



IPB

Indicadors | Progrés | Benestar

Indicadors de Sostenibilitat Ambiental

La descarbonització i transició energètica a Catalunya. Full de ruta per assolir la plena descarbonització del país el 2050.



Cambra de Comerç de Barcelona



Objectius: evolució, situació i prospectiva

Aquest primer informe IPB té un **doble objectiu**:

- Analitzar l'**evolució** i **situació actual** del **procés de descarbonització** a Catalunya en comparació amb els països de referència de la UE-5 (Alemanya, França, Itàlia, Països Baixos i Bèlgica) entre els anys 1990 i 2020.
- Traçar un **full de ruta** per **descarbonitzar Catalunya** (emissions netes de Gasos Efecte Hivernacle = 0) el **2050**, quantificant i periodificant les inversions necessàries en **energies renovables** (fotovoltaica i eòlica) que seran necessàries per assolir aquest objectiu.



Metodologia: identitat de Kaya

La metodologia emprada en l'anàlisi parteix de la següent **identitat** (formulada per l'economista japonès Yoichi Kaya):

$$M/N = Y/N * E/Y * M/E$$

M : Emissions GEH (Gasos Efecte Hivernacle)

N : Població

M/N : Emissions per càpita

Y : PIB (a preus constants 2015)

Y/N : PIB per càpita

E : Consum (primari) d'energia

E/Y : Consum d'energia per unitat de PIB (intensitat energètica associada amb la producció total)

M/E : Emissions GEH per unitat de consum d'energia (càrrega contaminant associada amb el consum energètic)



Metodologia: identitat de Kaya

En altres paraules: la **sostenibilitat** ambiental d'un país depèn inversament del volum d'**emissions de GEH per càpita** (M/N), que al seu torn augmenta:

- 1) Amb el **PIB per càpita** (Y/N).
- 2) Amb la intensitat energètica (representada pel **consum d'energia primària per unitat de PIB** = E/Y).
- 3) Amb el pes de les energies fòssils en el mix energètic (representat pel nivell d'**emissions de GEH per unitat de consum energètic** = M/E).



Full de ruta: millora de l'eficiència energètica + substitució fòssils per renovables

Si l'objectiu és la descarbonització del país, i prenent com a **variable predeterminada** el **creixement del PIB per càpita**, el full de ruta per assolir aquest objectiu passa per:

- 1) Reduir la intensitat energètica, transformant l'estructura productiva i millorant l'eficiència (per tant, **reducció del consum energètic per unitat de PIB**).
- 2) Substituir les fonts energètiques fòssils per renovables (**reducció de les emissions de GEH per unitat de consum energètic**).

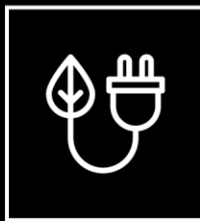


Estructura de l'informe

L'informe està estructurat en **tres parts**, que reflecteixen els punts anteriors:

- 1) **Descarbonització.**
- 2) **Transformació** del model productiu i **eficiència** energètica.
- 3) **Transició** energètica.

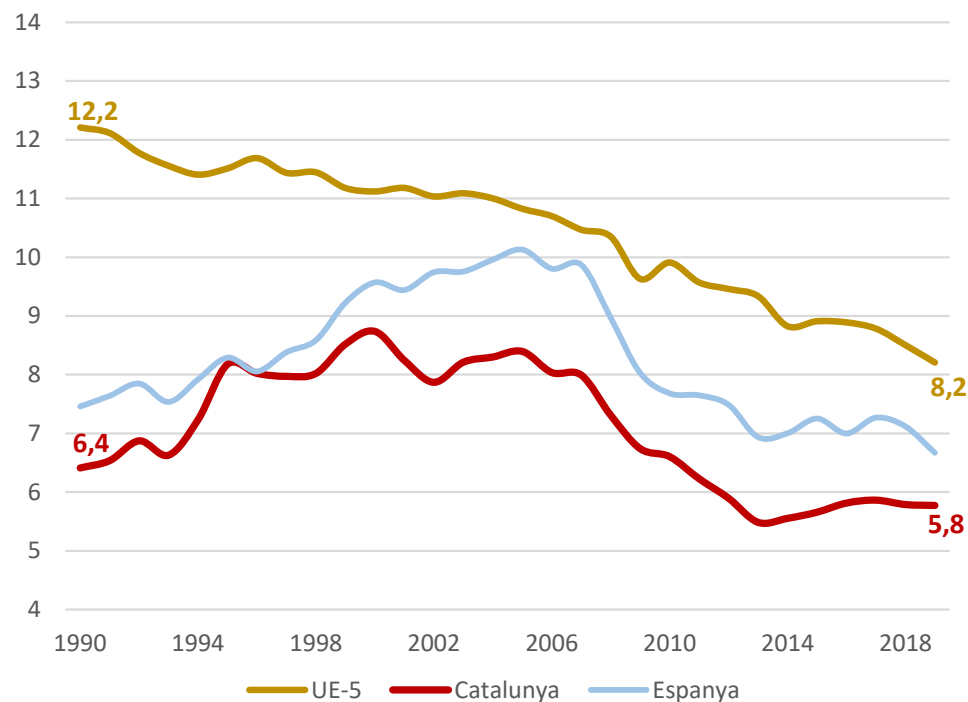
Cada bloc comença amb una anàlisi comparativa de l'**evolució recent** que ha portat a la **situació actual**, i a continuació es quantifiquen els **escenaris de futur** consistents amb l'objectiu de la plena descarbonització.



1. Descarbonització

1.1. Evolució i situació actual

Gràfic 1. Emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) per càpita. Tones equivalents (T.e.) de CO₂. 1990-2019



Fonts: Elaboració pròpia a partir de Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Eurostat i European Energy Agency.

La descarbonització **ja ha començat** i Catalunya parteix amb avantatge...

Situació

- nivell emissions GEH p.c. CAT 2019 = 5,8 T.e. CO₂, un 29,7% menys que UE-5 (8,2 T.e. CO₂)
- en part pel pes energia nuclear (CAT = 82,9% producció primària d'energia vs. UE-5 = 31,9%).

Evolució (1990 a 2019)

- reducció emissions GEH p.c. UE-5 de 12,2 a 8,2 T.e. CO₂ (-1,4% mitjà anual) vs. CAT de 6,4 a 5,8 T.e. CO₂ (-0,4% mitjà anual).

...però **s'ha estancat els darrers anys** (2013 a 2019), amb un nivell d'emissions per càpita a l'entorn de 6 T.e. CO₂ (encara per sota dels 8 a UE-5).



1. Descarbonització

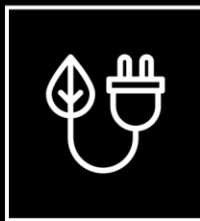
1.2. Prospectiva 2020–2050: objectius

Amb perspectiva 2050 caldrà accelerar significativament el procés de descarbonització, amb els següents objectius de reducció de les emissions brutes de GEH, respecte dels valors observats el 1990:

Any	Milions T.e CO ₂				T.e CO ₂ per càpita	
	Registrat	Objectiu	% s/1990	Font	Registrat	Objectiu
1990	38,9				6,4	
2019	44,0				5,8	
2030		28,4	-27,0%	Generalitat		3,5
2040		16,1	-58,5%	Elab. pròpia		1,9
2050		3,9	-90,0%	PNIEC		0,4

Font: Elaboració pròpia a partir de la Generalitat, Oficina Catalana del Canvi Climàtic i Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

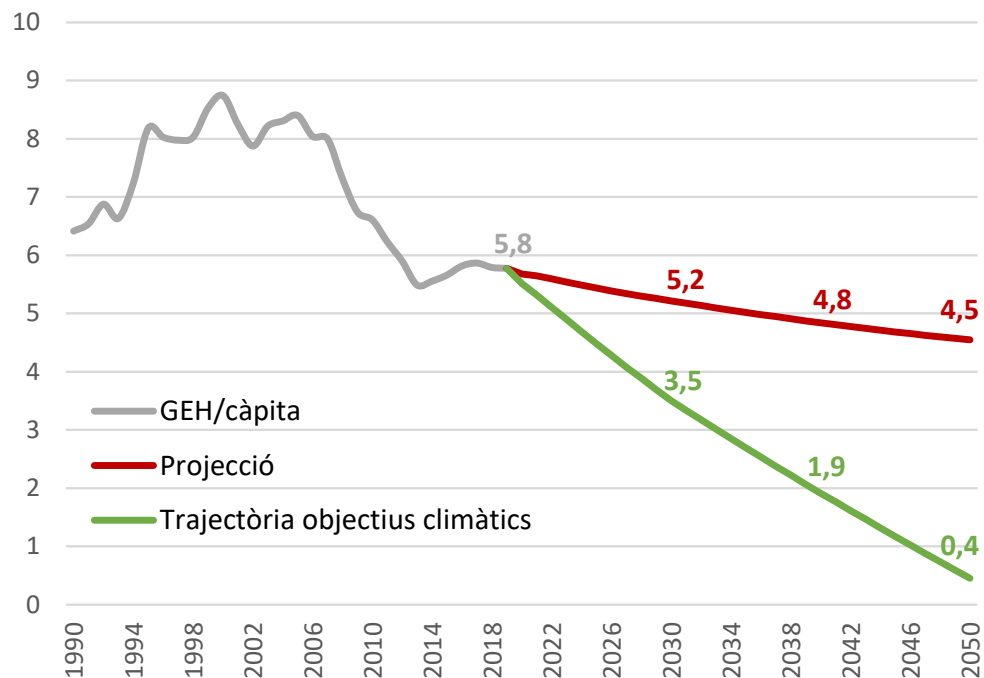
L'objectiu en termes de T.e. CO₂ p.c. s'ha estimat prenent com a base l'objectiu de reducció del volum total d'emissions i suposant un creixement de la població del 0,4% mitjà anual. Per tant, la reducció d'emissions (en termes percentuals) és superior en termes per càpita que en valors absoluts.



1. Descarbonització

1.3. Prospectiva 2020-2050: escenari inercial

Gràfic 2. Emissions de GEH per càpita. T.e. de CO₂. Projectió amb tendència històrica vs. Objectiu. 1990-2050.



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i Idescat.

Entre 1990 i 2019 Catalunya ha aconseguit reduir les emissions de GEH a una **taxa anual mitjana del -0,4%**.

El gràfic **projecta** la reducció de les emissions per càpita que s'assoliria entre 2020 i 2050 **suposant que el nivell d'emissions es continua reduint a aquest mateix ritme** (en vermell), i la compara amb la reducció que s'hauria de produir d'acord amb els objectius establerts (en verd).

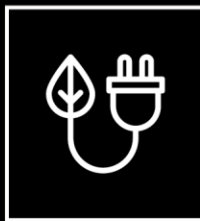


1. Descarbonització

1.3. Prospectiva 2020–2050: escenari inercial

Conclusió: caldrà **accelerar el ritme de reducció d'emissions**, fent un salt significatiu respecte del passat recent, per dues vies:

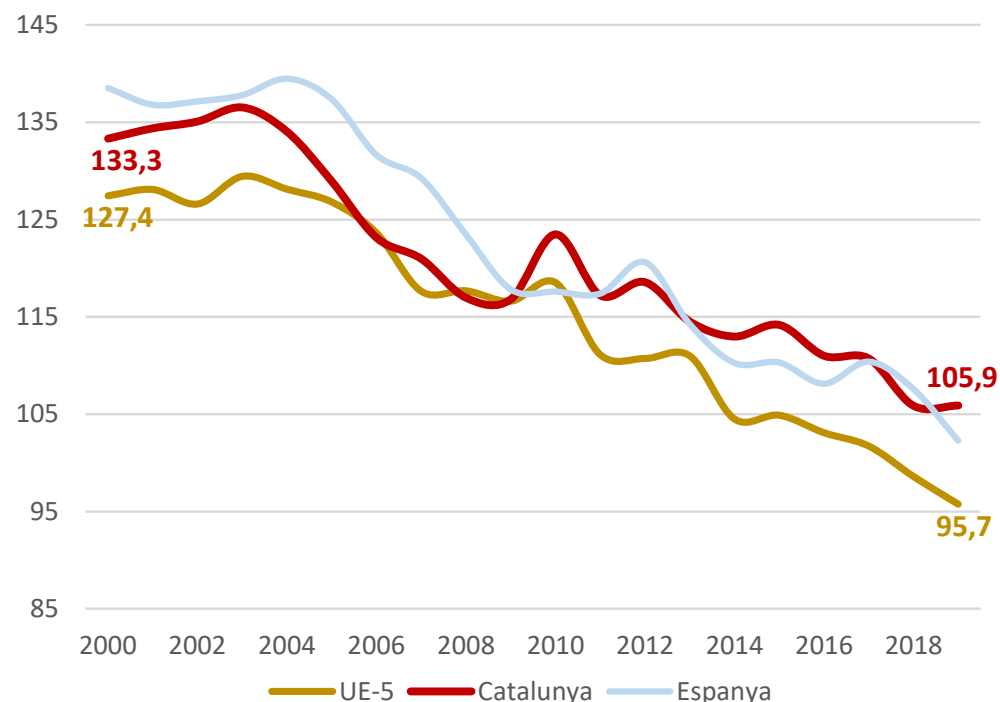
- Reduint la **intensitat energètica** de la producció (menys consum d'energia per unitat de PIB) i
- Disminuint la **càrrega contaminant** de l'energia utilitzada en la producció (menys emissions per unitat de consum energètic).



2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.1. Evolució i situació actual

Gràfic 3. Consum primari d'energia per unitat de PIB. T.e. de petroli / PIB (M€ de 2015). 2000-2019



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia, Idescat i Eurostat.

Un dels factors que més han impulsat la descarbonització al llarg dels últims anys ha estat la reducció de la **intensitat energètica de la producció** (consum d'energia per unitat de PIB).

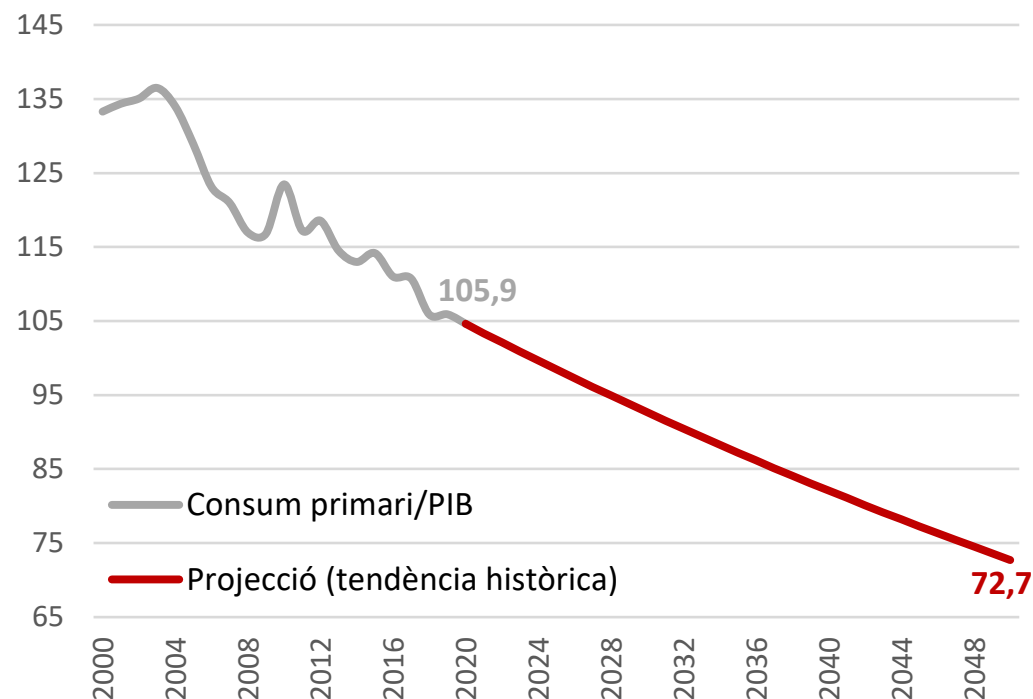
Catalunya mostra un **major grau d'intensitat** energètica comparada amb UE-5 i, entre 2000 i 2019, ha aconseguit reduir-la a una taxa mitjana anual del **-1,2%**, similar a l'europea (**-1,5%**).



2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.2. Prospectiva 2020-2050: escenari inercial

Gràfic 4. Consum primari d'energia per unitat de PIB. T.e. de petroli/PIB (M€ de 2015). 2000-2050



El **Gràfic 4** mostra la reducció que es produiria en el grau d'intensitat energètica a Catalunya amb horitzó 2050 en un **escenari inercial** en el qual la taxa de reducció fos igual a l'observada entre 2000 i 2019 (-1,2%)...

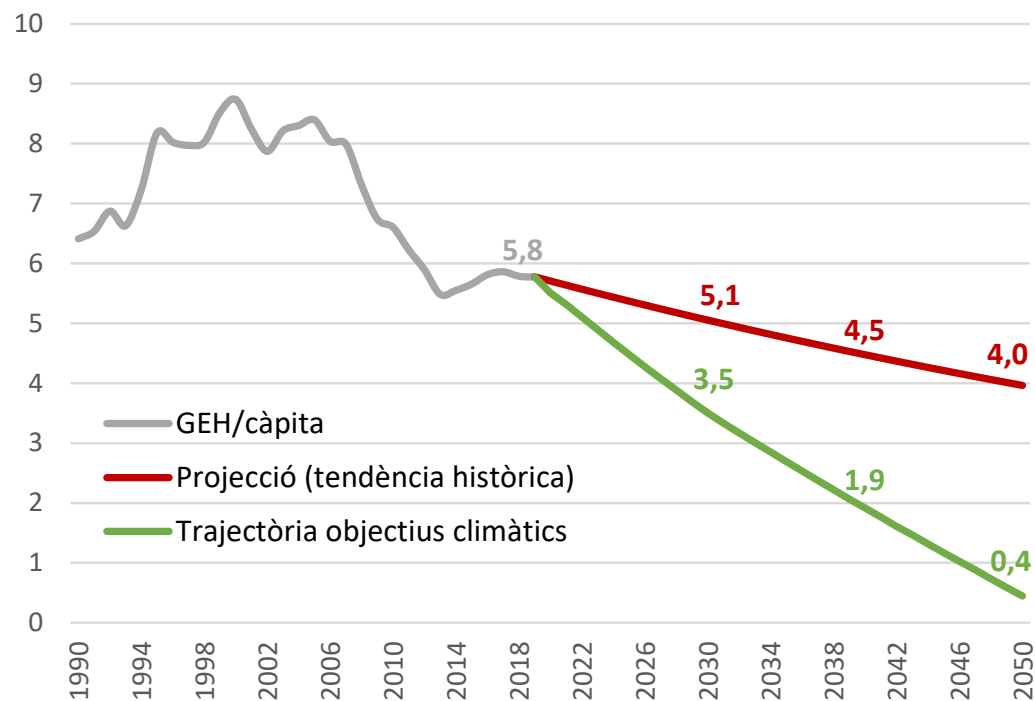
Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia, Idescat i Eurostat.



2. Transformació productiva i eficiència energètica

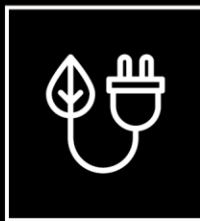
2.2. Prospectiva 2020-2050: escenari inercial

Gràfic 5. Emissions de GEH p.c. T.e. de CO₂. 1990-2020-2050



...mentre que el **Gràfic 5** mostra l'efecte d'aquesta millora inercial sobre les emissions de GEH per càpita (vermell), a partir de la identitat de Kaya, suposant que les altres dues variables (PIB per càpita i emissions per unitat de consum) romanen constants als nivells de 2019, i el compara amb la reducció d'emissions necessària segons l'objectiu preestablert (verd).

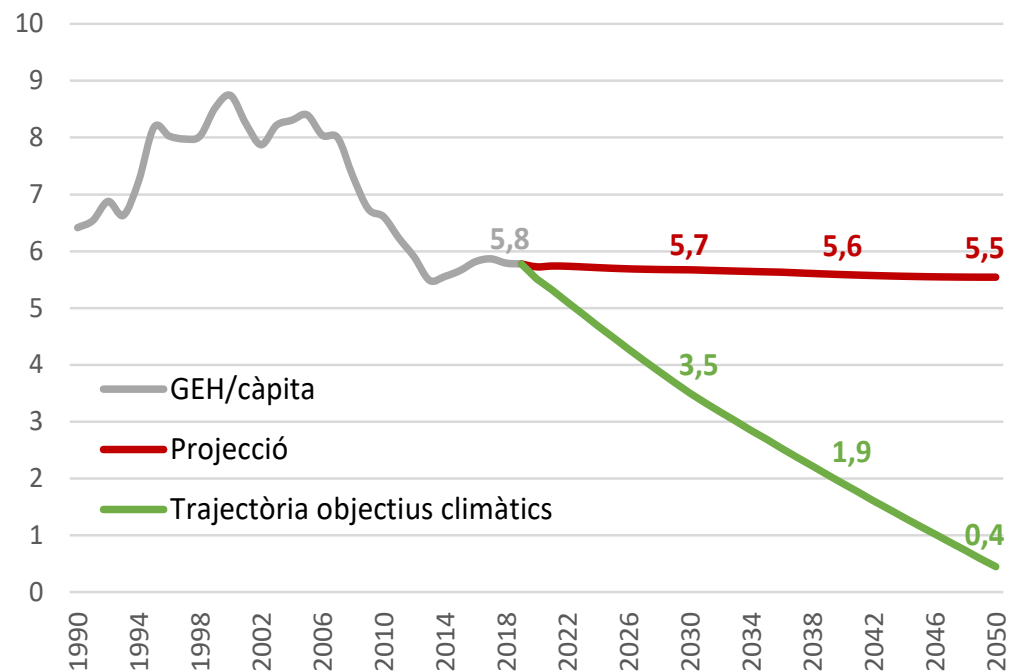
Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia, Idescat i Eurostat.



2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.3. Prospectiva 2020–2050: amb creixement del PIB p.c.

Gràfic 6. Emissions de GEH p.c. T.e. de CO₂. 1990-2020-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Idescat i Govern d'Espanya.

No obstant això, un **augment (projectat) del PIB per càpita** de l'1,1% mitjà anual entre 2020 i 2050 tendiria a augmentar les emissions, contrarestant en part l'efecte anterior.

En el **Gràfic 6**, la **línia vermella** mostra el resultat de combinar la reducció d'emissions assolida mitjançant la disminució gradual de la intensitat energètica amb l'augment d'emissions derivat del creixement previsible del PIB per càpita.

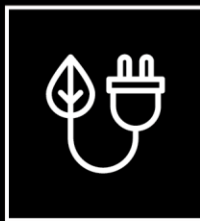


2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.3. Prospectiva 2020–2050: amb creixement del PIB p.c.

En **conclusió**: la reducció de les emissions derivada de la **reducció inercial de la intensitat energètica** es veuria gairebé totalment compensada pel **creixement previsible del PIB per càpita**.

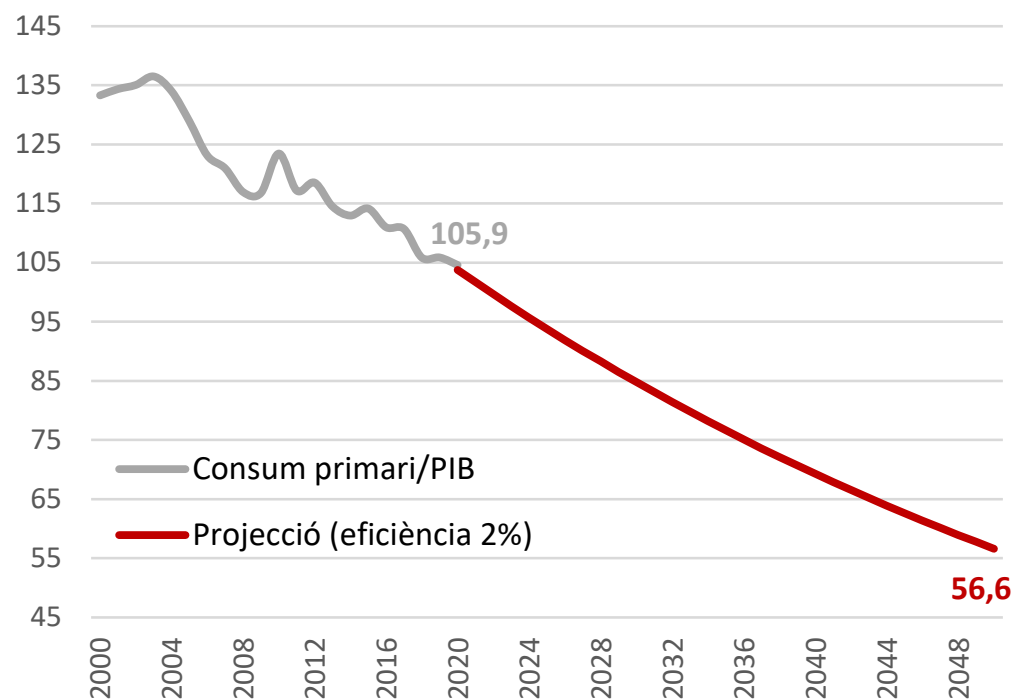
Per tant, per aconseguir els objectius climàtics, sense sacrificar el creixement, caldrà **intensificar** el ritme de millora de l'eficiència energètica i **accelerar** la substitució de fonts energètiques (de fòssils a renovables).



2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.4. Prospectiva 2020–2050: millora eficiència energètica

Gràfic 7. Consum primari d'energia / PIB. Tones equivalents petroli (Tep) / PIB (M€ 2015). 2000-2020-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia i Idescat.

És possible (i desitjable) que durant les pròximes dècades s'intensifiquin tant la **millora de l'eficiència energètica**, mitjançant la difusió més gran de sistemes de gestió i tecnològics ambientalment sostenibles, i la **transformació de l'activitat productiva** cap a activitats cada vegada menys intensives en energia.

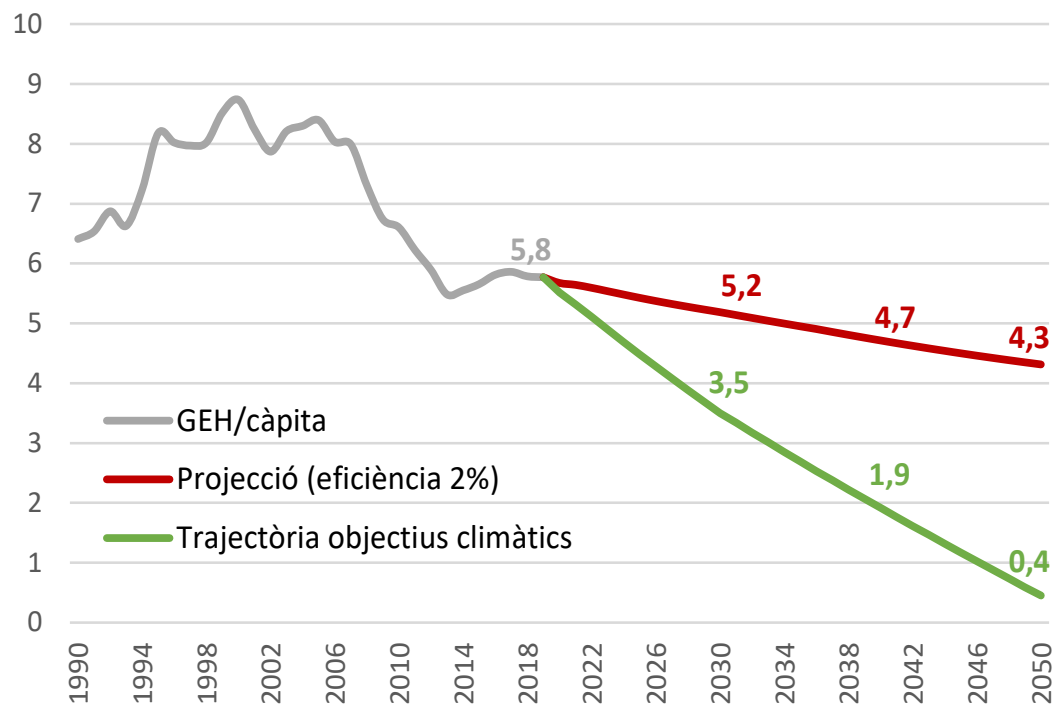
Per tenir en compte aquesta possibilitat el **Gràfic 7** il·lustra el resultat d'una reducció de la ràtio consum energètic/PIB del -2% mitjà anual (vuit dècimes més que el -1,2% aconseguit a Catalunya entre 2000 i 2019).



2. Transformació productiva i eficiència energètica

2.4. Prospectiva 2020–2050: millora eficiència energètica

Gràfic 8. Emissions de GEH per càpita. Tones equivalents de CO₂. 1990-2020-2050



El **Gràfic 8** mostra l'impacte de l'escenari anterior sobre les emissions per càpita (vermell), en comparació amb l'objectiu (verd).

La hipòtesi addicional d'una intensificació en el ritme de **millora de l'eficiència energètica**, acompanyada d'una continuada **transformació del model productiu**, millora significativament el procés de convergència cap a l'objectiu –però es manté encara una notable distància que només pot ser coberta mitjançant la **substitució progressiva de les energies fòssils per energies verdes**.

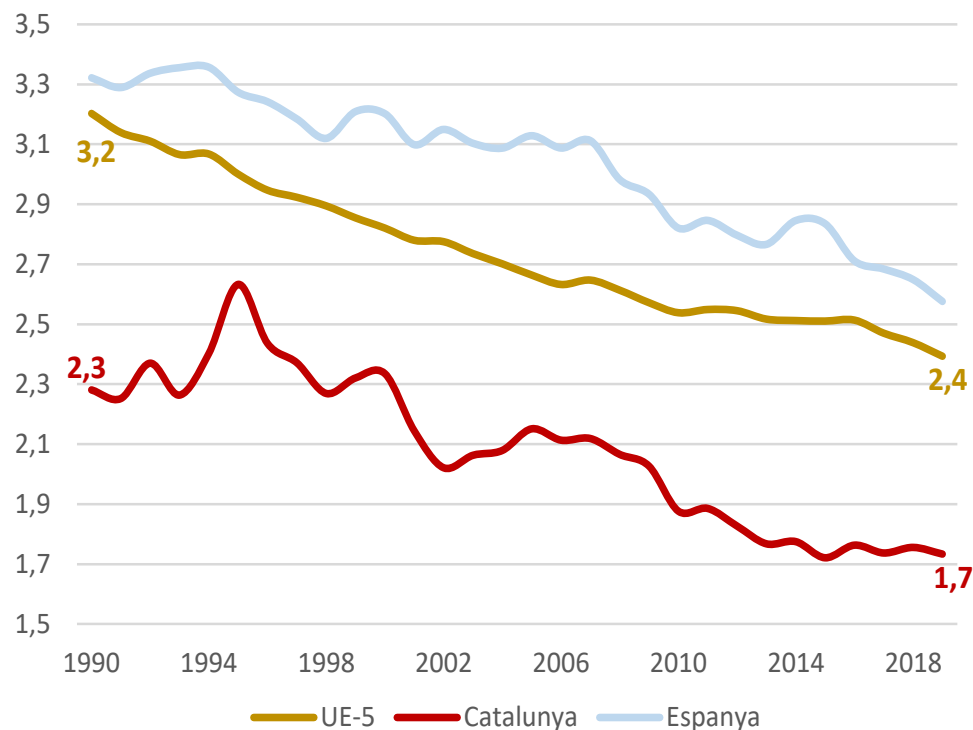
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Idescat i Govern d'Espanya.



3. Transició energètica

3.1. Evolució i situació actual

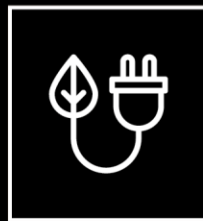
Gràfic 9. Emissions de GEH per unitat de consum d'energia. T.e. de CO₂ / T.e. de petroli. 1990-2019



Font: Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Institut Català de l'Energia, Eurostat i European Energy Agency.

El segon factor que explica els avenços aconseguits en la descarbonització a Catalunya durant les darreres dècades és la **reducció sistemàtica de les emissions de GEH per unitat de consum d'energia**, tal com es mostra al **Gràfic 9** (forta reducció GEH a la indústria, major pes dels serveis, i augment moderat del consum procedent de fonts renovables), tot i que s'observa un cert estancament els últims anys.

Cal destacar també el fet que Catalunya mostra un nivell d'emissions per unitat de consum (1,7 tones equivalent de CO₂ per tona equivalent de petroli el 2019) molt inferior a la UE-5 (2,4), en part degut al **pes més gran de l'energia nuclear**.



3. Transició energètica

3.2. Prospectiva 2020–2050: escenari inercial

Supòsits:

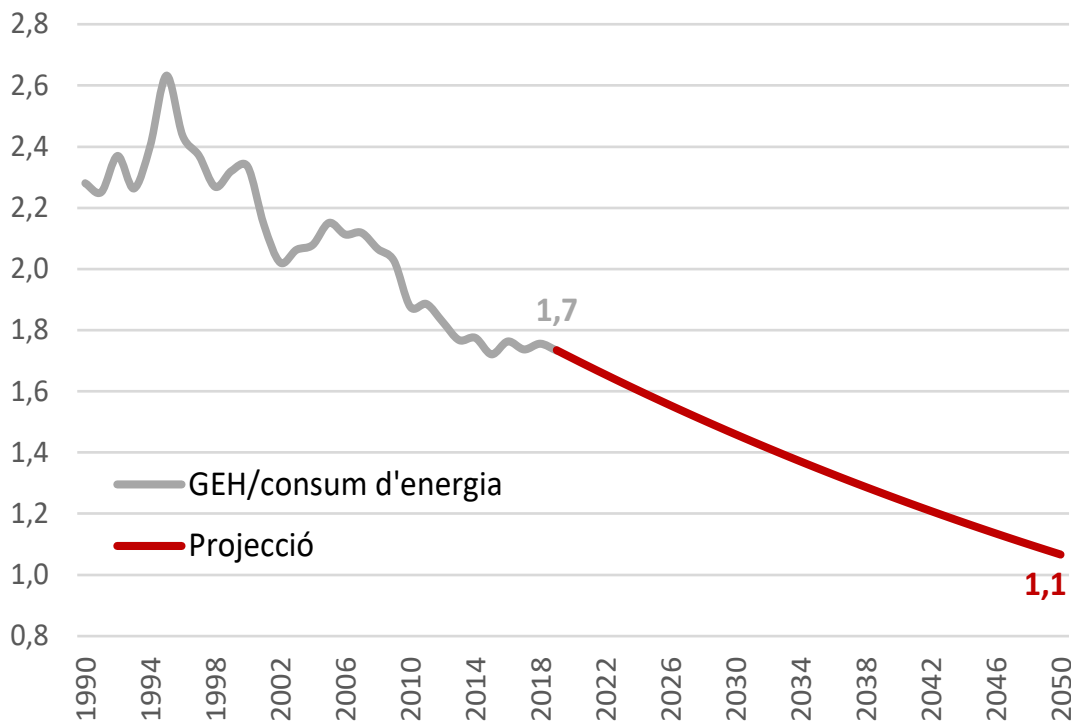
- Durant els pròxims 30 anys les emissions de GEH per unitat de consum energètic **es redueixen al mateix ritme** dels últims 20 (-1,6% mitjà anual).
- El PIB per càpita augmenta un 1,1% mitjà anual entre 2020 i 2050.
- El consum energètic per unitat de PIB es redueix un -2% mitjà anual entre 2020 i 2050.



3. Transició energètica

3.2. Prospectiva 2020-2050: escenari inercial

Gràfic 10. Emissions de GEH per unitat de consum d'energia. T.e. de CO₂ / T.e.p. 1990-2020-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i Institut Català d'Energia.

Partint dels supòsits anteriors, tal com mostra el **Gràfic 10**, les emissions de GEH passen d'1,7 tones equivalents de CO₂ per tona equivalent de petroli el 2019, fins a 1,1 el 2050.

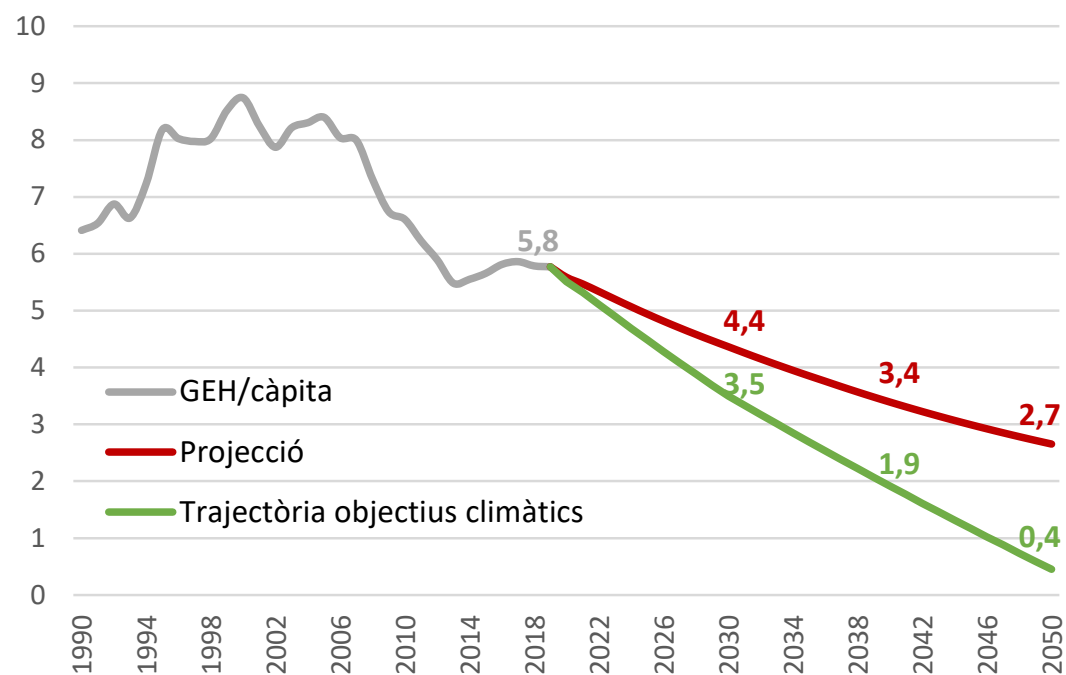
Per tant, l'escenari inercial (definit respecte de la reducció històrica d'emissions per unitat de consum d'energia, afegint una intensificació en la millora de l'eficiència) genera una **reducció important** en la càrrega contaminant de l'energia utilitzada.



3. Transició energètica

3.2. Prospectiva 2020-2050: escenari inercial

Gràfic 11. Emissions de GEH per càpita. T.e. CO₂. 1990-2020-2050



Com a conseqüència, en aquest escenari l'emissió de GEH per càpita es redueix des dels 5,8 T.e de CO₂ a 2,7 el 2050 (vermell), permetent una **aproximació significativa als objectius** preestablerts (verd).

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Idescat i Govern d'Espanya.



3. Transició energètica

3.2. Prospectiva 2020–2050: escenari inercial

Problemes amb l'escenari inercial:

- No té en compte el **tancament** esglaonat de les centrals **nuclears** entre 2030 (Ascó I i Vandellòs II) i 2031 (Ascó II).
- Pressuposa que serà possible mantenir el ritme de reducció de les emissions per unitat de consum energètic de les últimes dècades amb **independència** del ritme de substitució de les actuals fonts **fòssils per renovables**.



3. Transició energètica

3.2. Prospectiva 2020–2050: escenari inercial

Cap dels supòsits anteriors és realista!

Per construir **escenaris de futur més ajustats a la realitat** amb la informació disponible actualment cal tenir en compte la gradual **substitució de les energies fòssils i també de la nuclear**, mitjançant la plena **electrificació** de l'economia alimentada amb **energies renovables**.

En el següent apartat es planteja un escenari prospectiu amb horitzó 2050 que té en compte tots aquests elements.



3. Transició energètica

3.3. Prospectiva 2020–2050: escenari amb substitució d'energies fòssils i nuclears per renovables

Supòsits:

- PIB per càpita augmenta un 1,1% mitjà anual entre 2020 i 2050.
- Consum energètic per unitat de PIB es redueix un -2% mitjà anual entre 2022 i 2050.



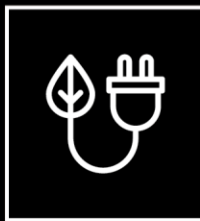
3. Transició energètica

3.3. Prospectiva 2020–2050: escenari amb substitució d'energies fòssils i nuclears per renovables

Condicions per complir els objectius de descarbonització:

→ Les **emissions per unitat de consum energètic** s'haurien de **reduir** a una **taxa mitjana anual de -7,2%** per assolir l'objectiu de descarbonització a 2050 (0,4 tones equivalents de CO₂ per càpita). Per efectuar aquesta reducció cal:

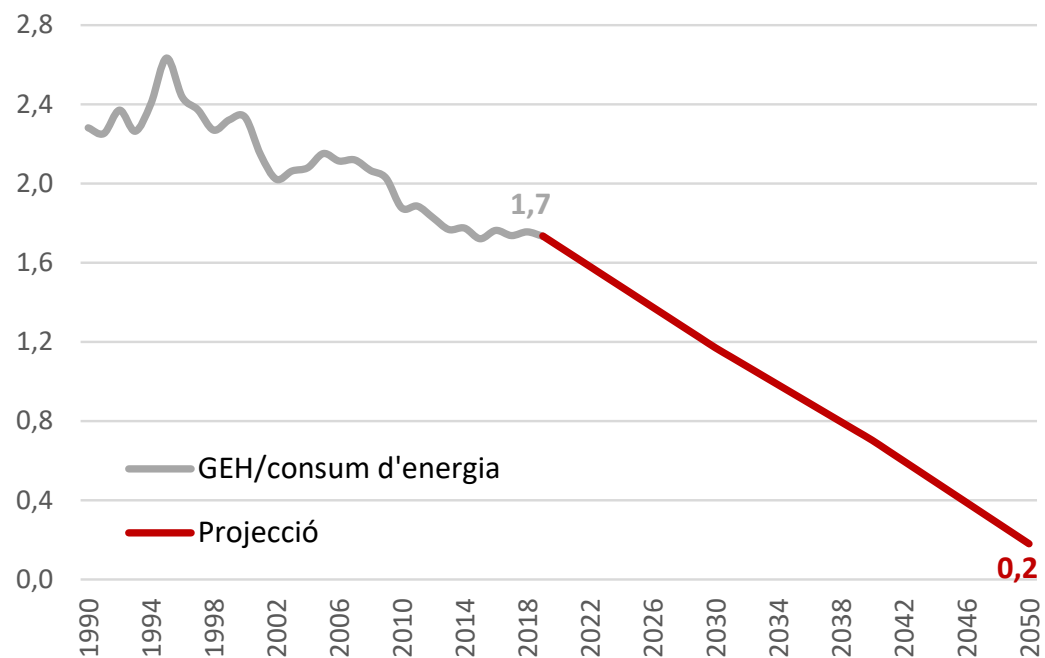
- 1) **electrificar** el 80% de les necessitats energètiques del país,
- 2) **i substituir** la importació i producció d'energies fòssils i nuclear per renovables al territori,
- 3) **fins** a cobrir tot el consum domèstic amb **producció domèstica**.



3. Transició energètica

3.3. Prospectiva 2020–2050: escenari amb substitució

Gràfic 12. Emissions de GEH per unitat de consum energètic. T.e. de CO₂ / T.e. petroli. 1990-2020-2050



Com a resultat dels supòsits i condicions anteriors, les **emissions de GEH per unitat de consum energètic** es reduirien des de les 1,7 tones equivalents de CO₂ per tona equivalent de petroli el 2019, fins a 0,2 el 2050 (**Gràfic 12**)...

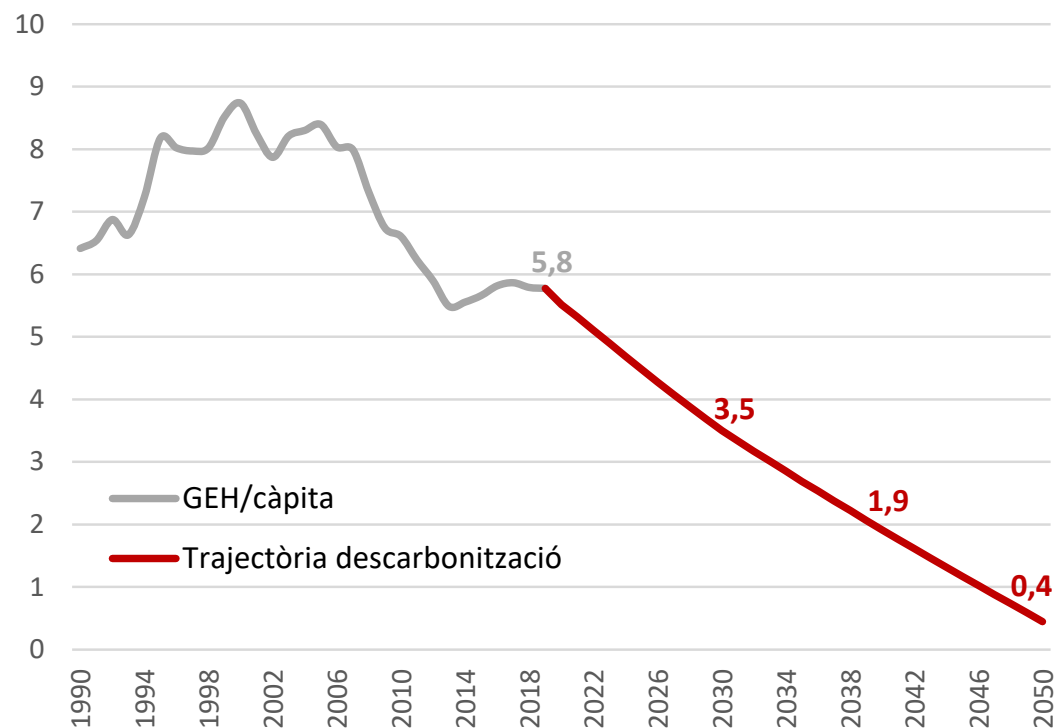
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i Institut Català d'Energia.



3. Transició energètica

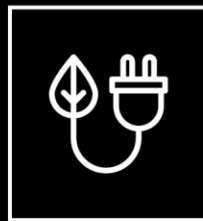
3.3. Prospectiva 2020-2050: escenari amb substitució

Gràfic 13. Emissions de GEH per càpita. T.e. de CO₂. 1990-2020-2050



...i, com a conseqüència, les emissions de GEH per càpita **assolirien l'objectiu** establert a 2050 (**Gràfic 13**: vermell = verd).

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic i Institut Català d'Energia.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Dels resultats anteriors es desprèn que l'assoliment dels objectius climàtics requereix eliminar gradualment les emissions de CO₂ per unitat de consum energètic, la qual cosa només serà possible **electrificant** el consum i la producció d'energia a partir d'**energies renovables** (principalment eòlica i fotovoltaica).

A continuació es tradueix aquest procés de substitució de fòssils i nuclear a renovables en termes de **consum** elèctric, **potència** elèctrica instal·lada i **quantificació de la inversió** necessària per generar aquesta potència amb fonts renovables –per a cada un dels anys entre 2022 i 2050.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Supòsits (addicionals als anteriors en 3.3):

- Progressiva **electrificació** de l'economia: l'any 2050 el 80% del consum d'energia és elèctric (l'altre 20% no procedeix de fonts renovables i es compensa amb altres factors: hidrogen verd, biomassa, embornals de carboni i tecnologies d'emmagatzematge del CO₂).
- Els **increments marginals** del percentatge d'electrificació són **decreixents** (l'avenç del procés d'electrificació cada cop és més complex perquè cal arribar a tot el territori, diferents sectors econòmics, canviar hàbits de consum, llars de diferent nivell adquisitiu, etc.)
- La **producció** primària d'energia a CAT **iguala el consum** primari d'energia a CAT (a 2050).
- La producció actual de fonts d'energies **no renovables** (inclosa la nuclear) és substituïda per fonts **renovables**.

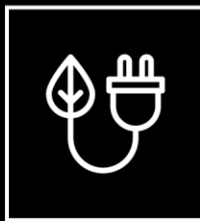


3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Supòsits (addicionals als anteriors en 3.3):

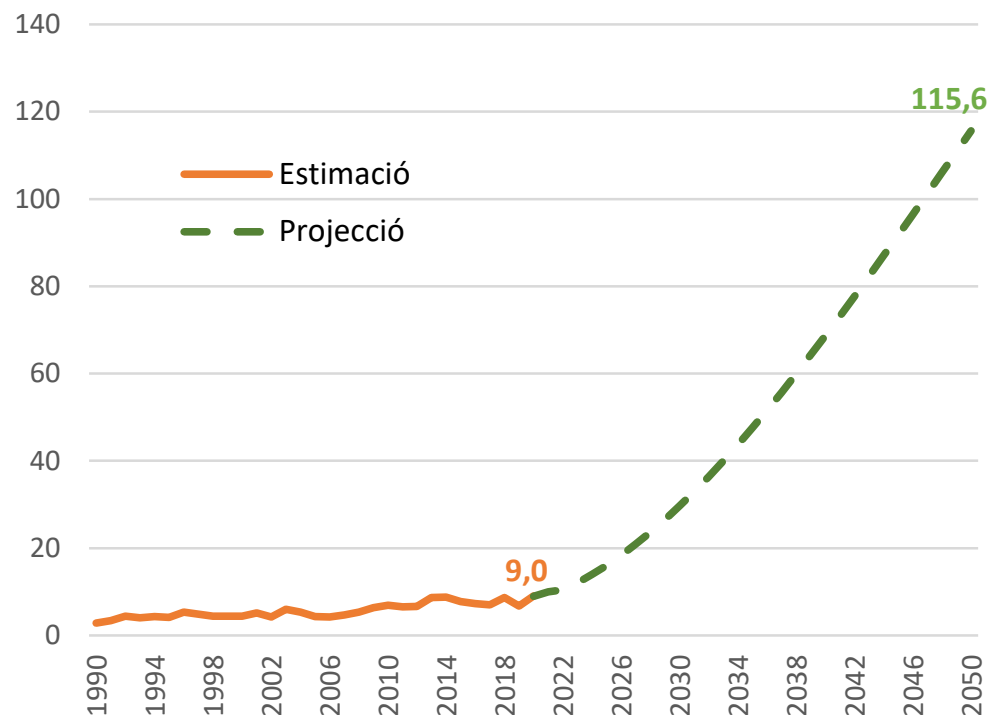
- El **cost mitjà** (ponderat per fonts) de la inversió en generació de 1kW procedent de fonts renovables el 2022 és de 737€ i roman constant en tot l'horitzó de projeccions.
- La taxa de **depreciació** mitjana entre 2022-2050 dels actius productius de generació de fonts renovables és del 2,6%.
- El **factor de càrrega** (ràtio entre l'energia real produïda en un any i la que s'hagués produït en el mateix període funcionant a potència nominal) de l'energia nuclear (90%), eòlica (24,9%) i fotovoltaica (16,8%) roman constant fins al 2050.
- L'estudi **no incorpora la inversió necessària** en emmagatzematge d'energia que permetria garantir el subministrament continu d'electricitat, independentment de la volatilitat de la producció en energia eòlica i fotovoltaica.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020-2050: inversió en renovables

Gràfic 14. Consum d'energia elèctrica de fonts renovables. Terawatts hora (TWh). 1990-2020-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia i Idescat.

Resultats (per assolir l'objectiu de descarbonització el 2050):

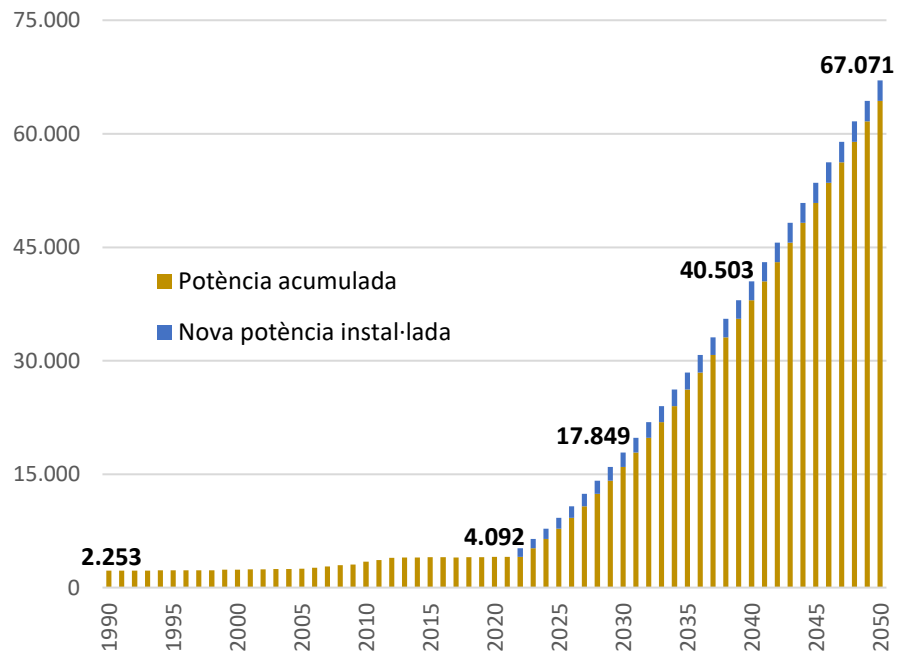
1. Augmentar el consum elèctric procedent de fonts renovables fins als 115,6 TWh el 2050, des dels 9 TWh estimats el 2020 (**Gràfic 14**).



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020-2050: inversió en renovables

Gràfic 15. Estoc de potència instal·lada + nova potència. MW. 1990-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia (ICAEN), Red Eléctrica Española (REE), International Renewable Energy Agency (IRENA) i International Energy Agency (IEA).

Resultats:

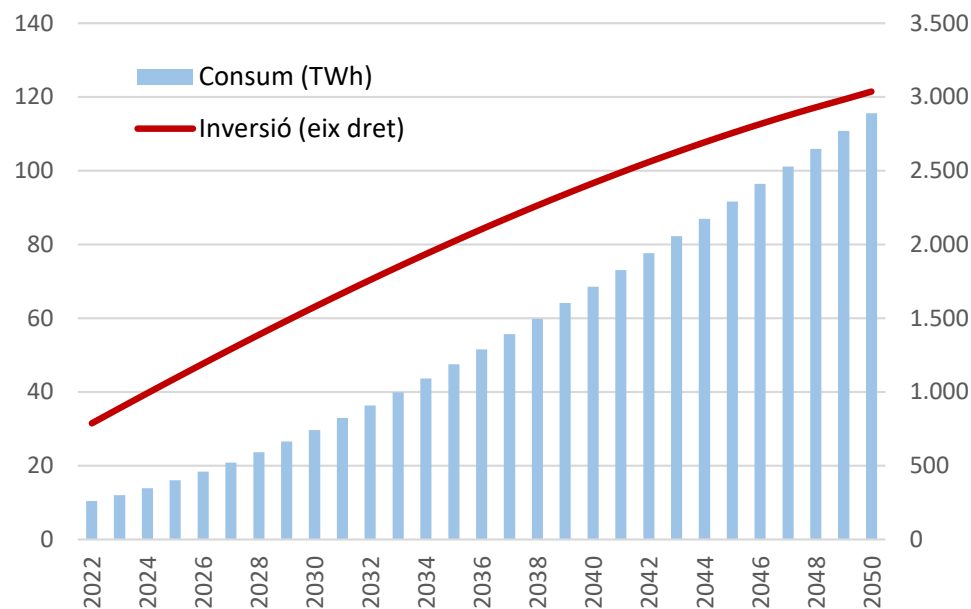
2. Per generar el consum elèctric previst caldrà **augmentar la potència instal·lada fins als 67.071 MW**, afegint 62.980 MW addicionals entre 2022 i 2050 (**Gràfic 15**).



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020-2050: inversió en renovables

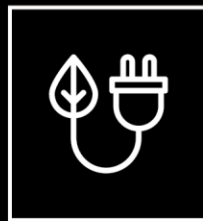
Gràfic 16. Consum d'energia elèctrica renovable (TWh) vs. inversió necessària (M€). 2022-2050



Font: Elaboració pròpia a partir de l'Institut Català de l'Energia i Idescat.

Resultats:

3. L'objectiu anterior implica **invertir un total acumulat de 59.024 M€** en generació d'energies renovables fins al 2050 (**Gràfic 16**). La inversió bruta a realitzar, periodificada en el temps, augmentaria a un ritme decreixent, des dels 789M€ el 2022 fins als 3.038 M€ el 2050 –equivalent a un **0,67% del PIB català** de mitjana al llarg del període (a preus constants de 2015). La **inversió neta** (descomptant la inversió per substitució dels actius amortitzats) seria de **44.229 M€**.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Supòsit alternatiu:

Les estimacions anteriors estan construïdes sobre la hipòtesi que els costos de producció de les energies renovables (fotovoltaica i eòlica) es mantenen constants durant el període 2022-2050. No obstant això, la International Renewable Energy Agency (IRENA) preveu una reducció gradual de costos de generació gràcies a les **millores tecnològiques i de processos de fabricació** necessaris per posar en marxa aquestes fonts.

D'acord amb les projeccions d'IRENA, si s'assumeix una reducció anual mitjana dels costos del -1,6% i del -3,3% per a l'energia eòlica i fotovoltaica, respectivament, la inversió necessària disminuiria fins als **39.602 M€**.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Implicacions sobre l'ús de l'espai (I):

- Considerant un repartiment dels 115,6 TWh de consum elèctric total a cobrir amb renovables l'any 2050 en 60% fotovoltaic i 40% eòlic.
- Amb un objectiu per al 2050 de 43.413 MW de potència addicional a instal·lar de solar fotovoltaica i tenint en compte que 1 MW requereix 2 Ha, caldria ocupar 86.804 Ha.
- Pel que fa a l'eòlica, si considerem únicament l'opció terrestre i el requeriment d'1 km² per cada 4 MW d'instal·lació, els 19.583 MW addicionals de potència eòlica requeririen 489.450 Ha.
- En **total**, la potència addicional de fonts renovables a instal·lar fins al **2050** equivaldria en superfície a una xifra de 576.254 Ha → **17,9%** de la superfície de Catalunya.



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Implicacions sobre l'ús de l'espai (II):

L'impacte sobre el territori català de les xifres anteriors es pot atenuar tenint en compte:

- El potencial d'instal·lació fotovoltaica sobre teulades, molt en especial en les àrees urbanes i polígons industrials. S'estima que podria arribar a cobrir més d'un terç de l'energia fotovoltaica a generar l'any 2050. Font: ICAEN (2018).
- El potencial de l'energia eòlica marina/off shore, que es beneficia de vents forts i regulars: en el mar, les eòliques treballen a tota màquina la meitat del temps, mentre que en terra ferma treballen només un quart del temps.

L'eòlica off-shore és una tecnologia a impulsar, sempre i quan s'analitzi amb cura el seu impacte (Natura 2000, aus i caladors de pesca).



3. Transició energètica

3.4. Prospectiva 2020–2050: inversió en renovables

Limitacions del present estudi:

- El camí cap a la plena descarbonització i sostenibilitat ambiental inclou una **diversitat d'actuacions**, que van des de les infraestructures associades amb l'electrificació a la transformació dels sistemes i tecnologies industrials, passant per la rehabilitació d'edificis i el desenvolupament de l'economia circular. També serà necessari invertir en sistemes d'emmagatzematge de l'energia elèctrica generada, per poder cobrir la demanda en qualsevol situació meteorològica.
- Aquest estudi es limita a **quantificar només una part** d'aquestes actuacions: la referent a la inversió en energies renovables, que representaria al voltant d'un 0,7% del PIB durant els 30 anys vinents. Si es tinguessin en compte tots els costos associats amb la resta d'actuacions, la inversió total se situaria més a prop del **2% del PIB**.