	-20% GEI	20% ER	20% EE	10% interconexión
2030	Min. -40% GEI	Min. 32%* ER	Min. 32,5%* EE	15% interconexión
	-43% ETS	-30% no-ETS Objetivos nacionales vinculantes	*Nuevos objetivos tras Acuerdo en la EU (junio 2018)	
	Planes nacionales	Nuevo Sistema de Gobernanza		Seguimiento
		Indicadores comunes		

2050 Estrategia a largo plazo → neutralidad en carbono



o. Objetivos España

- Al menos, - 20% emisiones GEI del conjunto de la economía española (con respecto a 1990)
- Al menos, 35% de penetración de renovables en el consumo final energía
- Al menos, 35% de mejora la eficiencia energética con respecto a la línea de base conforme a la normativa comunitaria

2030

- Al menos -90% emisiones GEI (respecto 1990). Objetivo intermedio a 2040 coherente con PNIEC
- Alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable

2050



1. Variables Macroeconómicas

Proyección de Producto Interior Bruto de España (Unidades: miles de millones de Euros a precios constantes de 2016)

	2015	2020	2025	2030
PIB (Mineco)	1.071	1.223	1.334	1.421

Proyección de la población española (Unidades: miles de personas)

	2015	2020	2025	2030
Población (Ageing Report-UE)	46.450	46.582	46.803	47.155

Proyección del número de viviendas (Unidades: miles de viviendas)

	2015	2020	2025	2030
Número de viviendas habitadas (INE-Fomento)	18.346	18.530	18.736	18.999

Contexto de crecimiento económico entre 2020 y 2030:

- La **economía crece un 16%** acumulado
- La **población crece un 1%** y el número de hogares un **2,5%**



1. Variables Macroeconómicas

Precios internacionales de los combustibles fósiles (Unidades: € a precios constantes de 2016/ barril equivalente de petróleo)				
	2015	2020	2025	2030
Petróleo	46,65	69,17	91,47	100,77
Gas (Valor Calorífico Bruto)	40,40	44,15	56,08	60,99
Carbón	11,71	16,58	18,36	22,04

Precios internacionales de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Unidades: € a precios constantes de 2016/ tCO ₂)				
	2015	2020	2025	2030
Coste del derecho de emisión*	7,8	15,5	23,3	34,7

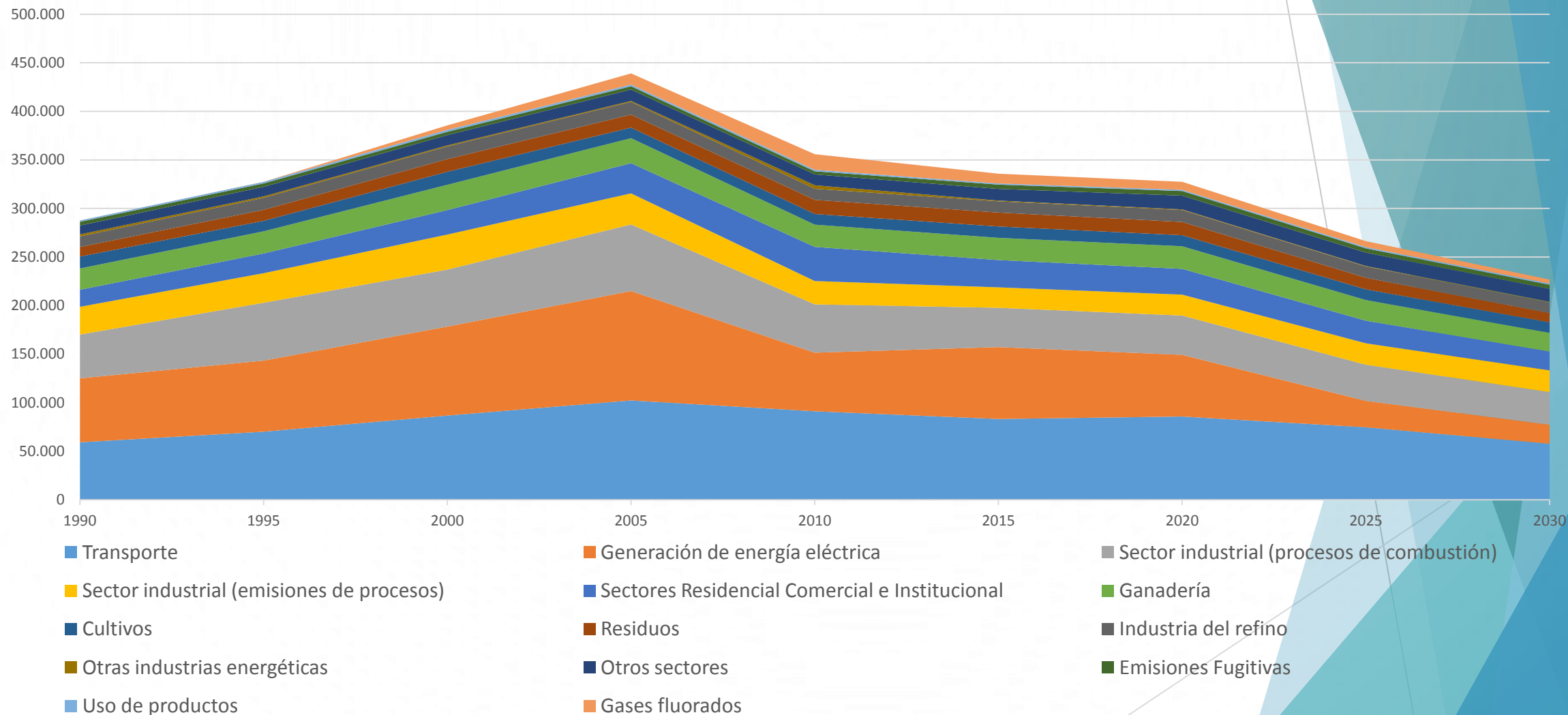
* En 2018 fue de 15,9 €/tCO₂ y en febrero de 2019 a 23,3 €/tCO₂

Proyecciones recomendadas por la Comisión Europea



2. Emisiones GEI - Evolución 1990-2030

Emisiones CO2-eq (kt) por sector



Contexto: Neutralidad en carbono a 2050 (90% de reducción emisiones - 1990)

2. Emisiones GEI



Proyección de emisiones en el escenario objetivo

(Unidades: miles de toneladas de CO₂ equivalente)

	1990	2005	2015	2020	2025	2030
Transporte	59.199	102.310	83.197	85.722	74.638	57.695
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	63.518	27.203	19.650
Sector industrial (procesos de combustión)	45.099	68.598	40.462	40.499	37.246	33.530
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.509	22.026	22.429
Sectores Residencial Comercial e Institucional	17.571	31.124	28.135	26.558	23.300	19.432
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.086	10.791
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.898	9.650
Industria del refinó	10.878	13.078	11.560	12.247	11.607	10.968
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	721	568	543
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	14.169	13.701	13.259
Emisiones Fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.715	4.419	4.254
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.231	1.283	1.316
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	327.443	266.343	226.737

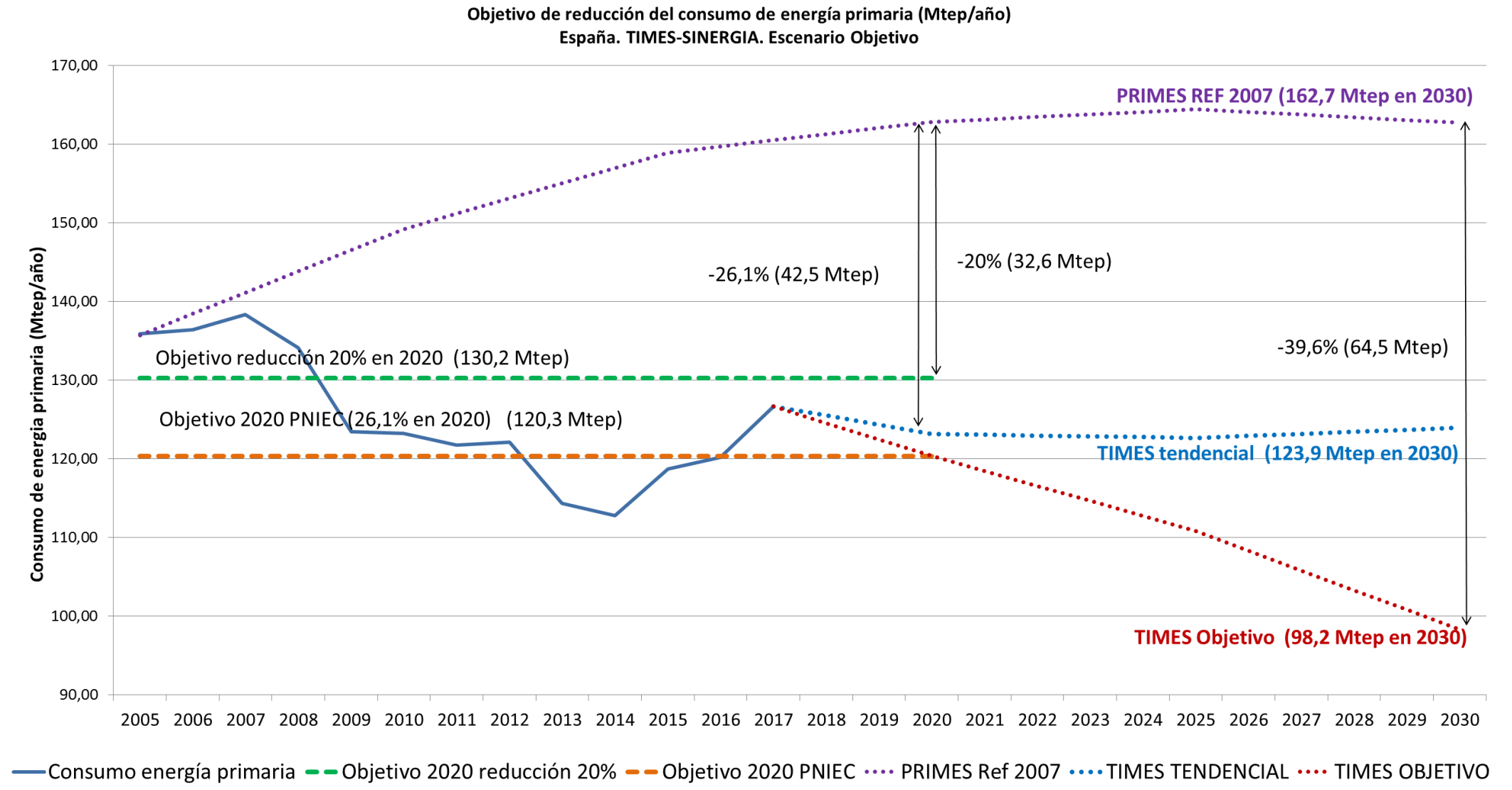
* En 2017 fueron 338.859 miles de toneladas de CO₂ equivalente (año muy seco)

Mitigación de 1 de cada 3 tCO₂-eq (año 2030 respecto a 2017)

Los sectores que más contribuyen son:

- Sector de **generación de energía eléctrica** (reducción de un 70%)
- **Sector del transporte** (un 34% de reducción)
- **Sector residencial, comercial e institucional** (un 28% de reducción)

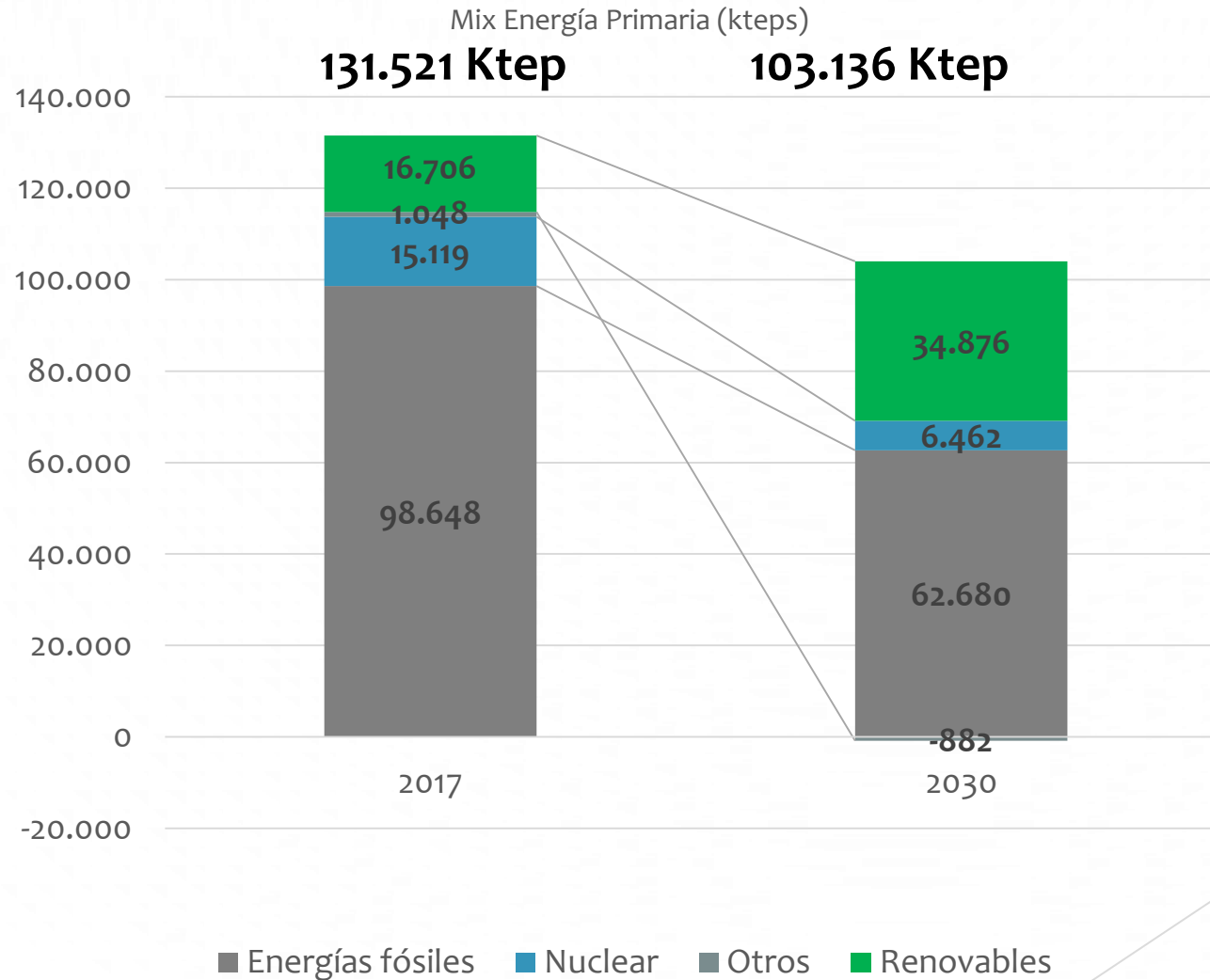
3. Objetivo de eficiencia energética



Mejora de la eficiencia del 39,6% respecto al escenario tendencial PRIMES 2007



4. Dependencia energética del exterior – Principales fuentes de energía primaria



5. Consumo de energía final



Consumo final de energía incluyendo usos no energéticos en el escenario objetivo (Unidades: ktep)

	2015	2020	2025	2030
Carbón	1.522	1.239	1.090	1.040
Productos petrolíferos	40.330	39.690	34.528	27.653
Gas natural	13.139	16.218	16.701	15.677
Electricidad	19.951	20.105	20.537	21.579
Energías renovables	5.287	7.073	7.702	8.073
Otros no renovables	2	263	306	362
No energéticos	4.311	4.405	4.681	4.894
Total	84.542	88.994	85.544	79.279

Intensidad energética de energía final en el escenario objetivo (Unidades: tep PCI / M€ base 2016)

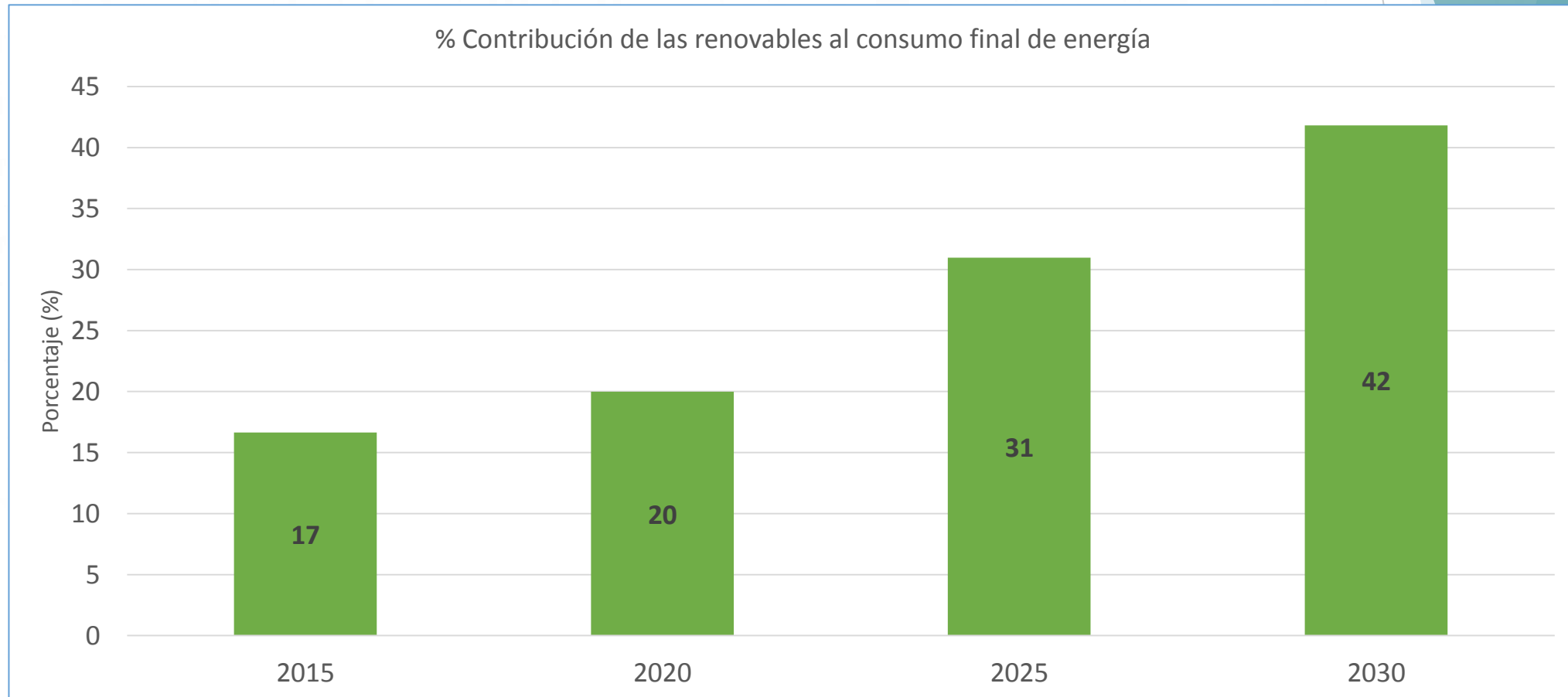
	2015	2020	2025	2030
Intensidad energética	79	73	64	56

La **energía final** está compuesta por las fuentes de energía aptas para ser consumidas.

- El consumo final de **productos petrolíferos** se reduce un **31% entre 2015 y 2030**
- El consumo de **electricidad** aumenta un **0,7% anual de media entre 2020 y 2030**



6. Energías renovables – Porcentaje de energía renovable sobre uso final de la energía



7. Generación eléctrica - Potencia instalada



Parque de generación del escenario objetivo *				
(Unidades: MW)				
	2015	2020	2025	2030
Eólica	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías del mar	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	0-1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración carbón	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.151	137.117	156.965

*No incluye repotenciaciones (18,9 GW de Eólica)

- **57 GW nuevos de potencia renovable instalada** (28,5 GW solar FV, 22,3 GW eólicos, 5 GW solar termoeléctrica, 0,8 GW biomasa, 0,5 GW hidráulica).
- **6 GW nuevos de almacenamiento** (3,5 GW bombeo y 2,5 GW baterías).
- Se mantienen 3,2 GW de parque nuclear en 2030, frente a los 7,4 GW actuales.
- No hay necesidad de instalar capacidad térmica adicional de respaldo.
- Falta de competitividad de las térmicas de carbón en 2025-2029.

7. Generación eléctrica – Energía generada



Generación eléctrica bruta del escenario objetivo (Unidades: GWh)				
	2015	2020	2025	2030
Eólica	49.325	60.521	92.053	116.110
Solar fotovoltaica	13.860	15.132	42.118	66.373
Solar termoeléctrica		4.968	13.953	22.578
Hidráulica	28.140	28.282	28.663	29.045
Bombeo	3.228	4.690	5.610	8.369
Biogás		447	482	897
Geotermia	982	0	94	188
Energías del mar		0	59	74
Carbón		47.195	15.094	0
Ciclo combinado		32.800	15.304	34.922
Cogeneración carbón		76	0	0
Cogeneración gas	122.415	24.054	20.603	15.566
Cogeneración productos petrolíferos		2.065	1.425	697
Fuel/Gas		5.372	4.700	4.029
Cogeneración renovable		862	1.192	1.556
Biomasa	5.766	3.991	5.605	10.714
Cogeneración con residuos		96	93	84
Residuos sólidos urbanos		605	783	1.447
Nuclear	57.305	57.686	57.686	24.800
Total	281.021	288.843	305.518	337.448

- **Importante aumento de la generación eléctrica entre 2015 y 2030: electrificación generalizada de la economía.**
- **Incremento en la producción de energía de fuentes renovables, alcanza el 74% de la generación en 2030**
- **Cierre ordenado del parque nuclear**

7. Generación eléctrica - Balance

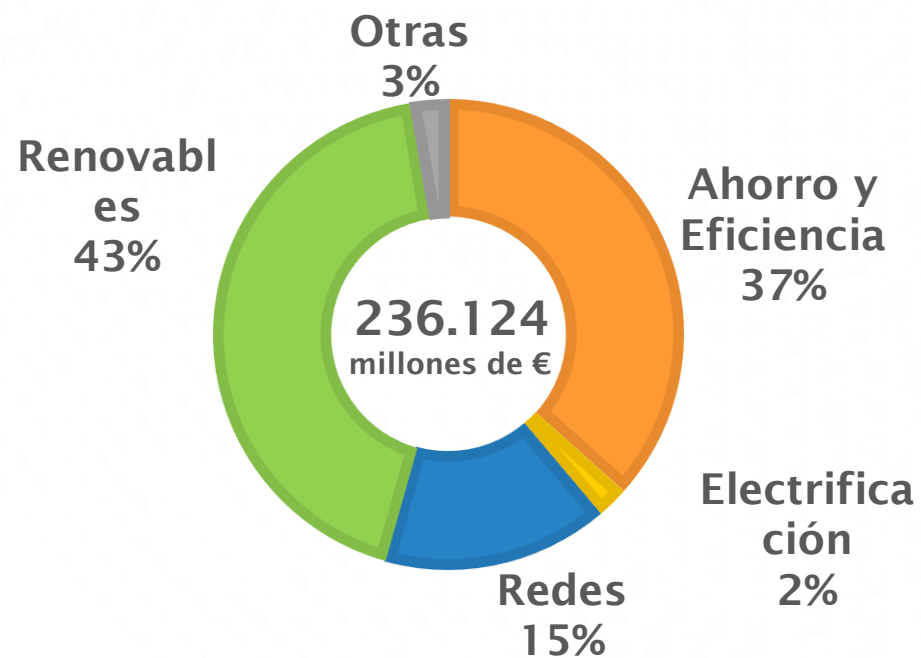


Balance eléctrico del escenario objetivo (Unidades: GWh)				
	2015	2020	2025	2030
Generación bruta	281.021	288.843	305.518	337.448
Consumos en generación	-11.270	-11.229	-10.255	-10.143
Generación eléctrica neta	269.751	277.614	295.264	327.305
Consumos en bombeo	-4.520	-6.354	-7.548	-11.132
Exportación	-15.089	-12.951	-28.351	-39.987
Importación	14.956	9.055	12.638	8.225
Demanda en barras de central	265.098	267.365	272.003	284.412
Consumos en sector transformación de la energía	-6.501	-7.070	-6.545	-6.195
Pérdidas en transporte y distribución	-26.509	-24.852	-24.994	-25.622
Demanda eléctrica final sectores no energéticos	232.088	235.443	240.463	252.594

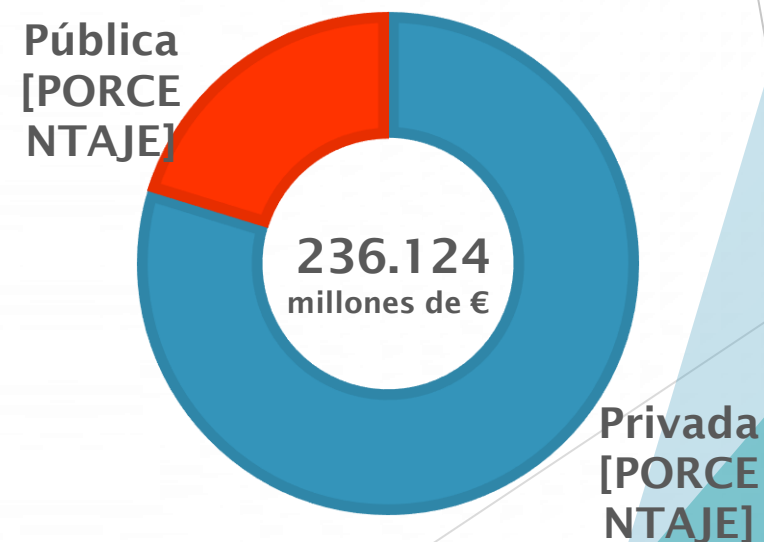
8. Inversiones PNIEC 2021-2030

- La inversión total estimada alcanzaría los **236.124 Millones de €**.
- La inversión considerada adicional a efectos del Plan alcanzaría los **195.310 Millones de €**. Esta cantidad anualizada supone el 1.7% del PIB (2016).
- El 80% de las inversiones las realizaría el sector privado y el 20% el sector público y su principal destino sería en renovables y ahorro y eficiencia energética.

INVERSIONES POR MEDIDAS

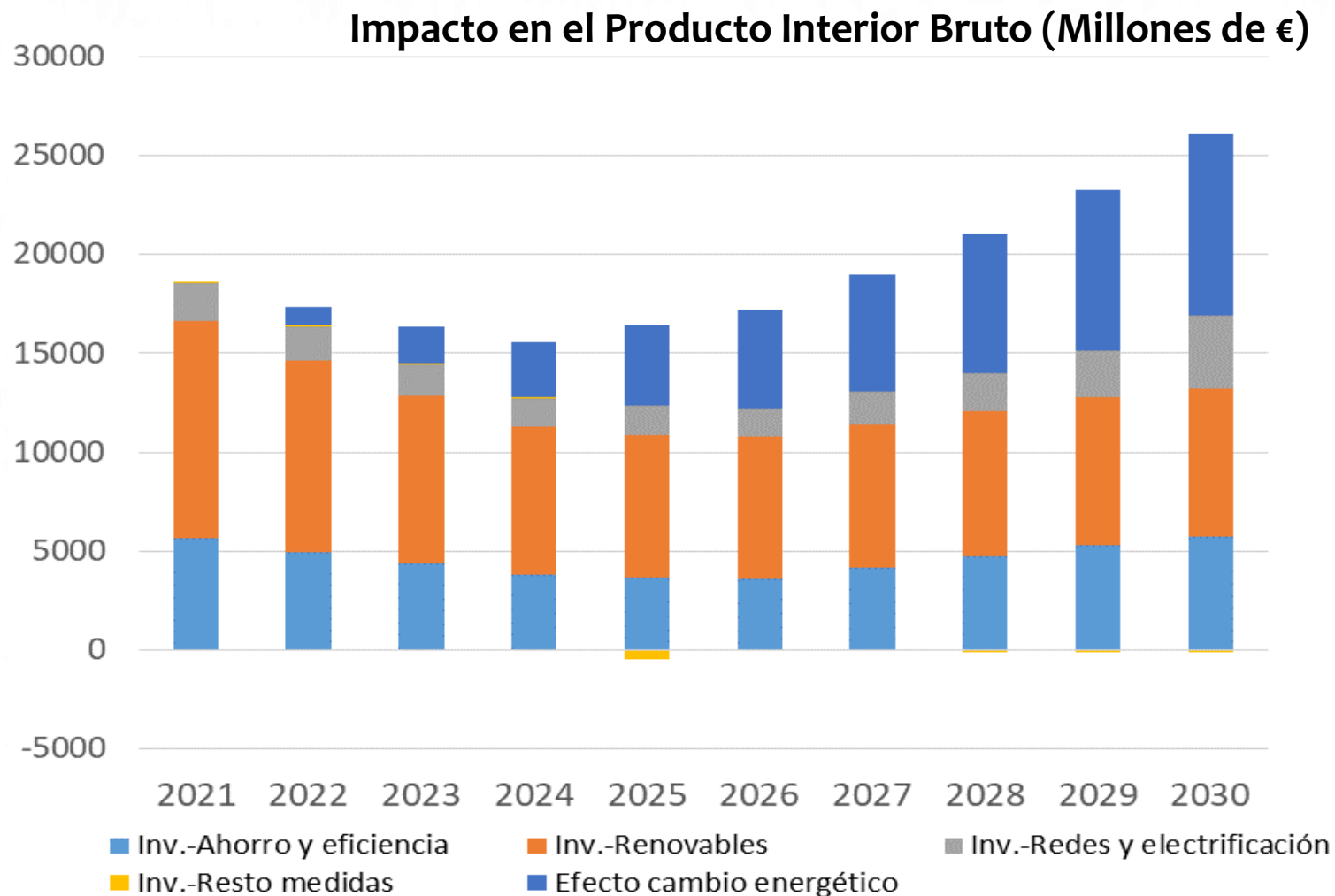


INVERSIONES POR ORIGEN

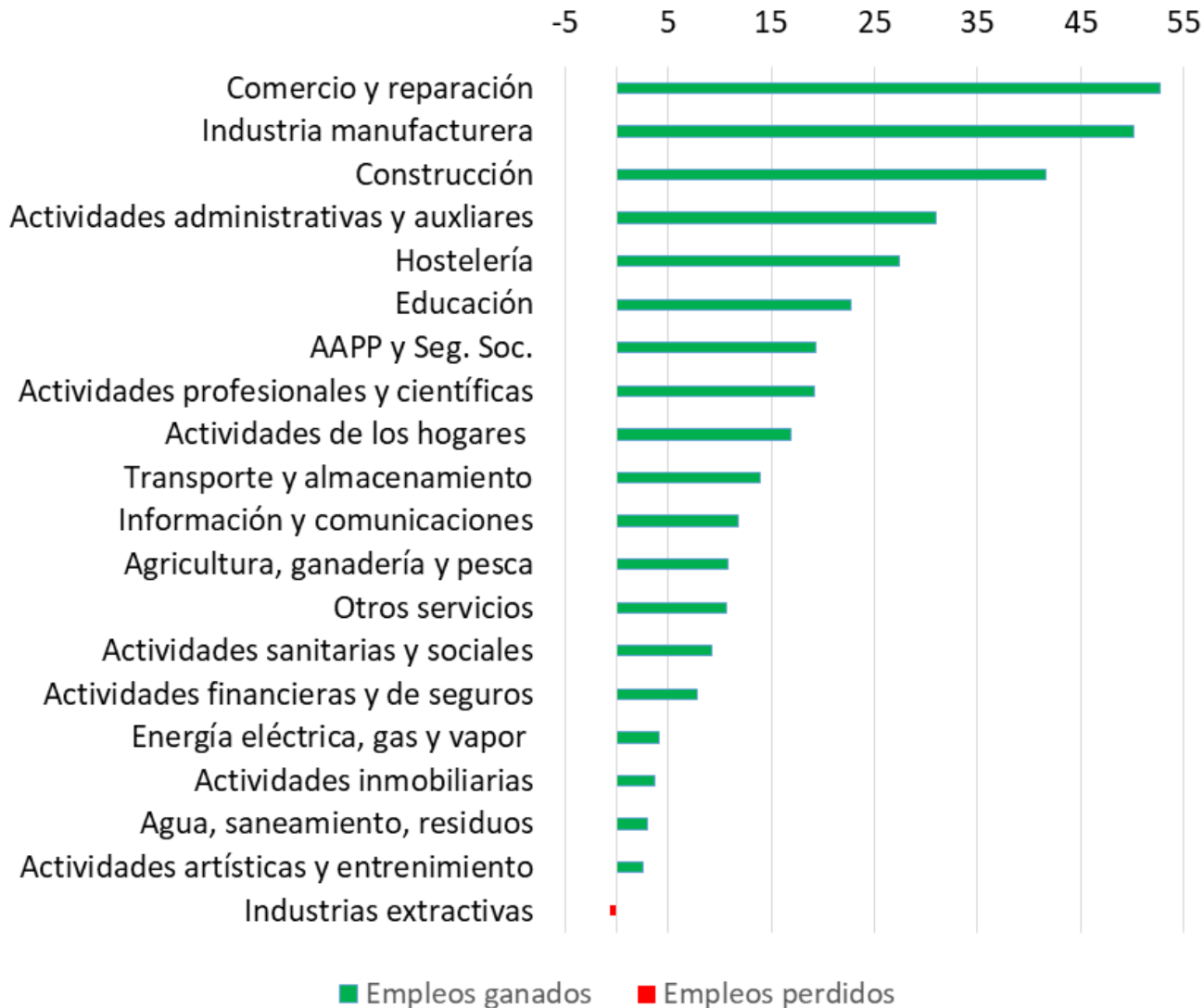


8. Impactos Macroeconómicos – PIB

El PIB aumentará entre 19.300-25.100 M€ según año (+ 1,8% en 2030 escenario objetivo vs. tendencial), gracias a las inversiones y efectos asociados al Plan.

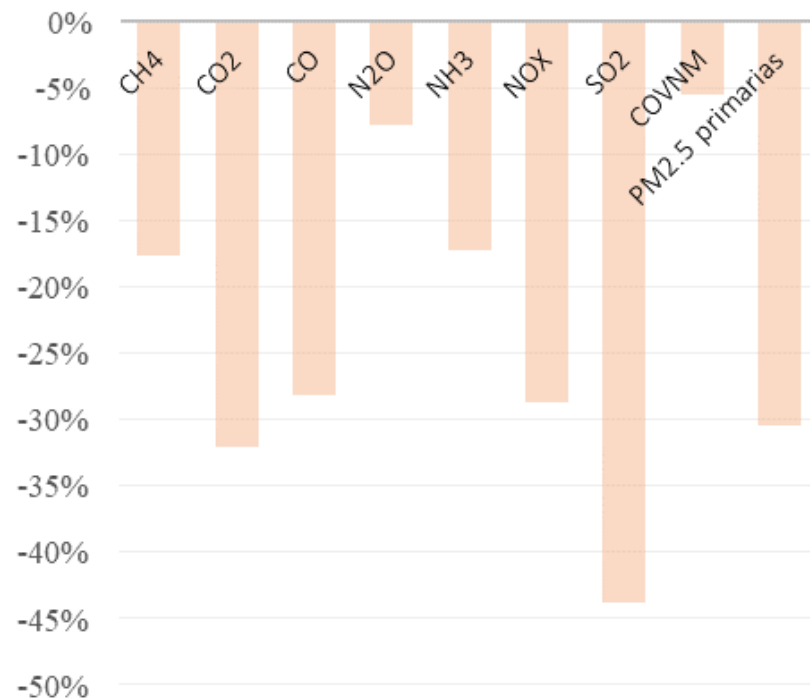


8. Impactos Macroeconómicos - Empleo por ramas (CNAE) (miles de personas según año)

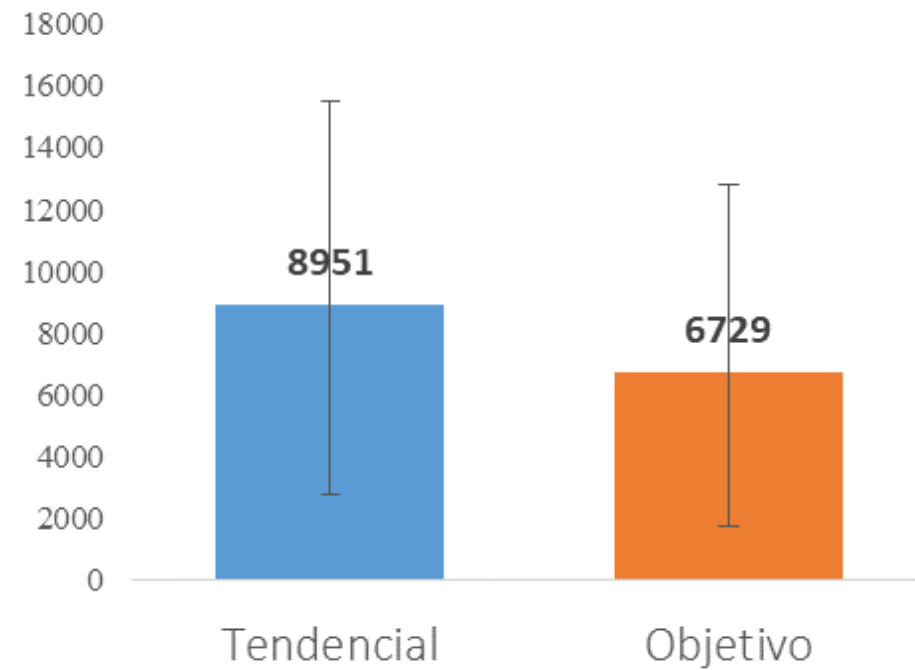


9. Impactos sobre la salud: contaminación y muertes prematuras

Variación emisiones r. tendencial (%)



Muertes prematuras en 2030



Disminución de 2.222 [998-2.683] muertes prematuras en 2030 derivadas de la reducción de la contaminación atmosférica.



9. Impactos – Principales conclusiones

- El PNIEC tiene un objetivo de descarbonización para España alineado con la hoja de ruta de la UE.
- El impacto macroeconómico del PNIEC supone un impacto **económico positivo**:
 - Inversiones totales: movilizaría en torno a **236 mil M€** entre 2021-30
 - Coste de las importaciones energéticas netas: se reduce en **75.000 M€** en 2021-2030
 - PIB: aumentaría en **19-25 mil M€ según año** (+1.8% PIB en 2030)
 - Empleo neto: aumenta entre **250-364 mil empleos según año** (+1.7% en 2030)



10. Principales resultados PNIEC

- ▶ Las medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:
 - ▶ 21% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
 - ▶ 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
 - ▶ 39,6% de mejora de la eficiencia energética.
 - ▶ 74% de energía renovable en la generación eléctrica.
- ▶ El 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática, con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones de GEI y en coherencia con la Comunicación Europea. Además de alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.