

Noves responsabilitats de gestió dels serveis públics en la ciutat sostenible

Carles Riba Romeva

President de CMES

Professor emèrit de la UPC

Campus UPF Ciutadella

Barcelona, 29 de novembre de 2022

XII SETMANA MUNICIPAL



ÍNDEX

1. La fi del sistema energètic fòssil
2. La crisi climàtica
3. Les energies renovables i el territori
4. Les grans ciutats i el transport
5. La percepció del problema energètic
6. Els fòssils, base de l'economia neoliberal
7. El nou paradigma de les energies renovables
8. Conclusions

1. La fi del sistema energètic fòssil

USOS ENERGÈTICS DEL MÓN

IEA-2019-USOS

Usos energètics:

Carbó: 44.420 TWh/a
Petroli: 42.590 TWh/a
Gas: 36.400 TWh/a
Fòssils: **123.400 TWh/a**
Urani: 8.460 TWh/a

No renovables: 131.860 TWh/a

Biomassa: 15.780 TWh/a
Hidroelèctrica: 4.220 TWh/a
Altres Renovable: 3.730 TWh/a
Renovables: 23.730 TWh/a
(16,25%)

Total: 155.590 TWh/a

Usos no energètics:

Plàstics, etc. 12.650 TWh/a

Balanç energètic (IEA):

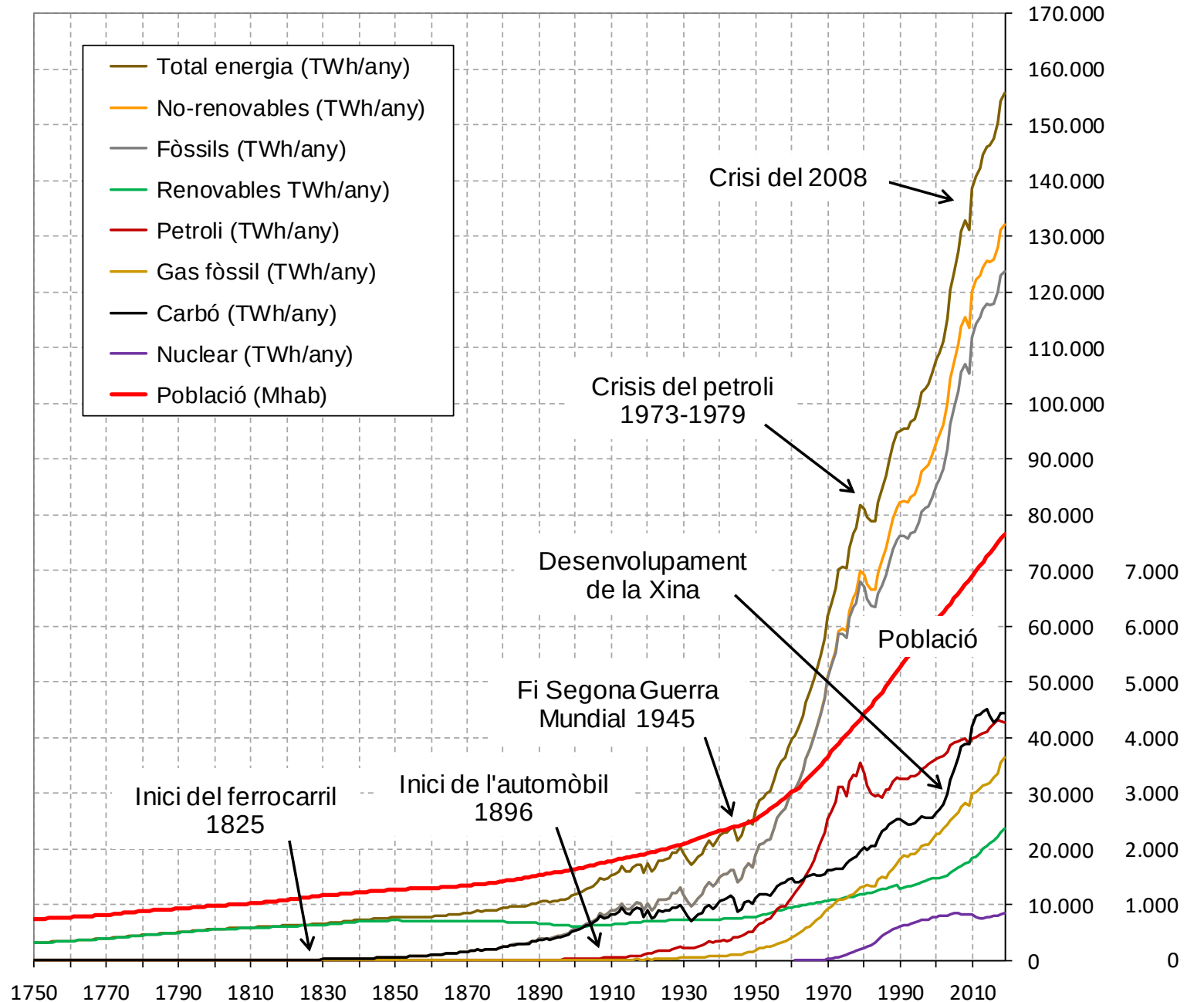
Recursos energ.. **168.450 TWh/a**

Font:

IEA (Agència Internacional de
l'Energia)

Elaboració: Carles Riba Romeva

Evolució dels usos energètics en el món 1750-2019 (descomptats els usos no energètics dels fòssils)



USOS ENERGÈTICS DE CATALUNYA

IDESCAT-2019-USOS

Usos energètics:

Carbó: 0,4 TWh/a

Petroli: 118,1 TWh/a

Gas: 67,7 TWh/a

Fòssils: 186,2 TWh/a

Nuclear: 72,3 TWh/a

No renovables: 258,6 TWh/a

Biomassa: 9,8 TWh/a

Hidroelèctrica: 3,5 TWh/a

Altres Renewable: 3,7 TWh/a

Renovables: 17,0 TWh/a
(6,17%)

Total: 275,6 TWh/a

Usos no energètics:

Plàstics, etc. 44,1 TWh/a

Balanç energètic (IEA):

Recursos energ.. 319,7 TWh/a

Font:

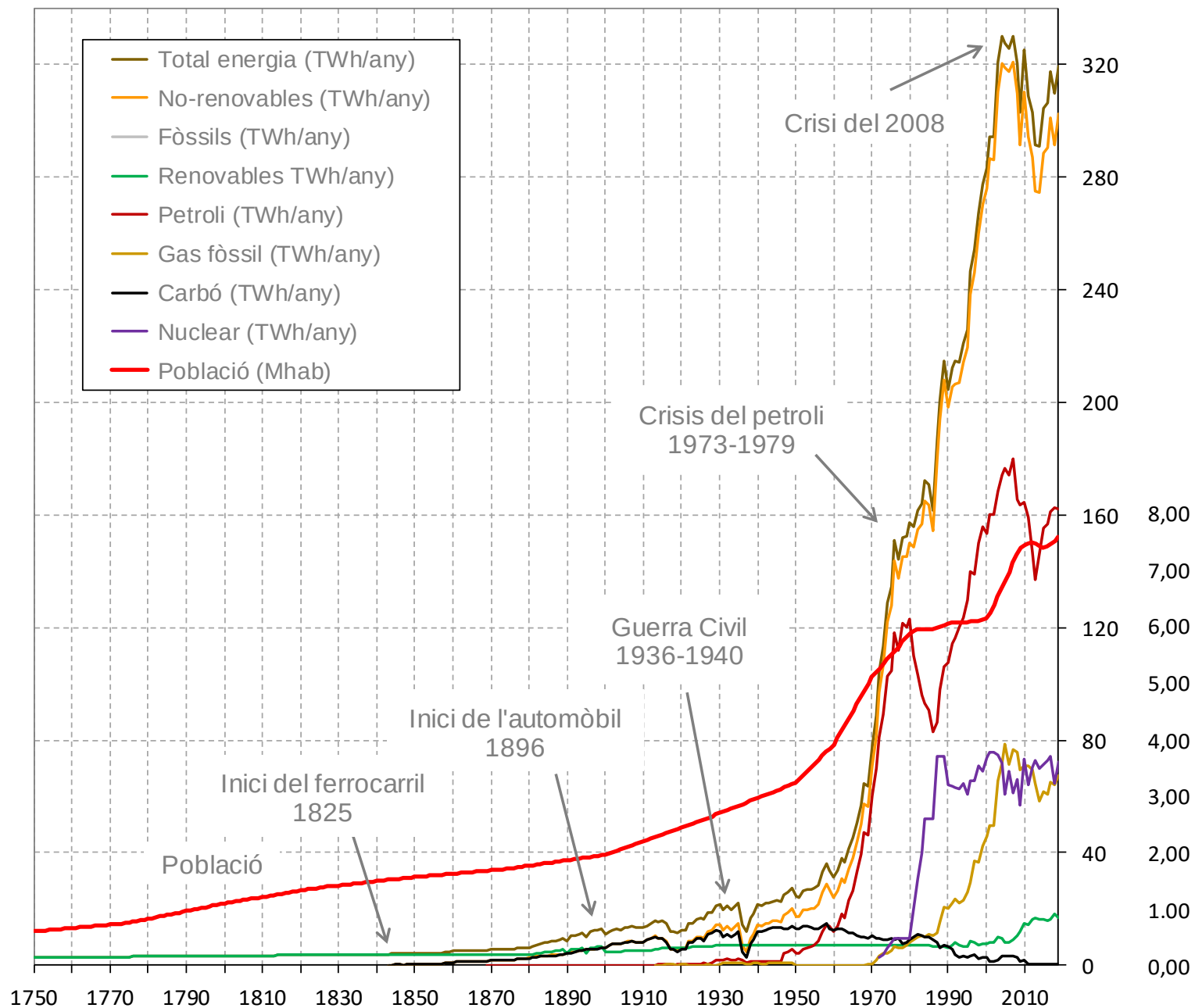
IEA (Agència Internacional de l'Energia)

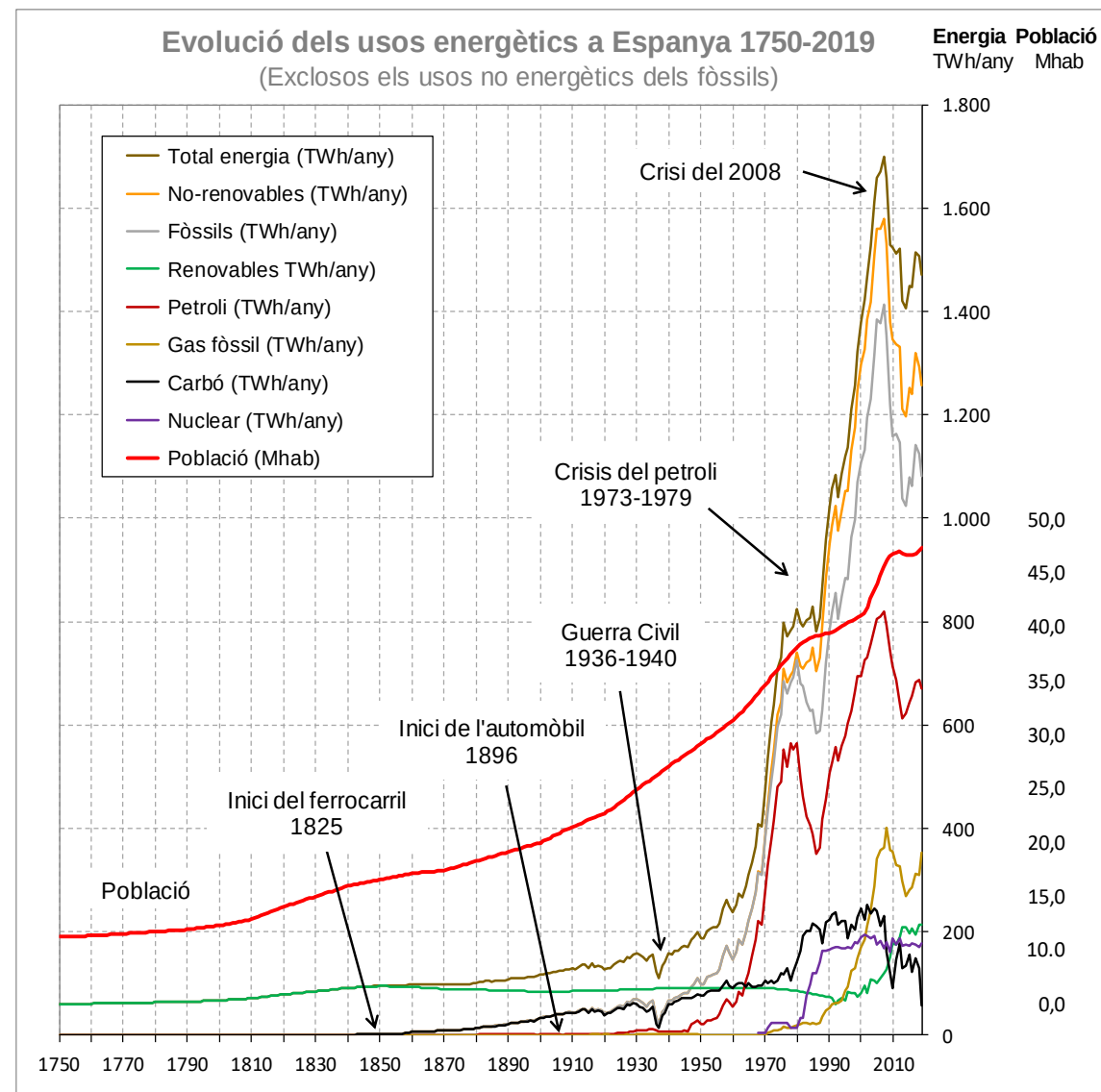
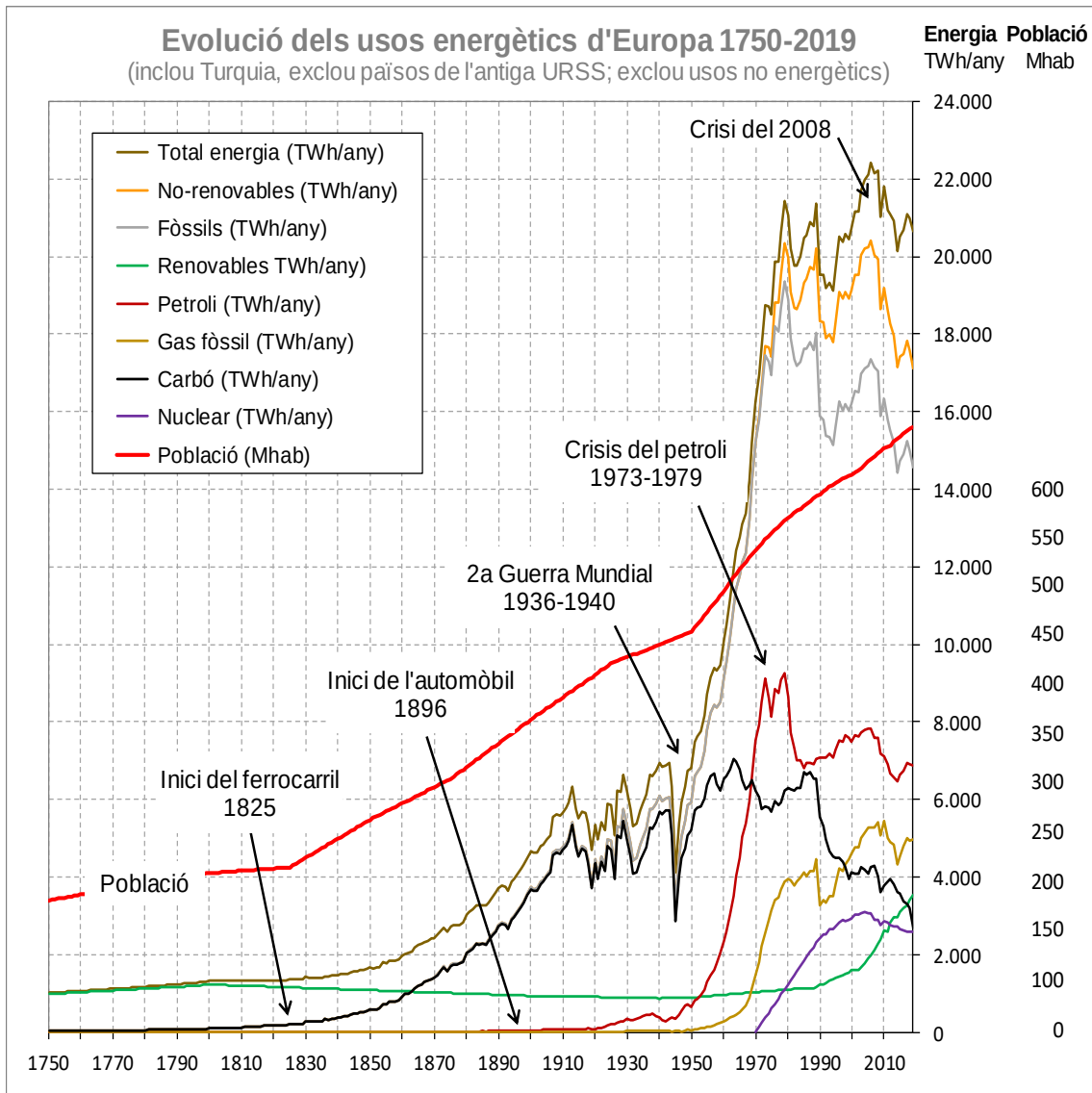
Elaboració: Carles Riba Romeva

Evolució dels usos energètics a Catalunya 1750-2019

(descomptats els usos no energètics dels fòssils)

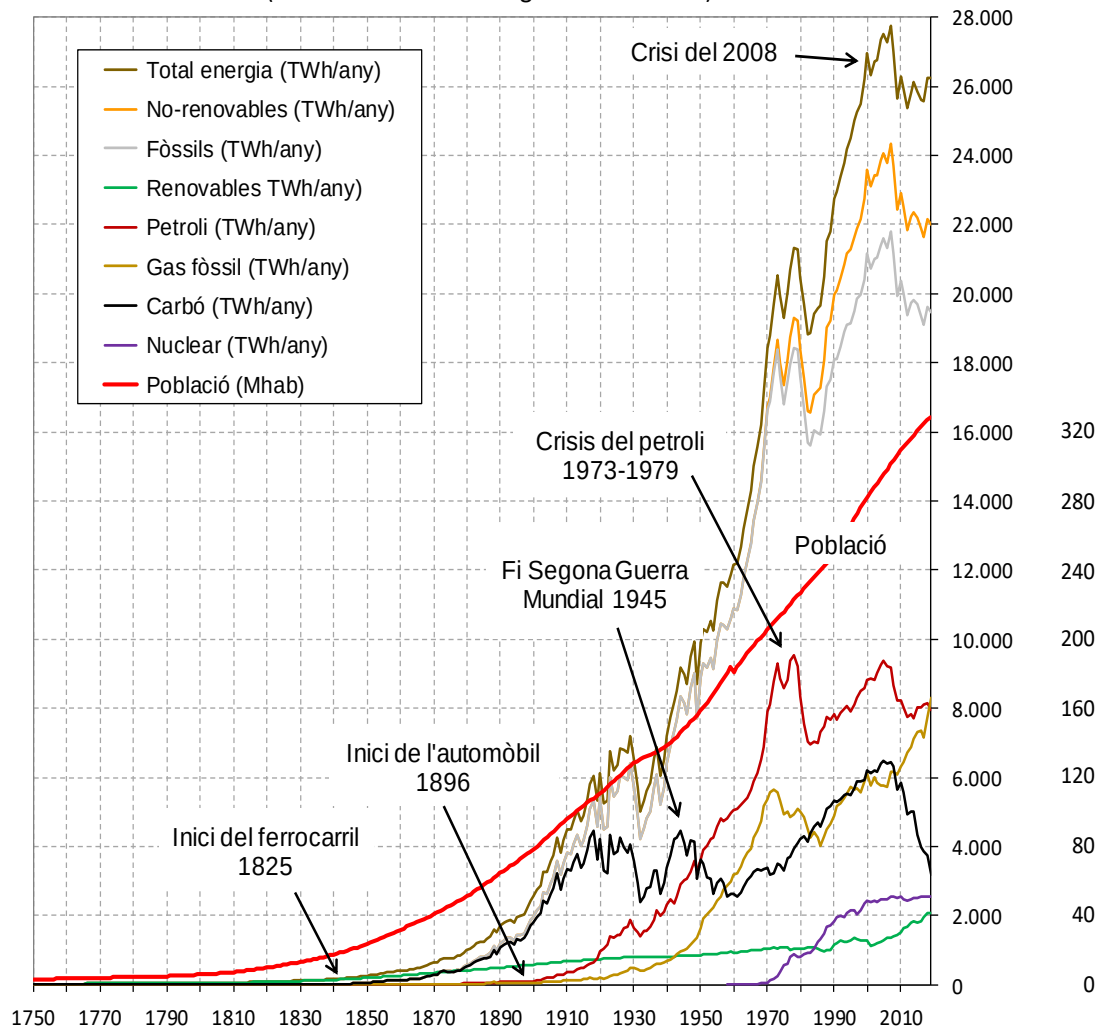
Energia Població
TWh/any Mhab



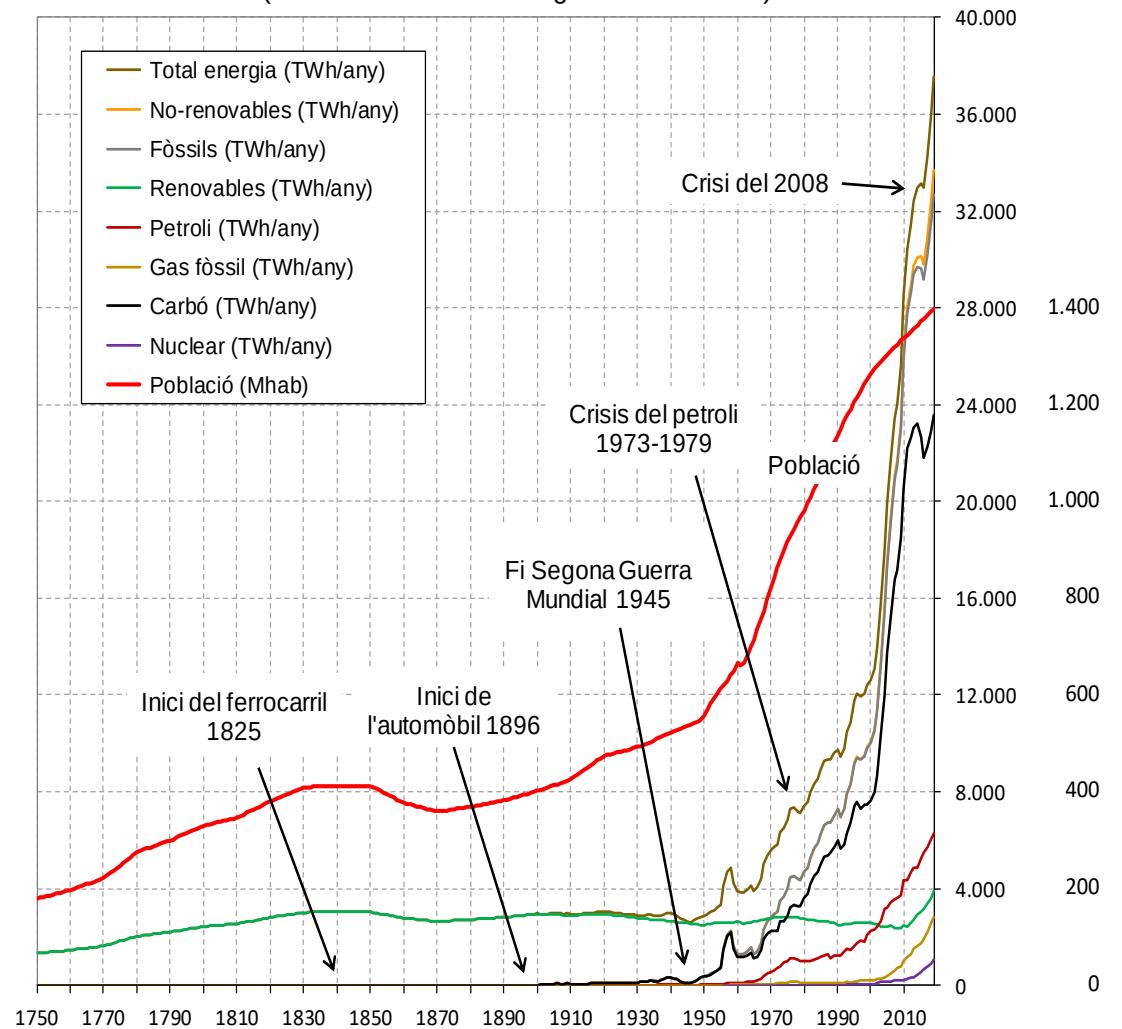


Fonts: Població: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>; Energia: 1750 a 1990, CDIAC, https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview_2014.html ; 1990-2019, IEA, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>; . Elaboració: Carles Riba Romeva

Evolució dels usos energètics a Estats Units 750-2019 (exclos els usos no energètics dels fòssils)



Evolució dels usos energètics de la Xina 1750-2019 (exclou els usos no energètics dels fòssils)

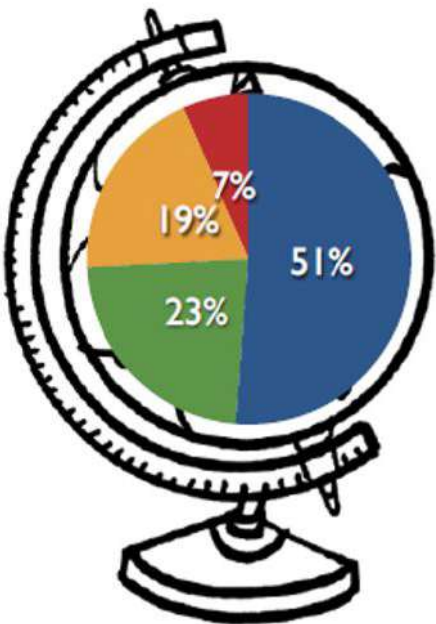


Fonts: Població: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>; Energia: 1750 a 1990, CDIAC, https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/overview_2014.html ; 1990-2019, IEA, <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>; . Elaboració: Carles Riba Romeva

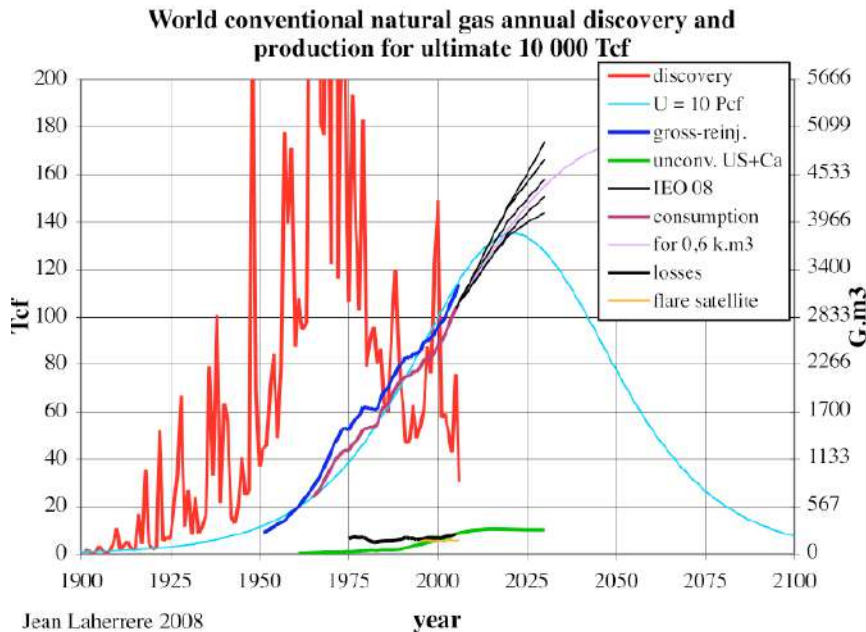
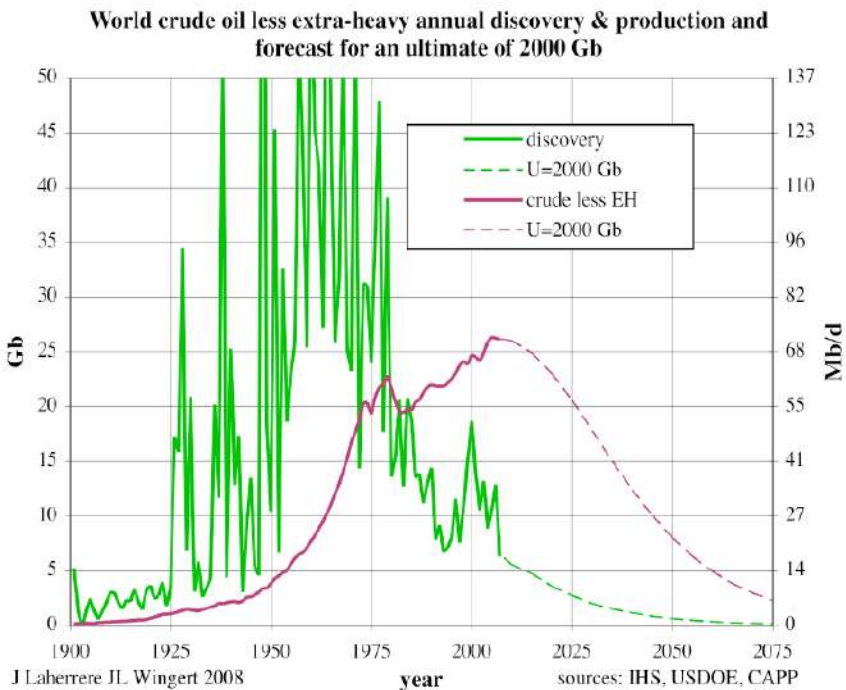
RESERVES DE FÒSSILS I URANI

Avaluades en PWh (= 10¹² kWh) (2019):

Carbó:	5.668 PWh
Petroli:	2.985 PWh
Gas fòssil:	1.816 PWh
Urani:	741 PWh
Total:	12,109 PWh



Fonts: Carbó, petroli i gas: BP, Statistical Review of World Energy 2021; urani, World Nuclear Association
Elaboració: Carles Riba Romeva



BALANÇ I IMPACTE ENERGÈTIC

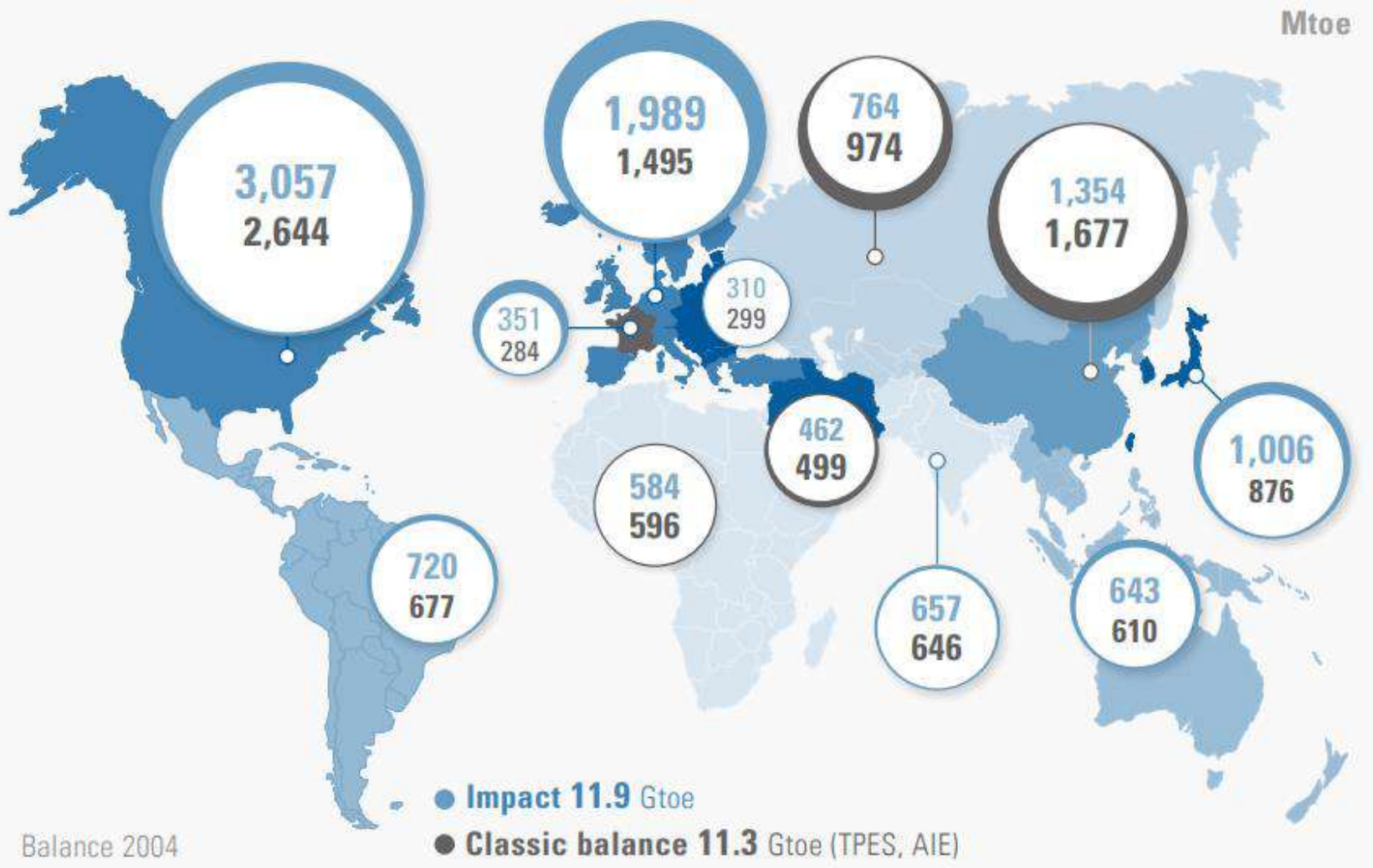
Nouvelles représentations des consommations d'énergie, cahiers N°22, octobre de 2013, IDDRI

Balanç energètic. Energia usada en un territori; és la que comptabilitza la IEA

Impacte energètic (terme en la versió anglesa). Energia que cobreix les necessitats dels habitants d'un territori, usada en el propi territori o en altres indrets. Comptabilitza l'**energia grisa importada i exportada**.

EUROPA (suma amb l'Europa de l'Est i França). Degut a la progressiva externalització d'activitats, el 2004, l'**impacte energètic** d'Europa era **1,26** vegades el seu **balanç energètic**.

Comparison of impacts with the classical balances (IEA)



ENERGIA I RENDA: CATALUNYA EN ELS CONTEXT DEL MÓN

2019	POB		PIBpc		(UsFOSS)pc	FÒSSILS	(UsENER)pc		FE-FOSS
	Mhab	%Món	€/hab/a	Món=100	kWh/hab/a	%Obt/Us	kWh/hab/a	Món=100	G€
Món	7.673,3	100,0%	11.410	100,0	17.757	102,3%	21.955	100,0	± 1.650.000
Orient Mitjà	257,8	3,4%	10.436	91,5	33.262	267,6%	33.557	152,8	834.086
Euràsia	297,4	3,9%	8.140	71,3	37.881	191,0%	37.284	169,8	256.379
Àfrica	1.305,3	17,0%	1.909	16,7	4.025	173,0%	7.636	34,8	198.746
Amèrica del Sud	503,1	6,6%	8.164	71,5	9.824	127,1%	14.921	68,0	74.992
Amèrica del Nord	493,6	6,4%	49.542	434,2	52.037	113,1%	63.662	290,0	171.935
EUA	328,3	4,3%	65.280	572,1	64.117	105,4%	78.379	357,0	36.198
Àsia i Oceania	4.176,5	54,4%	7.322	64,2	14.531	73,7%	17.302	78,8	-896.685
Xina	1.397,7	18,2%	10.217	89,5	24.801	77,0%	28.319	129,0	-428.300
Europa	623,8	8,1%	32.903	288,4	23.582	38,3%	33.413	152,2	-430.551
Europa del Nord	230,1	3,0%	49.966	437,9	28.461	61,3%	40.370	183,9	-128.720
Europa de l'Est	112,3	1,5%	14.788	129,6	23.012	47,4%	29.750	135,5	-65.246
Europa del Sud	281,5	3,7%	26.354	231,0	19.823	7,1%	29.189	132,9	-236.585
Espanya	47,1	0,6%	29.555	259,0	21.534	0,2%	29.956	136,4	-47.956
Catalunya	7,6	0,1%	32.797	287,4	26.756	0,2%	38.725	176,4	-9.904

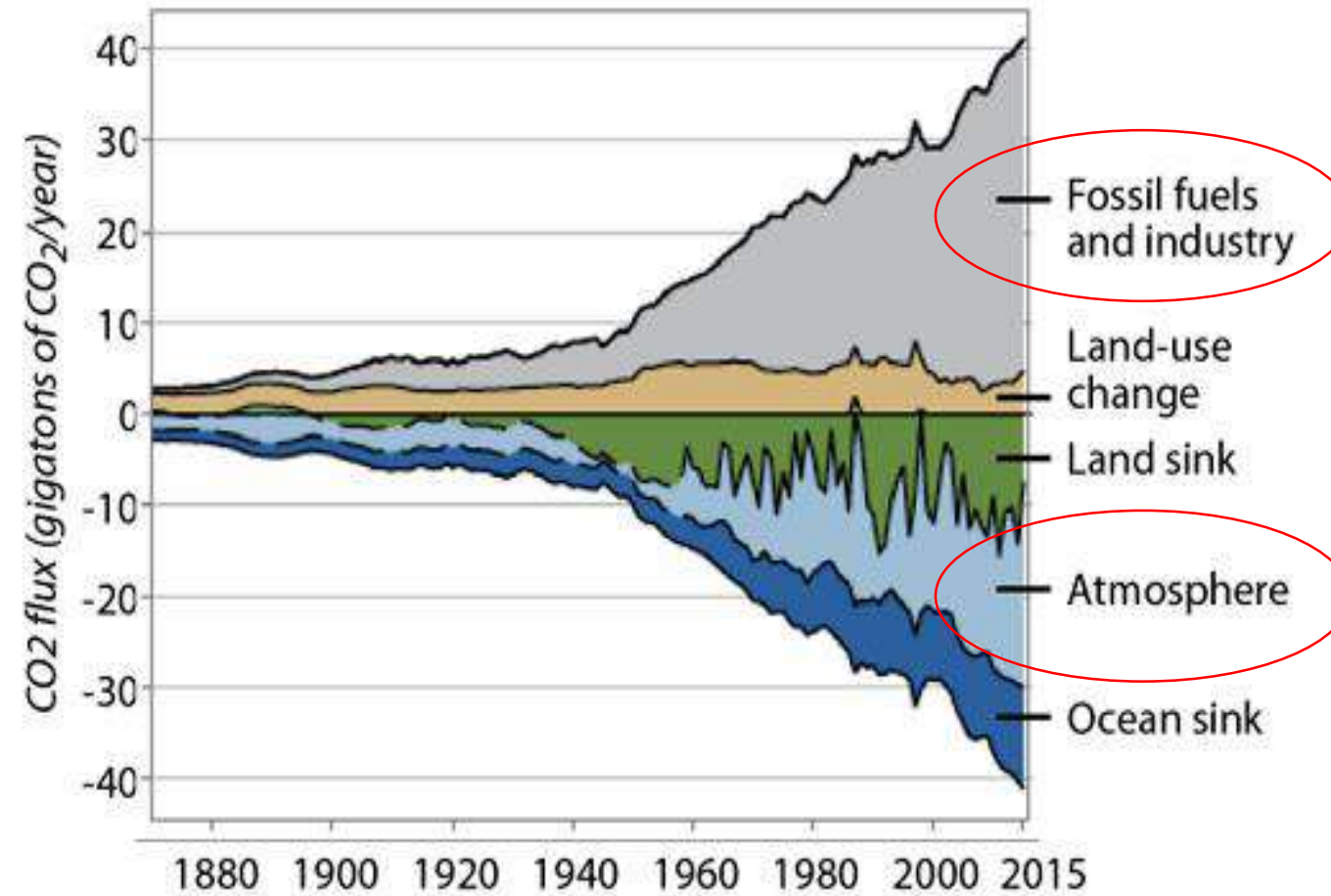
()pc: magnitud per càpita; UsFOSS, usos de fòssils; UsENER, usos d'energia; Obt/Us, quocient entre l'energia obtinguda i la usada; FE-FOSS = Factura energètica dels fòssils a preus internacionals.

Fonts: Energia: EIA i Idescat; Rendes: Banc Mundial; Preus energia: ÍndexMundi; **Elaboració:** Carles Riba Romeva

2. La crisi climàtica

EL CANVI CLIMÀTIC

La finitud dels fòssils no és l'únic problema. La seva combustió origina CO_2 i altres gasos d'efecte hivernacle causen un CANVI CLIMÀTIC i una ACIDIFICACIÓ DELS MARS de greus conseqüències.



Font: U.S. Global Change Research Program

GASOS D'EFECTE HIVERNACLE

L'evolució de les emissions dels gasos d'efecte hivernacle segueix de prop la dels consums de fòssils. En els països en desenvolupament, augmenten.

Emissions de CO ₂		1990			2000	2010	2019			1990-2019
		Gg (kt)	%	Mg/hab	Gg (kt)	Gg (kt)	Gg (kt)	%	Mg/hab	Δ%
	Món	20.625.273	100,0%	3,91	23.445.433	31.043.477	34.344.006	100,0%	4,48	66,5%
1	Xina	2.173.360	10,5%	1,91	3.346.530	8.474.920	10.707.220	31,2%	7,66	392,7%
2	EUA	4.844.520	23,5%	19,41	5.775.810	5.392.110	4.817.720	14,0%	14,67	-0,6%
3	Índia	563.580	2,7%	0,65	937.860	1.659.980	2.456.300	7,2%	1,80	335,8%
4	Rússia	2.163.530	10,5%	14,62	1.563.850	1.617.830	1.703.590	5,0%	11,80	-21,3%
5	Japó	1.090.530	5,3%	8,83	1.182.610	1.156.480	1.081.570	3,1%	8,57	-0,8%
6	Alemanya	955.310	4,6%	12,03	830.280	773.070	657.400	1,9%	7,91	-31,2%
7	Iran	198.470	1,0%	3,52	340.450	541.170	630.010	1,8%	7,60	217,4%
8	Indonèsia	148.530	0,7%	0,82	280.650	415.520	619.840	1,8%	2,29	317,3%
9	Corea del Sud	247.680	1,2%	5,78	456.660	575.220	610.790	1,8%	11,81	146,6%
10	Canadà	419.490	2,0%	15,15	514.220	537.010	580.210	1,7%	15,43	38,3%
11	Aràbia Saudita	171.410	0,8%	10,56	249.660	446.130	523.780	1,5%	15,28	205,6%
12	Mèxic	269.580	1,3%	3,21	379.180	462.870	449.270	1,3%	3,52	66,7%
25	Espanya	214.950	1,0%	5,53	293.310	273.250	239.980	0,7%	5,09	11,6%
	Catalunya	34.513	0,17%	5,69	50.515	58.191	45.614	0,13%	5,99	32,2%

ELS ACORDS DE PARÍS DE 2015

El desembre de 2015 Les Nacions Unides (més de 190 països) van arribar a un acord històric a París per combatre el canvi climàtic i impulsar les accions i inversions necessàries per assegurar un futur sostenible amb baixes emissions de carboni.



CONSEQÜÈNCIES DELS ACORDS DE PARÍS DE 2015

Limitar l'increment de temperatura de la Terra a 2°C respecte a l'època preindustrial significa establir un límit en les emissions futures de gasos d'efecte hivernacle.

El 2015, McGlade, C., y P. Ekins publiquen l'article *The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused when Limiting Global Warming to 2°C* (Nature, vol. 517, p. 187), els resultats del qual indiquen que, per aconseguir l'objectiu de la limitació als 2°C, cal que entre 2010 y 2050 restin sense usar (sota terra):

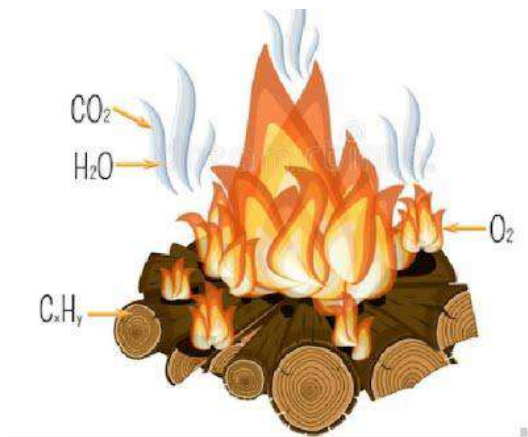
- 80% de les reserves actuals de carbó
- 1/3 de les reserves actuals de petroli
- 1/2 de les reserves actuals de gas fòssil

I afegeixen que el desenvolupament dels recursos d'hidrocarburs de l'Àrtic i l'increment de producció de petroli no convencional són incongruents amb els esforços per limitar l'increment de temperatura a 2°C.

3. Les energies renovables i el territori

CANVIS DE NATURALES DE LAS FONTS ENERGÈTIQUES

Energies no renovables

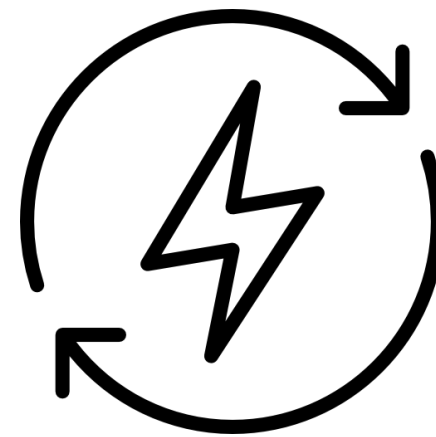


tèrmiques



elèctriques

Energies renovables



molt intensives

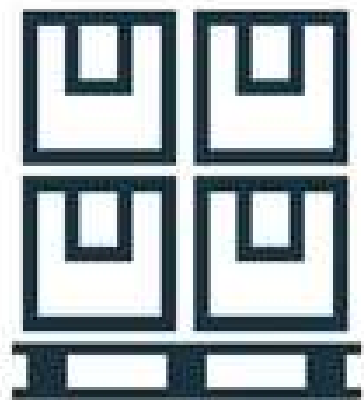


poc intensives



CANVIS DE NATURALES DE LAS FONTS ENERGÈTIQUES

Energies no renovables

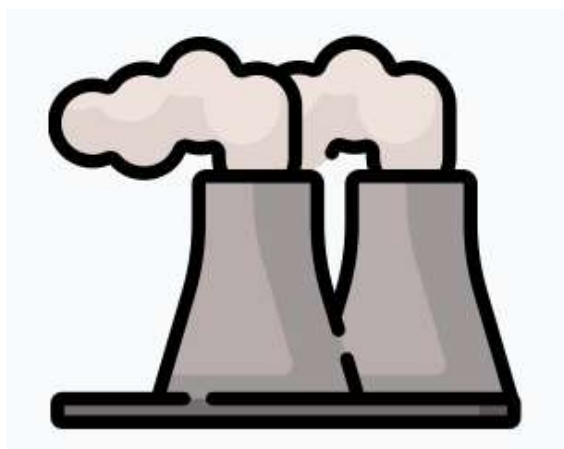
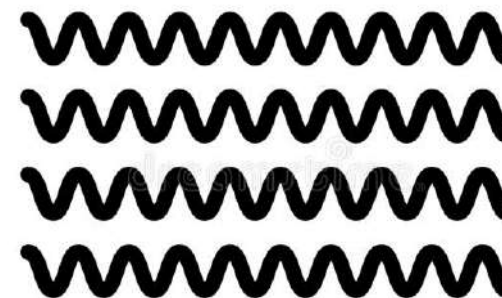


recursos d'estoc



recursos de flux

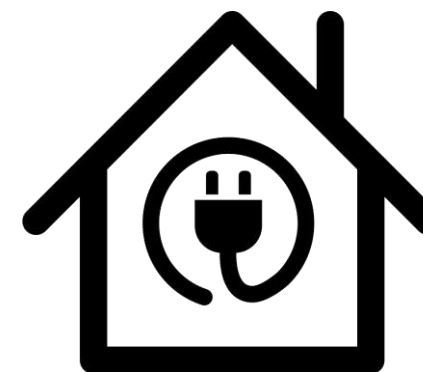
Energies renovables



gestió de l'oferta

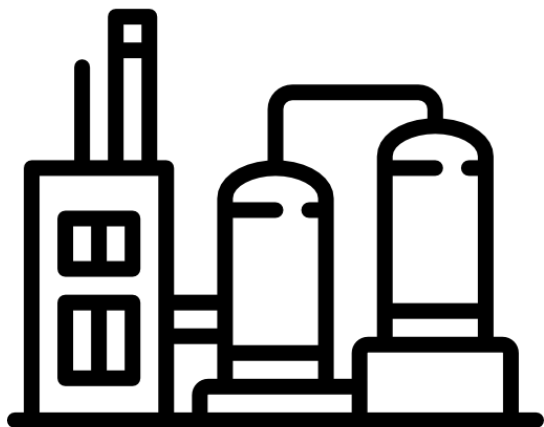


gestió de la demanda



CANVIS DE NATURALES DE LAS FONTS ENERGÈTIQUES

Energies no renovables

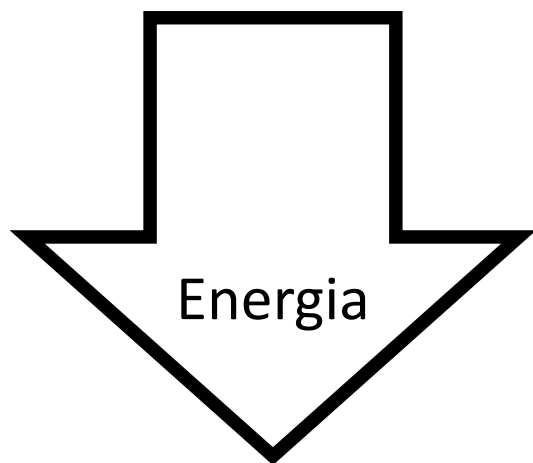


concentrades, requereixen
grans sistemes tècnics



distribuïdes,
escalables, accessibles

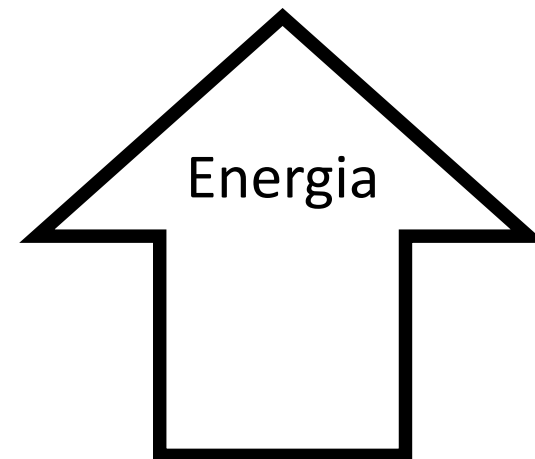
Energies renovables



baix rendiment



alt rendiment



CANVIS DE NATURALESA DE LAS FONTES ENERGÈTIQUES

	Fonts no renovables	Fonts renovables
1. Fonts	Les fonts principals proporcionen combustibles que generen calor	Les fonts principals proporcionen electricitat
2. Intensitat	Fonts molt intensives en energia. Es troben en el subsòl	Fonts poc intensives en energia. Calen grans superfícies de captació
3. Magatzem	Són recursos emmagatzemables	Requereixen sistemes massius d'emmagatzematge d'electricitat
4. Gestió	Són recursos d'estoc que faciliten la gestió de l'oferta	Són recursos de flux que aconsellen la gestió de la demanda
5. Accessibilitat	La seva extracció exigeix grans empreses, mitjans y capital	Són fonts distribuïdes y escalables, accessibles a la ciutadania
6. Rendiment	Rendiments baixos en transformar-se en electricitat i en mobilitat	Rendiments alts en totes les aplicacions

SUPERFÍCIE PER CAPTAR L'ENERGIA RENOVABLE

De les dades de Vaclav Smil [2010 <https://www.vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-power-density-primer.pdf>], amb valors ajustats i actualitzats per l'autor, s'estableixen els quocients superfície/energia per a cada una de les tecnologies i les seves relacions:

Densitat de potència i relacions superfície/energia per a diverses tecnologies					
	Densitat de potència			Superfície/energia	
	V. Smil (Baix – Alt)	V. Smil Mitja	Valors ajustats	Inversa de la densitat de potència	
	W/m²	(GWh/a)/ha	(GWh/a)/ha	ha/(GWh/a)	Relacions
Centrals de gas	200 a 2.000	96,36	72,0	0,0139	1
Centrals de carbó	100 a 1.000	48,28			
Solar fotovoltaica (PV)	4 a 9	0,57	0,90	1,11	80
Biomassa	0,5 a 0,6	0,048	0,045	22,22	1.600

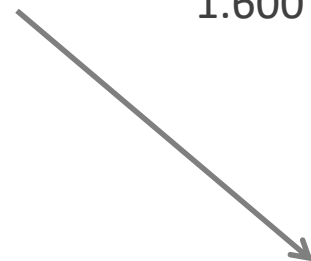
L'energia fotovoltaica (representativa de les noves energies renovables) requerirà unes **80 vegades més** de territori que els fòssils i unes **20 vegades menys** que la biomassa. Alhora, aquesta darrera requereix unes **1.600 vegades més** territori que els fòssils.

RELACIÓ DE SUPERFÍCIES PER OBTENIR LA MATEIXA ENERGIA



20 ha/(GWh/any)
Biomassa
Economia pre-fòssil

Transició energètica a fòssils (finals segle XVIII)
divideix la superfície per 1.600



0,0125 ha/(GWh/any)
Combustibles fòssils
Economía industrial



Transició energètica a renovables (segle XXI)
multiplica la superfície per 80
(la divideix per 20 respecte a l'economia pre-fòssil)



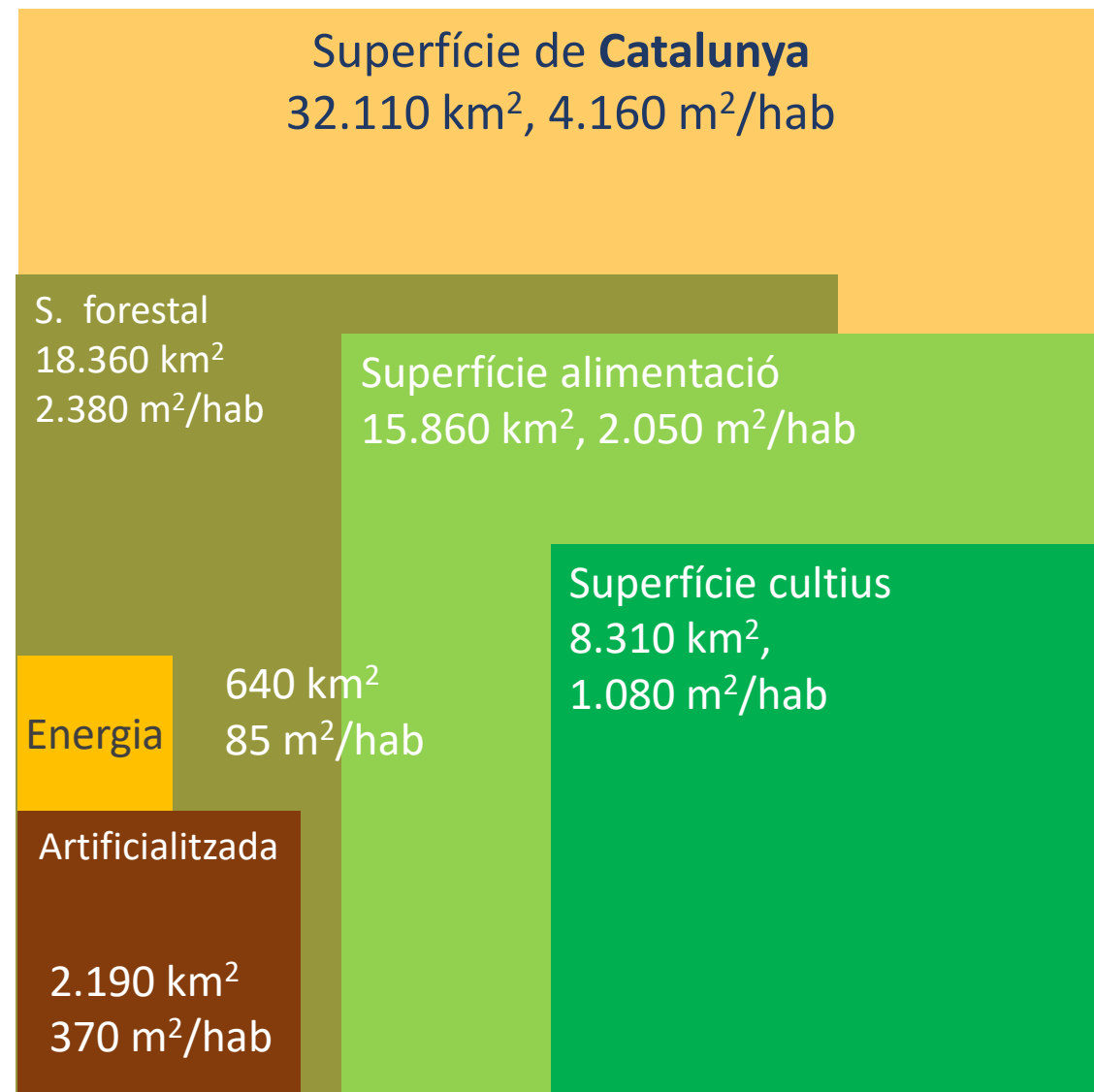
1 ha/(GWh/any)
Energia fotovoltaica
Economia post-fòssil

ENERGIA RENOVABLE A CATALUNYA

Més enllà del territori artificialitzat, Eduard Furró¹ avalua la superfície necessària a Catalunya en sòls rústics per captar l'energia renovable en unes **64.000 ha**, el **2 %** del territori.

El repte és factible, però no fàcil. Les administracions han de posar les bases per resoldre els desequilibris territorials.

Població	7.720.000
Superfície forestal	57,2 %
Superfície de cultius	24,9 %
Superfície d'alimentació	49,4 %
Superfície artificialitzada	6,8 %
Superfície d'energia	2,0 %



¹ Eduard Furró, *Catalunya. Aproximació a un model energètic sostenible*, Editorial Octaedro, 2016.

DESEQUILIBRI TERRITORIAL A CATALUNYA

Població (Idescat 2021):

Metropolitana: 63,5% viu en el 7,3% del territori

Intermèdia: 25,6% viu en el 28,7% del territori

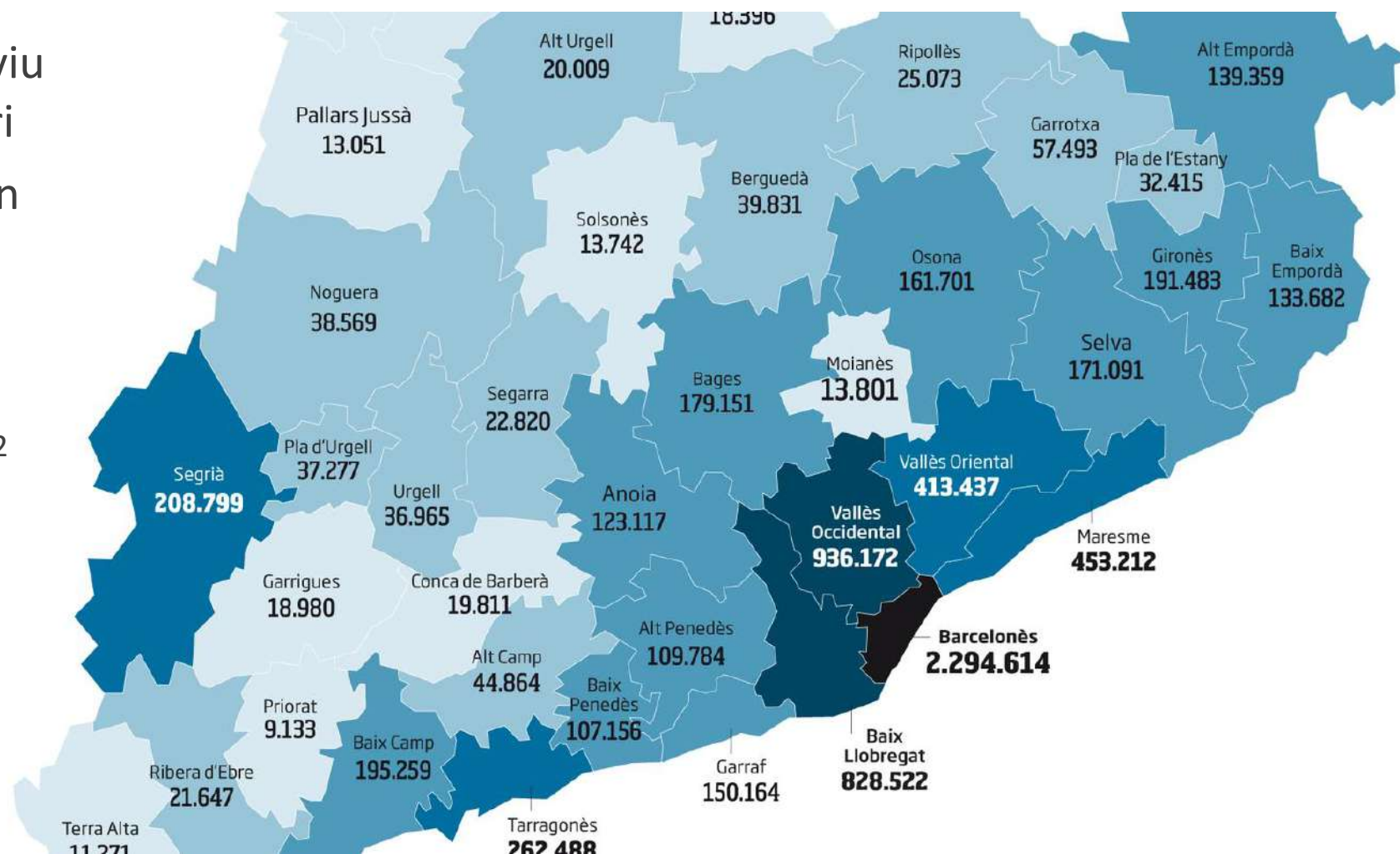
País buit: 8,6% viu en el 60,5% del territori.

Densitat: 241,8 hab/km²

Orografia:

Pendent de <20%: 49% del territori

Pendent de >20%: 51% del territori



PRIORITATS EN LA CAPTACIÓ D'ENERGIA

En les ocupacions d'espais:

1. Teulades i sostres d'edificacions (residències, indústries, equipaments)
2. Infraestructures (carreteres, canals, làmines artificials d'aigua, etc.)
3. Zones degradades (abocadors, pedreres, extraccions mineres, etc.)
4. En darrer lloc, certes zones agrícoles o forestals de baix valor.

En els tipus d'energia i les formes de gestió:

- a) La captació d'ENERGIA TÈRMICA A BAIXA I MITJA TEMPERATURA és molt més eficient que la fotovoltaica en relació a la superfície disponible
- b) Cal FOMENTAR PRIORITÀRIAMENT LA CAPTACIÓ PER A USOS PROPIS

En les infraestructures:

El poblament i l'orografia de Catalunya fan recomanable una transició en base a una gran **NOMBRE DE PARCS ENERGÈTICS DE PETITES I MITJANES DIMENSIONS**, orientats a cobrir les **NECESSITATS ENERGÈTIQUES PRÒPIES DEL PAÍS**, **NO A L'EXPORTACIÓ D'ENERGIA**.

A tal propòsit, cal **ADAPTAR LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA DE 25 KV**, abundant en zones poblades però sense espais per a captació i escassa en zones poc poblades.

4. les grans ciutats i el transport

ENERGIA I GRANS CIUTATS

El **METABOLISME DE LES GRANS CIUTATS** requereix un **TERRITORI MOLT EXTENS**.

Són les terres agrícoles per alimentar la seva població, les conques hidràuliques per subministrar l'aigua i els boscos i les mines per aportar els materials, així com els espais i sistemes naturals per digerir els residus generats.

ARA S'HI AFEGEIX UNES SUPERFÍCIES IMPORTANTS DE CAPTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES i un **ENCARIMENT RELATIU DEL TRANSPORT**.

En tot cas, l'actitud més prudent en el nou sistema energètic renovable és **NO CONTINUAR IMPULSANT EL GEGANTISME DE LES GRANS CIUTATS**, sinó fomentar les ciutats mitjanes i petites connectades als recursos dels seus entorns (aliments, aigua, energia).



Tòquio

ÀREES D'ALIMENTACIÓ

Àrees necessàries per alimentar les ciutats europees de més de 2 milions d'habitants, segons la mitjana del món 0,22 ha/hab

Riba, G.; Riba, *Transición energética y grandes ciudades*, CienciAmérica, vol. 10, núm. 3, 2021. cienciamerica@uti.edu.ec



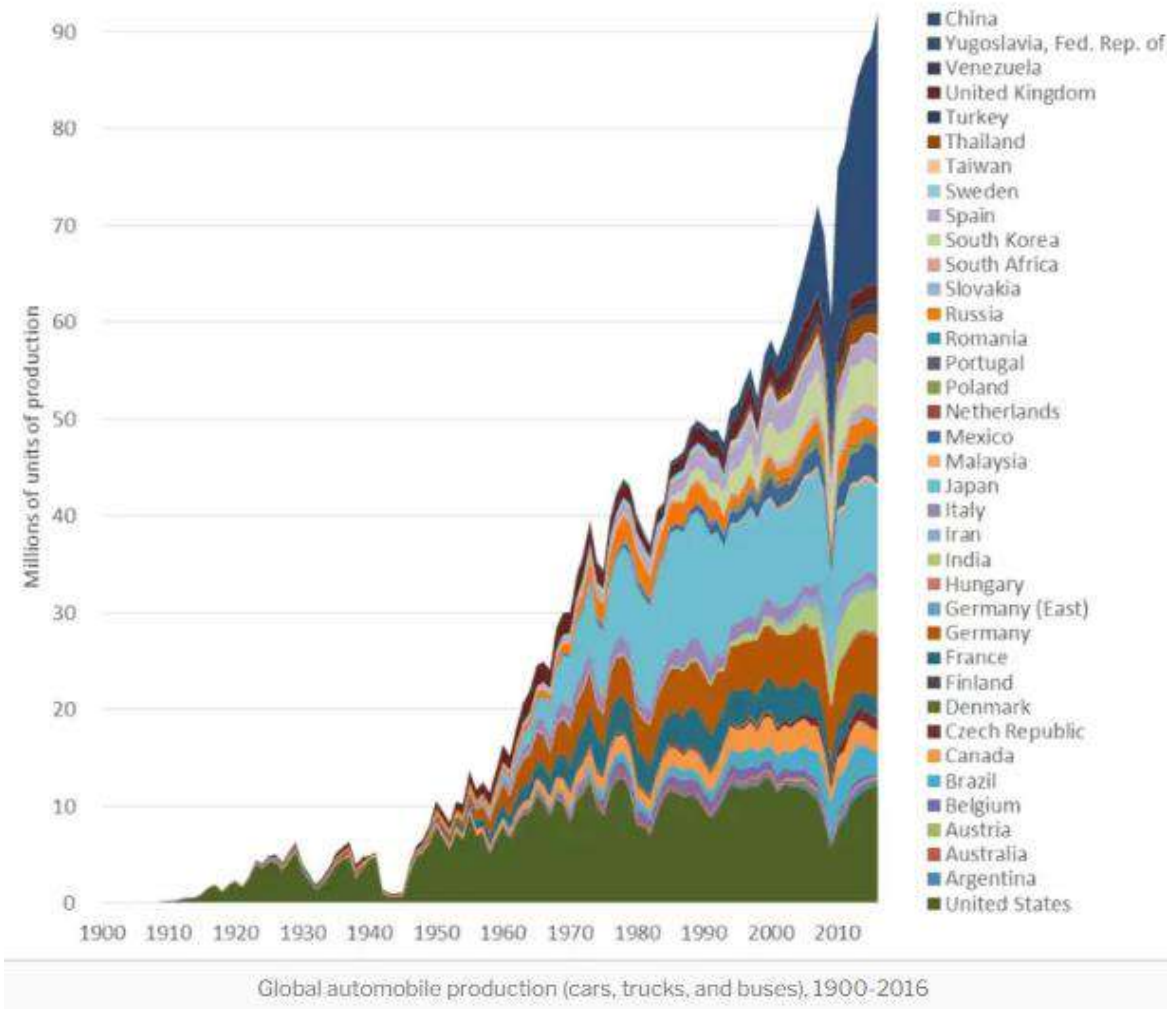
ÀREES D'ENERGIA



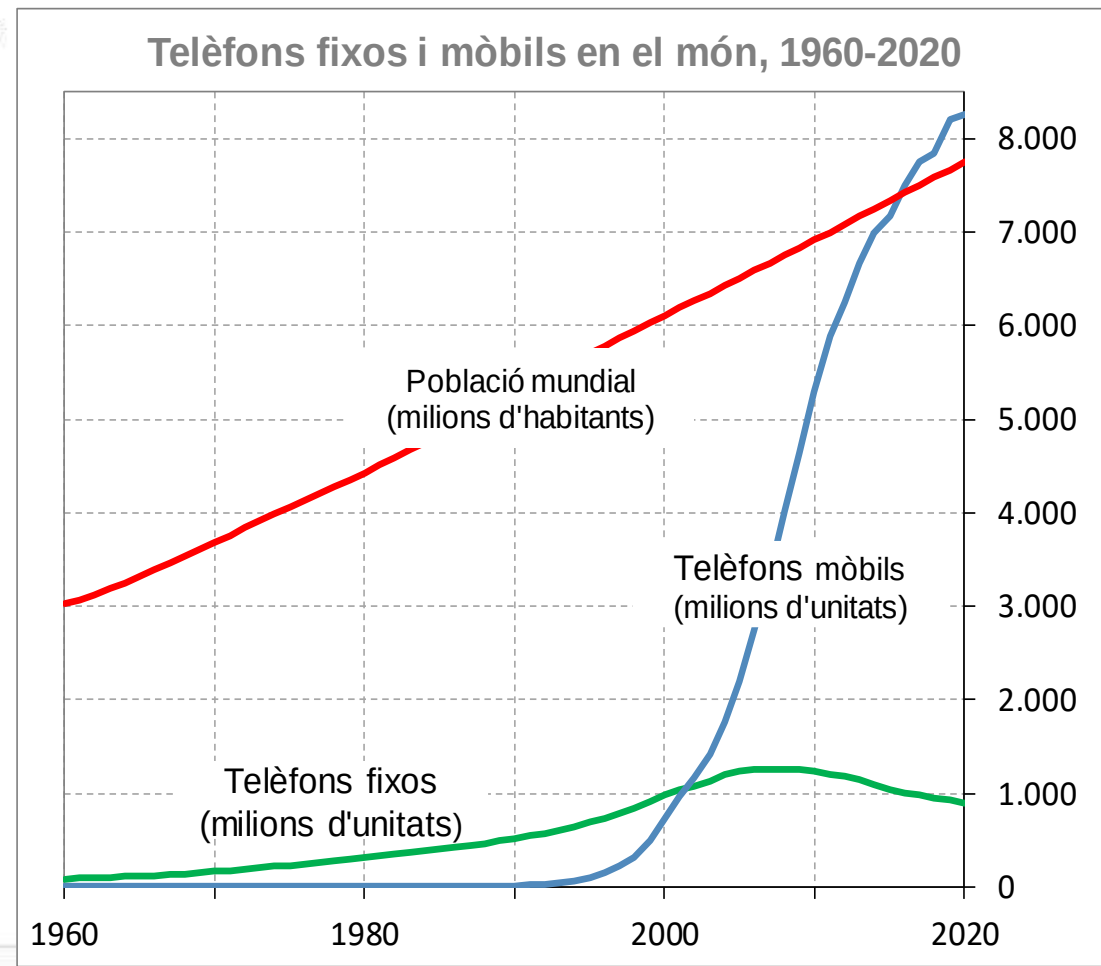
Riba, G.; Riba, *Transición energética y la sostenibilidad de las grandes ciudades*, CienciAmérica, vol. 11, núm. 2, 2022.
cienciamerica@uti.edu.ec

Tabla 3. Evaluación de la superficie de captación y gestión de energía renovable y su incidencia en el territorio para las ciudades de Quito y Barcelona		Quito	Ecuador	Barcelona	Cataluña
Población – Banco Mundial	Mhab	2,67	17,37	4,59	7,62
Superficie – Banco Mundial	Km²	535	248 360	1 072	32 100
Densidad	Hab/km²	4 994	70.0	4 280	237.4
Partiendo de la energía útil de 2019					
Energía primaria (EP) – IEA	TWh/a	28.8	187.4	157.4	261.4
Energía final (EF) – IEA	TWh/a	24.1	156.5	111.9	185.9
Energía útil (EU) - Estimada	TWh/a	10.8	70.4	56.7	94.1
Energía útil per cápita	kWh/hab/a	4.051	4.051	12.357	12.357
Factor de concentración	FCON	1.20		1.20	
Energía útil gran ciudad (EUGC)	TWh/a	13.0		68.0	
	kWh/hab/a	4 862		14 828	
Factor en-captada/en-útil	FEC/EU	1.85	1.85	1.85	1.85
Energía a captar (EC)	TWh/a	24.0	130.2	125,9	174,2
	kWh/hab/a	8 994	7 495	27 432	22 860
Captación sup. PV (CS _{PV})	GWh/ha/a	1.00	1.00	0,90	0,90
Superficie de captación (SC)	10³ ha	24.0	130.2	139.8	193.5
	m²/hab	89.9	75.0	304.8	254.0
Factor incidencia en territorio	F _{IT}	0.05	0.05	0.05	0.05
Superficie de territorio (ST)	10³ ha	480.7	2 604	2 797	3.870
	Km²	4 807	26 045	27 969	38 705
Con ahorro respecto a la energía útil de 2019					
Factor de reducción	FRED	1.00	1.00	0.80	0.80
Energía a captar (EC _{RED}) (con reducción de energía útil)	TWh/a	24.0	130.2	100.7	139.3
	kWh/hab/a	8 994	7 495	21 946	18 288
Superficie de territorio (ST _{RED}) (con reducción de energía útil)	10³ ha	480.7	2 604	2 237	3.096
	Km²	4 807	26 045	22 375	30 984
Notas: EUGC = EU·FCON; EC = EUGC·FEC/EU; SC = EC/CS _{PV} ; ST = SC/F _{IT} ; EC _{RED} = EC·FRED; ST _{RED} = ST·FRED. Fuente: IEA [5]. Elaboración propia.					

INDICIS SOBRE L'EVOLUCIÓ DEL TRANSPORT I LA COMUNICACIÓ



Evolució de la producció mundial de vehicles de motor (automòbils, camions i busos), 1900-2016. Darrin Qualman, juny de 2017.



Evolució de la telefonia fixa, la telefonia mòbil i la població del món entre 1960 i 2020. Font: Banc Mundial. Elaboració pròpia.

EVOLUCIÓ RECENT DE L'ACTIVITAT DE TRANSPORT

		2000		2019		2000-2019
Població (Mhab)	MÓN	6.115	100,0%	7.710	100,0%	26,1%
	OCDE	1.200	19,6%	1.365	19,6%	13,7%
	No-OCDE	4.915	80,4%	6.345	80,4%	29,1%
Transport de passatgers (Gpkm/any) ¹	MÓN	32.530	100,0%	41.850³	100,0%	28,7%
	OCDE	14.010	43,1%	15.880	43,1%	13,3%
	No-OCDE	18.520	56,9%	25.970	56,9%	40,2%
Transport de mercaderies (Gpkm/any) ²	MÓN	67.700	100,0%	145.810⁴	100,0%	125,4%
	OCDE	38.270	56,5%	46.360	56,5%	21,1%
	No-OCDE	29.430	43,5%	99.450	43,5%	237,9%

¹ Gpkm = 10⁹ passatgers x km; ² Gtkm = 10⁹ tones x km

³ Correspon a: 14,9 pkm/hab/dia (31,9 a l'OCDE); ³ Correspon a: 51,8 tkm/hab/dia (93,1 a l'OCDE);

Viatgers. Activitat (en pkm) al món 2019: Vehicles privats (automòbils i motocicletes), 56,5%; aeri, 16,7%; autobús, 13,9%; ferrocarril 12,6%; marítim, 0,3%. Urbà, 20,5%; No-urbà, 79,5%.

Mercaderies. Activitat (en tkm) al món 2019: Marítim, 67,5%; carretera, 18,4%; ferrocarril 7,4%; cabotatge, rius, canals i llacs, 3,4%; Conduccions de fluids, 3,1%; Aeri, 0,2%.

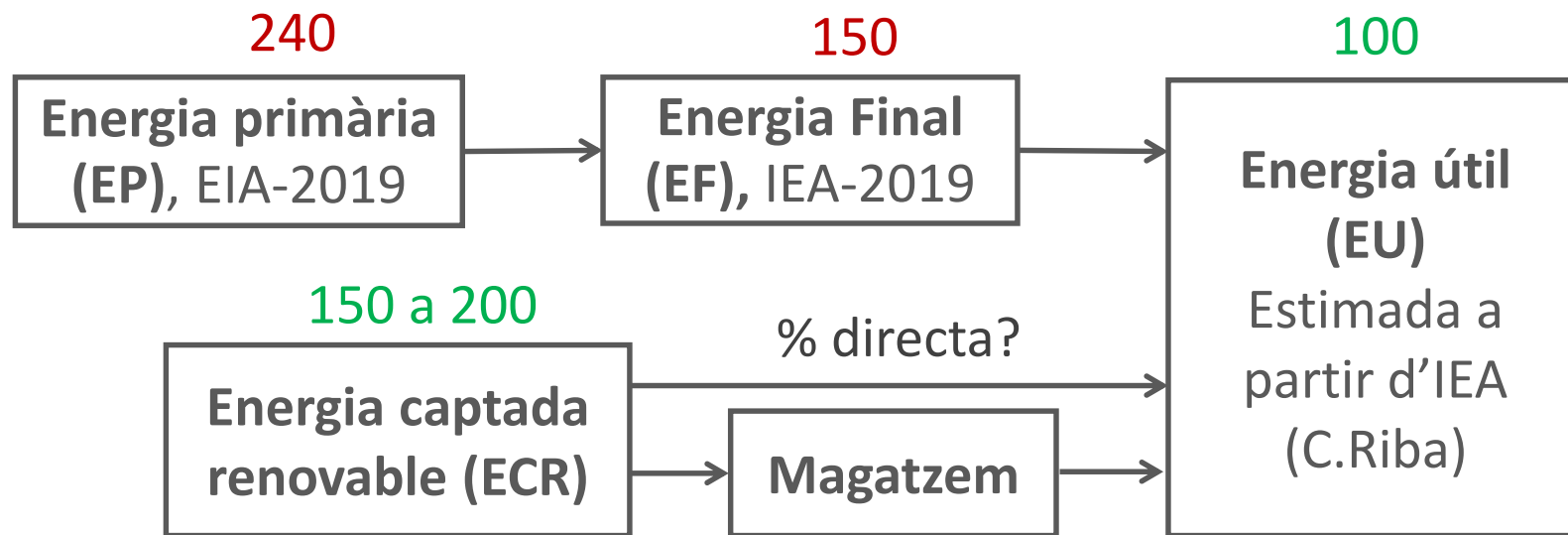
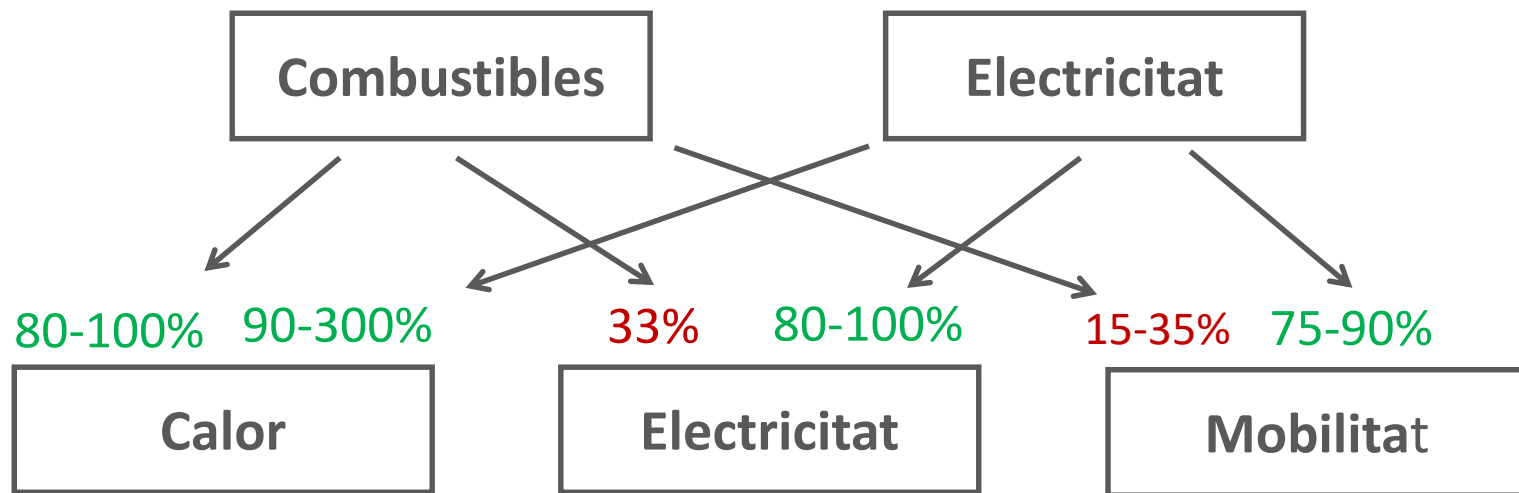
5. La percepció del problema energètic

DE L'ENERGIA PRIMÀRIA A L'ENERGIA ÚTIL

(2019, en TWh/any)

	Món		Catalunya	
Recursos primaris (RP)	168.450		319,7	
Usos no energètics	12.860	Plàstics, lubricants ...	45,0	Ídem
Energia primària (EP)	155.590	100,0 % d'EP	274,7	100,0 % d'EP
Pèrdues EP-EF	50.260 32,3% EP	38.290 en centrals tèrmiques	82,1 29,9% EP	62,0 en centrals tèrmiques
Energia final (EF)	105.330	67,7 % d'EP	192,6	70,1 % d'EP
Pèrdues EF-EU	40.180 38,1% EF	26.070 en motors tèrmics	97,4 50,6% EF	77,3 en motors tèrmics
Energia útil (EU)	65.150	41,9 % d'EP	97,4	35,5 % d'EP
Usos tèrmics	38.180	58,6% d'EU	39,1	40,1% d'EU
Usos elèctrics	18.280	28,1% d'EU	32,6	33,4% d'EU
Usos de mobilitat	8.690	13,3% d'EU	25,8	26,5% d'EU
Pèrdues EP-EU	90.440	58,1 % d'EP	179,5	69,5 % d'EP

RENDIMENTS DE LES TRANSFORMACIONS ENTRE ENERGIES



USOS DE L'ENERGIA A CATALUNYA

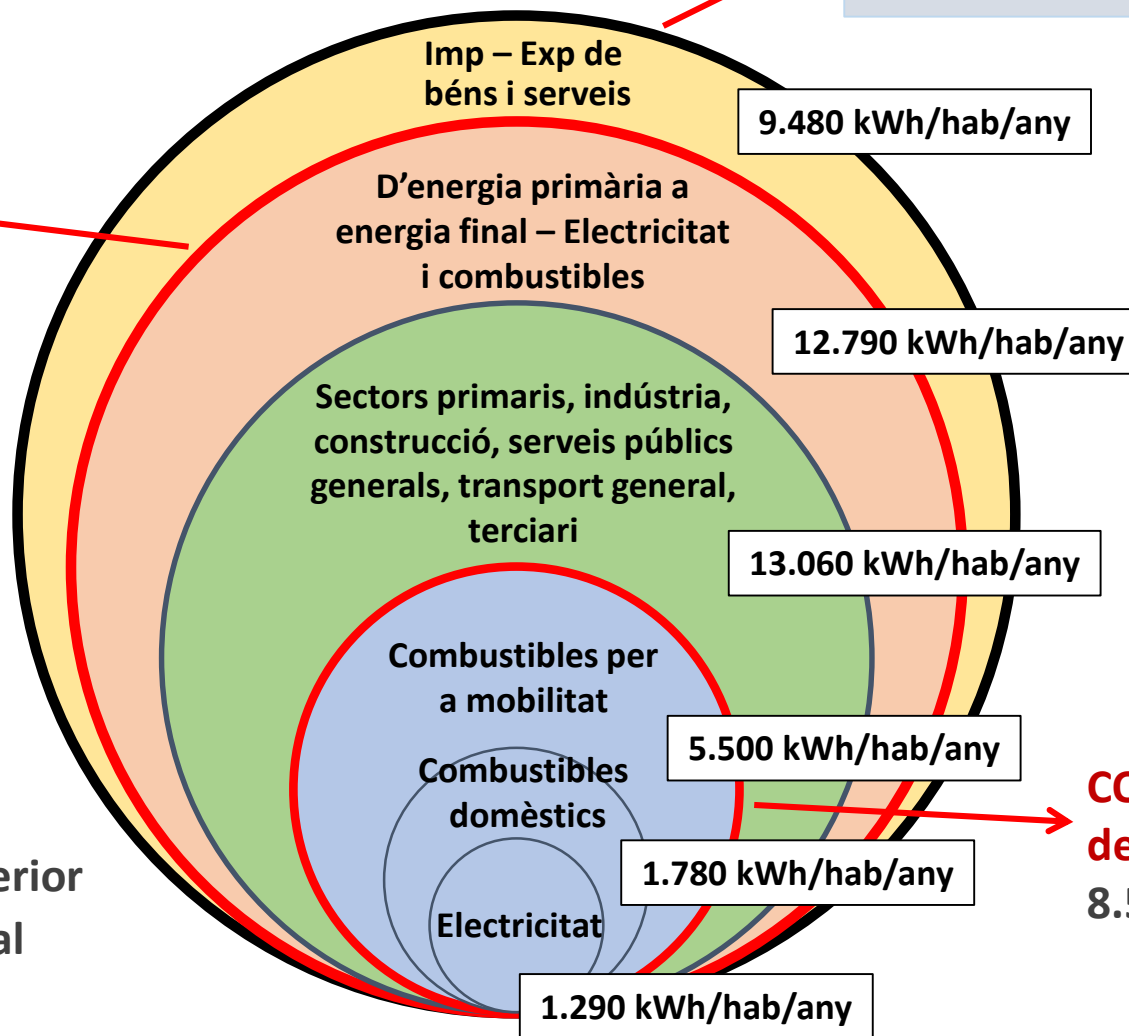
Font: ICAEN, IDRR

Elaboració: Carles Riba Romeva

BALANÇ ENERGÈTIC
(energia consumida al país):
34.420 kWh/hab/any

IMPACTE ENERGÈTIC (energia que beneficia als ciutadans del país):
43.900 kWh/hab/any

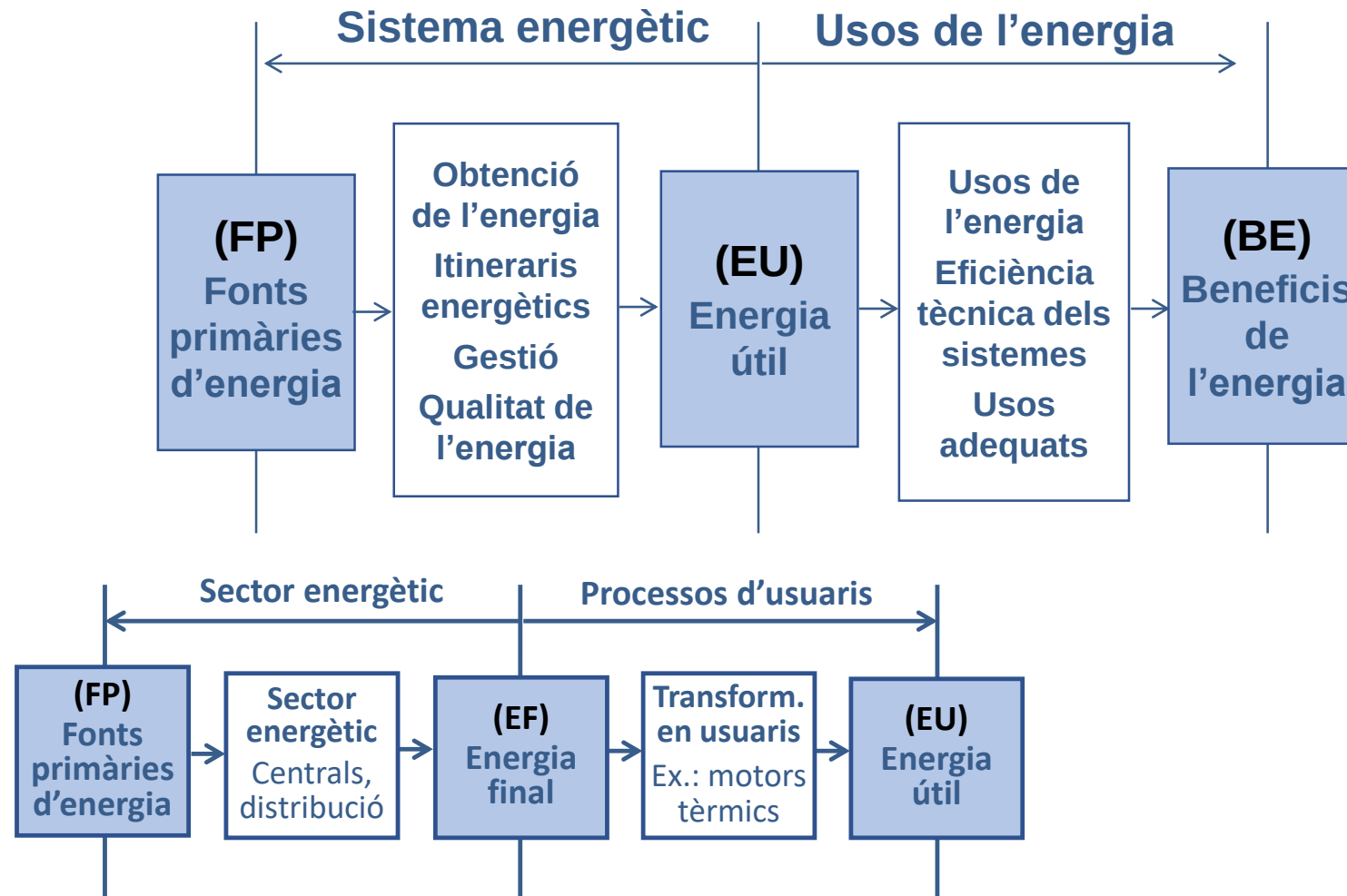
- Balanç d'energia grisa amb l'exterior
- D'energia primària a energia final
- Activitats i serveis generals
- Consum directe de la ciutadania



CONSCIÈNCIA CIUTADANA
del consum energètic:
8.570 kWh/hab/any

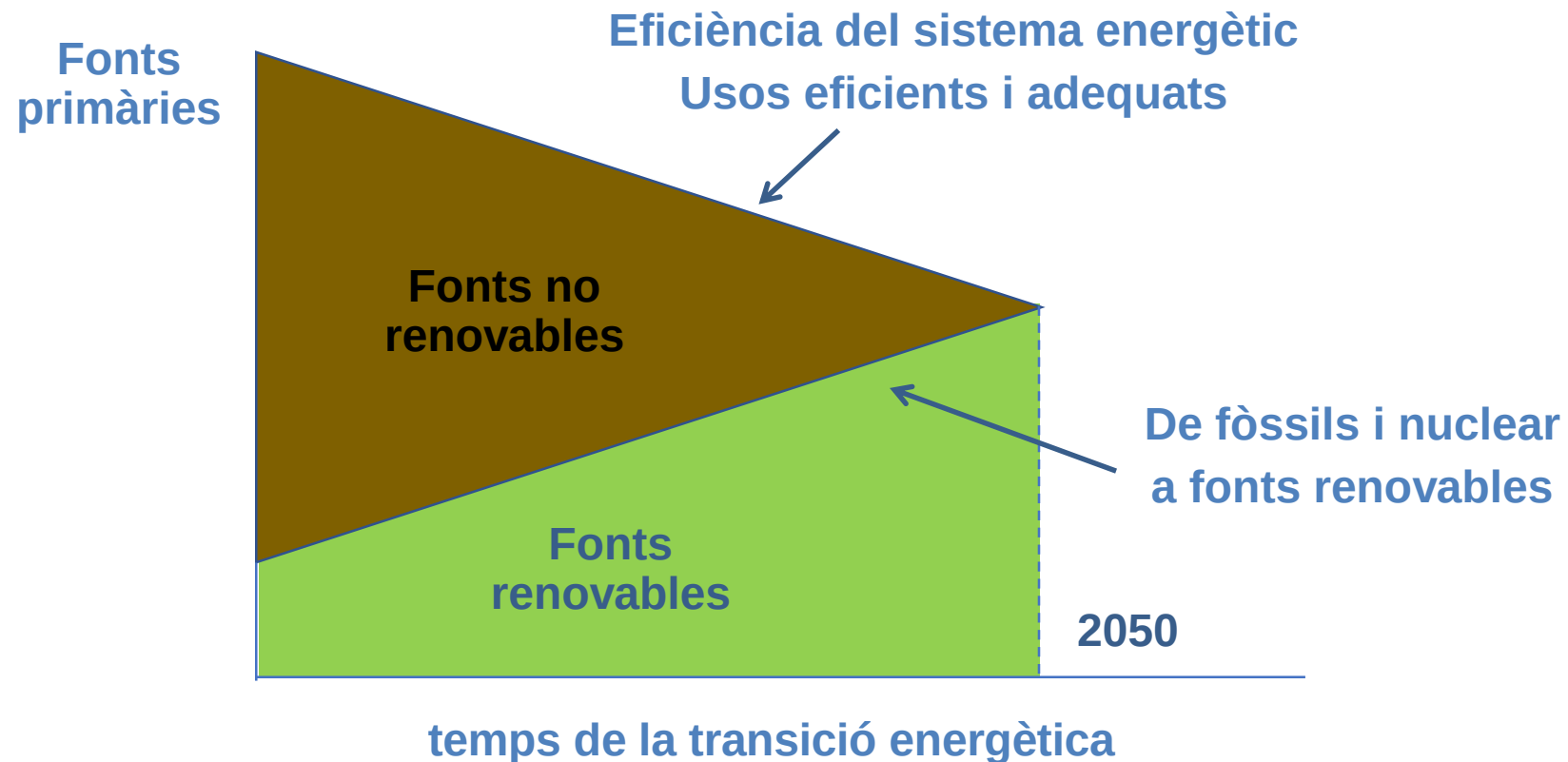
ITINERARIS COMPLETS DE L'ENERGIA: OBTENCIÓ I USOS

La transició energètica s'ha de realitzar en el marc l'itinerari complet de l'energia, tant en les etapes d'obtenció i preparació de l'energia com en les etapes dels usos de l'energia.



DUES ESTRATÈGIES COMPLEMENTÀRIES

Vist des d'un altre punt de vista, transició energètica significa anar substituint les fonts d'energia no renovables per renovables. Però aquesta substitució serà tant més fàcil com més estalvis i bons usos fem de l'energia.



6. Els fòssils base de l'economia neoliberal

EL RELAT NEOLIBERAL ES BASA EN EL CREIXEMENT ECONÒMIC

El **RELAT NEOLIBERAL** sorgit en els anys 1970 i que avui dia ha esdevingut hegemònic, **PRESSUPOSA UN CREIXEMENT ECONÒMIC CONTINU** i és possible gràcies a l'**ABUNDÀNCIA DE COMBUSTIBLES FÒSSILS DE GRAN INTENSITAT ENERGÈTICA I BARATS**.

Els trets principals del relat neoliberal són:

- Posa l'individu davant de la col·lectivitat en nom d'una llibertat individual sense límits
- Propugna desregularitzar els mercats ja que, suposadament, aquests s'autoregulen
- Defuig la planificació, ja que va en contra de la llibertat individual i d'empresa
- Defensa els serveis privats davant dels públics, fins i tot els d'educació i de salut
- Minimitza les polítiques públiques de les administracions.

Els efectes de diverses dècades de polítiques neoliberals han conduït a:

- Els drets econòmics passen per davant dels drets socials i polítics
- Les grans empreses multinacionals són més poderoses que els estats
- Els ciutadans s'han convertit en clients desposseïts.

L'ECONOMIA HA CRESCUT GRÀCIES ALS COMBUSTIBLES FÒSSILS

Sota l'hegemonia del relat neoliberal, durant les darreres dècades **ELS MÉS PODEROSOS I LES EMPRESES GLOBALES HAN ACAPARAT ELS RECURSOS, S'HAN ENRIQUIT DESMESURADAMENT I HAN AUGMENTAT ELS DESEQUILIBRIS ECONÒMICS EN EL MÓN.**

Cal dir que, mentre l'economia ha crescut en els països rics, també uns **SECTORS DE LA PETITA BURGESIA I DELS TREBALLADORS AVANTATJATS S'HAN BENEFICIAT DE LES MILLORES** (encara que en menor grau que l'oligarquia més poderosa).

Això ha creat un **PACTE IMPLÍCIT** que ha proporcionat **ESTABILITAT AL SISTEMA NEOLIBERAL.**

Tanmateix, cal assenyalar que per resoldre les darreres crisis (la de 2008, la de la Covid, la Guerra d'Ucraïna), no s'ha dubtat a recórrer a l'ajuda de Estat, en clara contradicció amb els principis de l'economia neoliberal.

AMB LA FI DELS FÒSSILS S'ACABA EL CREIXEMENT

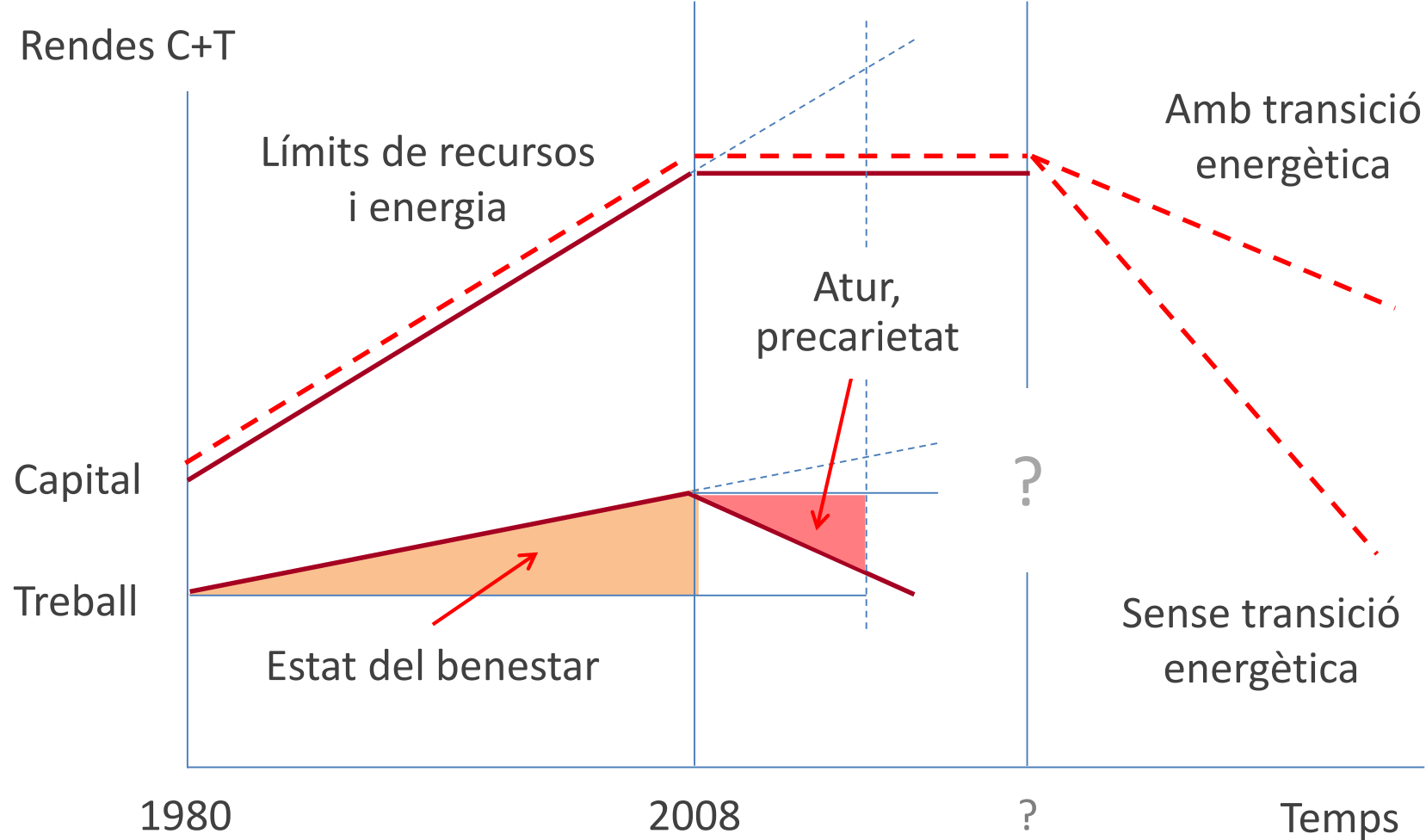
Amb la fi dels combustibles fòssils a l'horitzó, aquest sistema d'equilibris s'acaba.

La fi de la bonança energètica emmascarada en el si d'un daltabaix econòmic (**LA CRISI DE 2008**), marca l'**INICI DE L'EMPOBRIMENT DE LES CLASSES MITJANES**. L'oligarquia hegemònica mundial **TRENCA EL PACTE NO EXPLICIT** i obre el discurs de la precarietat per preservar la seva pròpia riquesa: "**LA POBLACIÓ VIU PER SOBRE DE LES SEVES POSSIBILITATS**", "**CAL ESTRÈNYER EL CINTURÓ**", mentre ha seguit enriquint-se per mitjà de les grans corporacions globals.

La **CRISI DELS FÒSSILS** (controlats per les grans corporacions), i la necessitat de transitar vers les fonts d'energia renovable, menys intensives però més distribuïdes i accessibles a la població, **CAPGIRA EL SISTEMA ECONÒMIC I EL RELAT NEOLIBERAL** que s'ha sustentat gràcies precisament a aquests recursos no renovables.

Cal entendre que **AMB LA CRISI DELS FÒSSILS, EL PENSAMENT I LES RECEPTES NEOLIBERALS ESDEVENEN INVIABLES I CONDUEIXEN AL COL·LAPSE.**

REPRESENTACIÓ ESQUEMÀTICA DE LA INTERACCIÓ ENTRE ENERGIA I RENDES



Elaboració: Carles Riba Romeva

EXPLICACIÓ DE L'ESQUEMA ANTERIOR:

1. En la dècada 1970 s'imposen les concepcions neoliberals de l'economia: llibertat d'empresa, desregulacions, aprimament de les administracions i dels serveis públics
2. Gran expansió econòmica, paral·lela a l'augment dels recursos i de les energies no renovables posades en joc, amb repartiment favorable a les rendes del capital.
3. La crisi de 2008 posa de manifest els primers límits globals dels recursos de la Terra. L'economia mundial oscil·la i tendeix a l'estancament
4. Els grans poders econòmics trenquen l'acord tàcit pel qual part del creixement revertia en rendes del treball i en l'estat del benestar
5. Ara, els grans poders econòmics mundials obtenen el seu creixement a costa de la precarietat laboral i de l'atur. La generalització de l'automatització sense altres contrapartides permet l'abandonament dels més febles a la seva pròpia sort
6. A poc a poc s'hi van sumant els efectes devastadors del canvi climàtic i del declivi dels fòssils i l'urani
7. Cal urgentment, doncs:

UN CANVI DE PARADIGMA SOCIAL, POLÍTIC I TÈCNOLÒGIC

7. El nou paradigma de les energies renovables

LA NECESSITAT D'UN NOU RELAT

S'acaba la “festa dels fòssils”; i, amb la transició a les fonts energètiques renovables, cal adoptar nous comportaments, noves tecnologies i noves formes d'organització socials i polítiques (probablement més favorables per a la gran majoria de la població que les actuals).

Però ho haurem de fer **TOTS** i, per a fer-ho, caldrà **CANVIAR LES NORMES I LES LLEIS NEOLIBERALS**. Tenim un **NOU MÓN PER CONSTRUIR**.

Deixar aquesta transformació a la iniciativa privada dels ciutadans és facilitar tan sols la **TRANSICIÓ ENERGÈTICA DELS RICS** (qüestió en la que sempre ha insistir Pep Centelles) i, delegar la iniciativa a les grans corporacions, és **MANTENIR LA POBLACIÓ SOTMESA A L'AVIDESA I LA DEPENDÈNCIA DE L'OLIGOPOLI ENERGÈTIC** que d'aquesta manera continuaria acaparant els recursos de les fonts energètiques, ara renovables.

Com s'anirà veient, **LA PARTICIPACIÓ DE LES ADMINISTRACIONS LOCALS EN AQUESTES TRANSFORMACIONS SERÀ UNA GARANTIA PERQUÈ ES FACI A FAVOR DE TOTHOM**.

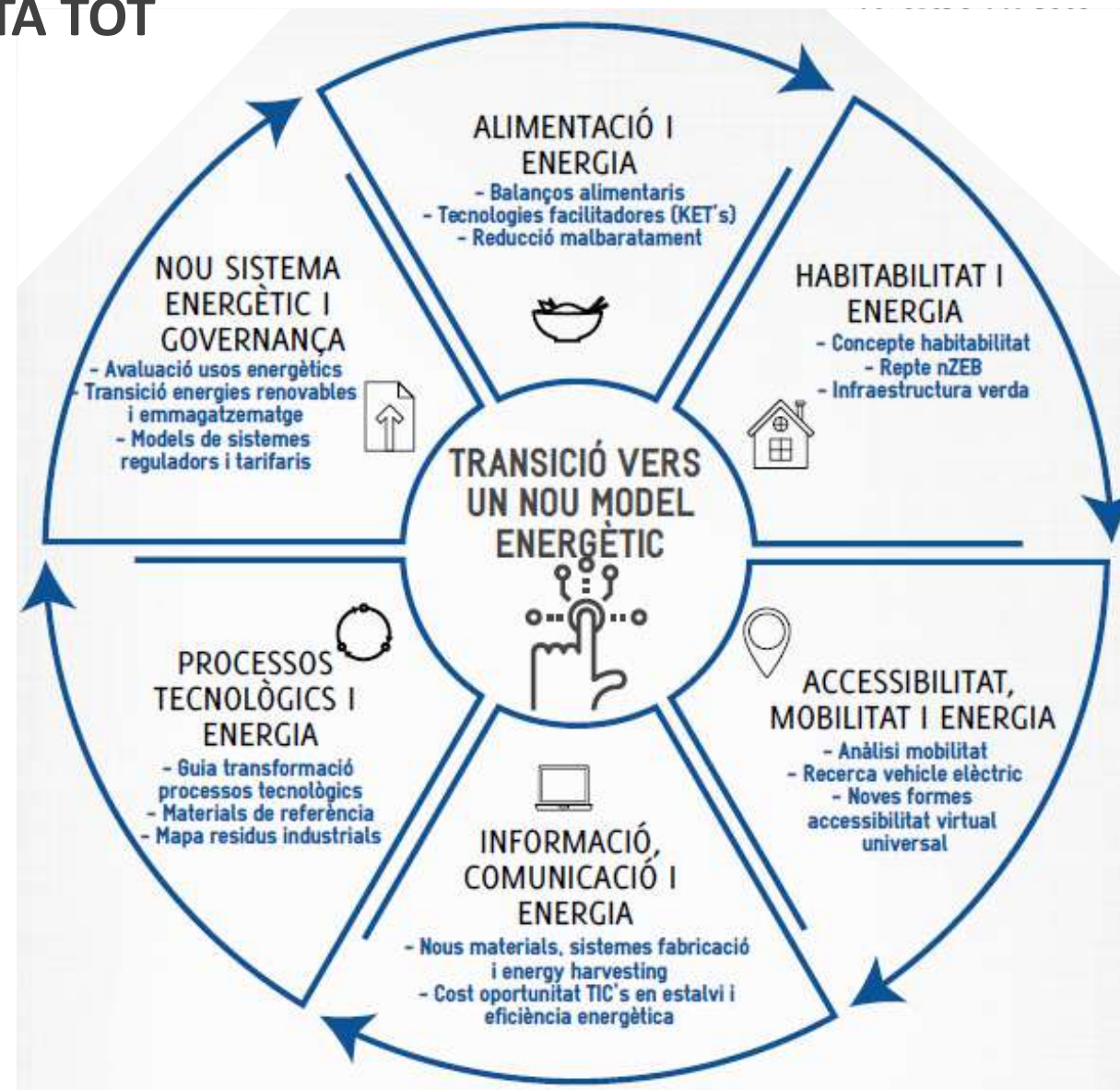
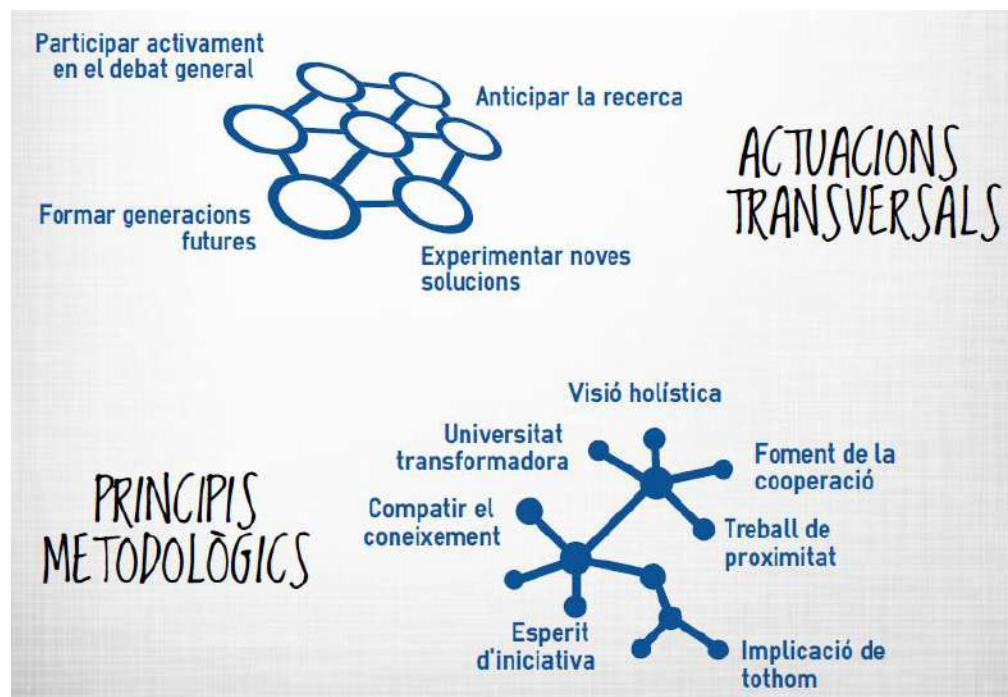
COM FER-HO?

Alguns dels **TRETS PRINCIPALS DEL CANVI DE RELAT** que cal operar, són:

- Establir un nou equilibri dels drets individuals a favor dels col·lectius.
- Cal que els ciutadans passin de ser simples consumidors a ser també actors (productors de béns, prosumers)
- Donar valor als recursos de km0: en l'energia, però també els aliments i els materials
- Situar les necessitats com a punt de partida de les activitats econòmiques
- Produir els productes i prestar els serveis bàsics amb proximitat als usuaris
- Tornar a integrar (en el possible) els processos amb l'objectiu de recuperar el coneixement i el control, tot revertint la segmentació i l'externalització
- Treballar per fer resilient les nostres activitats davant dels embats del canvi climàtic.

D'ACORD AMB LA CIUTADANIA ORGANITZADA, LES ADMINISTRACIONS LOCALS HAN DE SER ELEMENTS BÀSICS PER FER EFECTIU AQUEST CANVI DE RELAT.

LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA HO ABASTA TOT



Extret de l'informe de la UPC:

Claus per a un nou model energètic

<https://www.upc.edu/ca/sala-de-premsa/pdfs/tme-upc-2017-10-claus-per-a-un-nou-paradigma-energetic.pdf>

NOVES ACTUACIONS

Els canvis per a una nova societat adaptada a les fonts d'energia renovable vindran d'**ACTUACIONS QUE COMBININ MÚLTIPLES ELEMENTS A DIFERENTS NIVELLS** (com en un “encaix de boixets”). Algunes d'elles són:

- Fer comprendre la naturalesa dels canvis als ciutadans i generar convicció per a fer-los
- Impulsar i resoldre adequadament les formes d'associació
- Negociar els aspectes legals de la propietat del sòl, de la titularitat de les instal·lacions i del repartiment de les càrregues i beneficis.
- Acordar les condicions amb les administracions superiors i amb les empreses de l'oligopoli per avançar en la transició energètica
- Contractar equips tècnics i professionals de suport, compromesos i solvents
- Aconseguir el finançament dels projectes
- Establir formes de manteniment eficaces com a garantia del servei.

Novament en aquest punt, **LES ADMINISTRACIONS LOCALS TENEN UN GRAN PAPER EN COL·LABORAR A IMPULSAR AQUESTES NOVES ACTUACIONS.**

QUINS AGENTS?

Les tres potes que estan cridades a tenir un paper essencial en totes aquestes transformacions són:

- Una **CIUTADANIA MOTIVADA I ORGANITZADA**
- Unes **EMPRESSES I SERVEIS COMPROMESOS**
- Les **ADMINISTRACIONS PROPERES**; en concret, els **MUNICIPIS** o bé les altres administracions derivades com les **MANCOMUNITATS** o les **COMARQUES**.

Les administracions locals, que emanen del mandat electoral de les pròpies comunitats locals, són fonamentals per establir el marc administratiu i les garanties per a dur a terme les accions col·lectives de la transició energètica.

També cal treballar perquè les administracions superiors (**GOVERN DE LA GENERALITAT, GOVERN DE L'ESTAT, COMISSIÓ EUROPEA**) ofereixin un marc normatiu i legislatiu i programes d'ajuts favorables a la transició energètica

Les primeres experiències de **COMUNITATS ENERGÈTIQUES LOCALS** estan emergent amb la **COL·LABORACIÓ ESTRETA DE LES ADMINISTRACIONS LOCALS**.

LES FONTS RENOVABLES OBREN NOVES PESPECTIVES

Essent presents arreu, les fonts d'energia renovables obren la possibilitat de **CAPTAR L'ENERGIA PER A USOS PROPIS** (de forma individual o col·lectiu, residencial, industrial i de serveis, connectats directament als usos) amb efectes beneficiosos en el **CONeixEMENT**, la **PARTICIPACIÓ** i la **RESILIÈNCIA**.

1. APRENENDRE PER EVITAR EL COL·LAPSE.

Les energies renovables són menys intensives que els combustibles fòssils i l'urani i requereixen **moderar-ne els usos**. O aprenem a cooperar o caurem en el perill de lluites econòmiques i de guerres (com la d'Ucraïna) per acaparar els darrers recursos.

2. FACILITEN LA PARTICIPACIÓ.

Les energies renovables són distribuïdes, escalables, accessibles pràcticament arreu i requereixen inversions menors que les energies fòssils i l'urani. Això facilita la **participació i l'apoderament** de la ciutadania.

3. AUGMENTEN LA RESILIÈNCIA.

La transició energètica no estarà exempta de desajustos i tensions. La possibilitat de **captar** (una part de l'energia) **per a usos propis** proporciona capacitat de **resiliència** de les famílies i a comunitats.

CAL REVERTIR ELS DESEQUILIBRIS TERRITORIALS

Zones urbanes. Les energies fòssils i nuclear van deslliurar el sistema de les superfícies de captació i han facilitat un transport barat, fets que han permès la concentració de la població en grans ciutats (més del 50% de la població mundial ja viu en zones urbanes).

En les **ZONES URBANES HI HA MOLT CONSUM, HI HA MASSA CRÍTICA PER A IMPULSAR INICIATIVES** però **MANQUEN ESPAIS**.

Zones rurals. Les zones rurals amb una agricultura industrialitzada gràcies als combustibles fòssils i amb manca de serveis, sofreixen envelliment i despoblació.

En canvi, amb el sistema energètic renovable, **DISPOSEN DE GRANS SUPERFÍCIES** però **DIFÍCILMENT TENEN LA MASSA CRÍTICA I ELS RECURSOS PER IMPULSAR INICIATIVES**.

Reequilibrament. La transició a les energies renovables requereix un **REEQUILIBRAMENT TERRITORIAL**. Més enllà de compensacions econòmiques als territoris, cal la **DOTACIÓ DE SERVEIS, DE MITJANS DE TRANSPORT COL·LECTIU I D'EQUIPAMENTS TRACTORS** a fi que pugui acollir **NOVA POBLACIÓ JOVE I NOVES ACTIVITATS**.

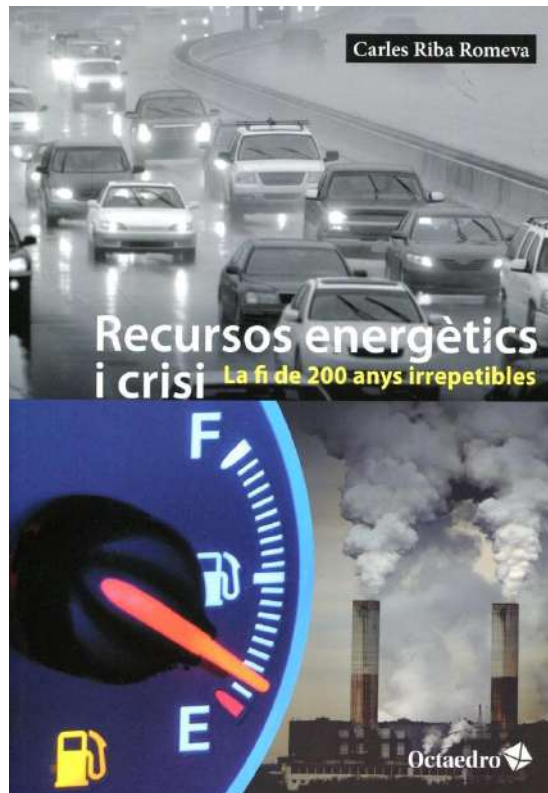
Administracions locals. Son bàsiques per **IMPULSAR POLÍTIQUES REEQUILIBRADORES**

8. Conclusions finals

CONCLUSIONS FINALS

1. **CATALUNYA HA D'ESDEVENIR PIONERA EN LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA I SOCIAL.** La seva debilitat des del punt de vista dels recursos fòssils (com en els restants països de l'Europa del Sud) hauria de ser un estímul per avançar-se en la transició energètica.
2. **PRIORITZAR LA CAPTACIÓ PER A USOS PROPIS.** Cal prioritzar la captació per a usos propis (ciutadania, activitats econòmiques, administracions) i fomentar l'**aprenentatge en el nou sistema, adquirir sobirania i promoure una societat més resilient.**
3. **MANTENIR LA QUALITAT DE VIDA AMB UNA ACTITUD FRUGAL.** La disminució de la intensitat energètica en un món finit condueix a la **fi de l'era del creixement.** Caldrà treballar per mantenir la qualitat de vida amb una disminució dels consums en base a **fer eficients els processos i eliminar els consums no necessaris.**
4. **GESTIONAR EL TERRITORI.** El sòl (necessari per a la captació), és un bé escàs. Catalunya, amb una població elevada molt desigualment distribuïda i una orografia complexa, **cal acompanyar transició energètica d'un reequilibri en població i en activitats.**
5. **ADMINISTRACIONS LOCALS.** Tenen un paper clau en l'acompanyament de la ciutadania i del teixit productiu en els processos de transició energètica en aspectes com **la defensa dels interessos col·lectius del territori, la gestió del sòl o els avals per al finançament.**

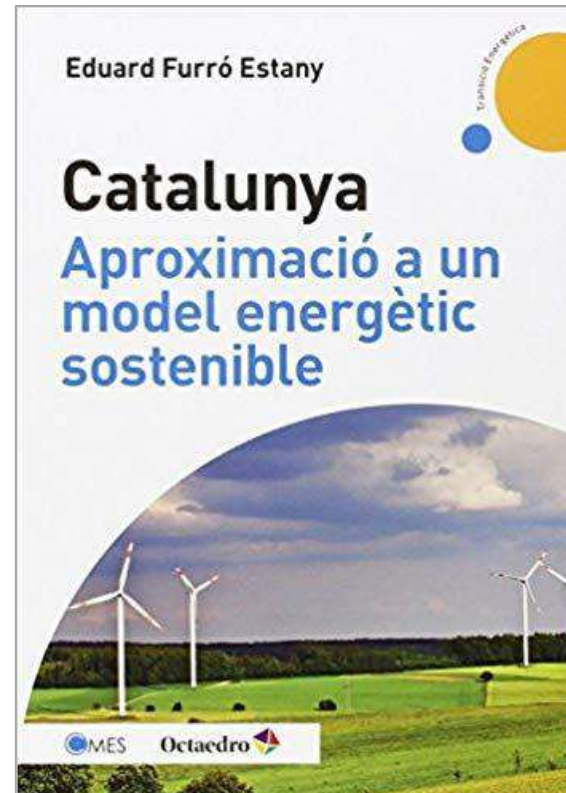
BIBLIOGRAFIA



Detecció del problema
Carles Riba Romeva



El problema té solució
Ramon Sans Rovira



Model de TE
Eduard Furró i Estany



El cost de l'energia
Genís Riba Sanmartí

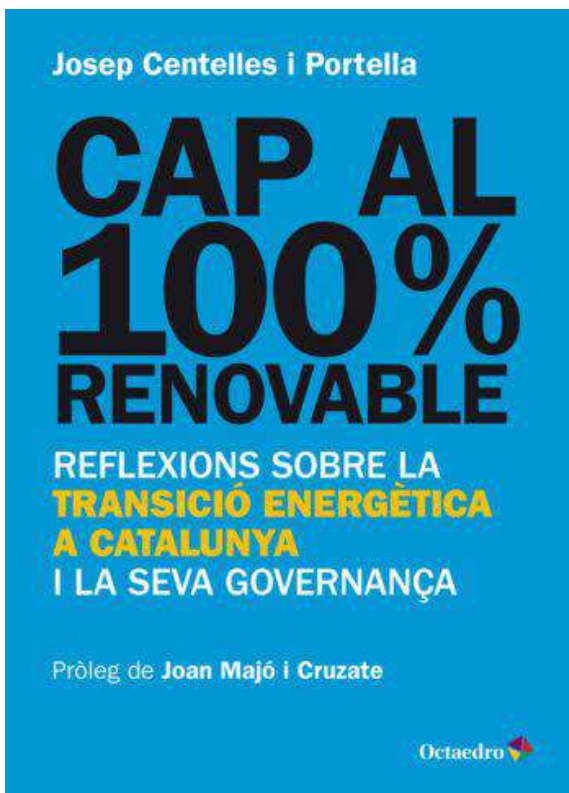
<https://octaedro.com/libro/recursos-energetics-i-crisi/>

<https://octaedro.com/libro/el-col%C2%B7lapse-es-evitable/>

<https://octaedro.com/libro/catalunya-aproximacio-a-un-model-energetic-sostenible/>

<https://octaedro.com/libro/el-cost-de-lenergia/>

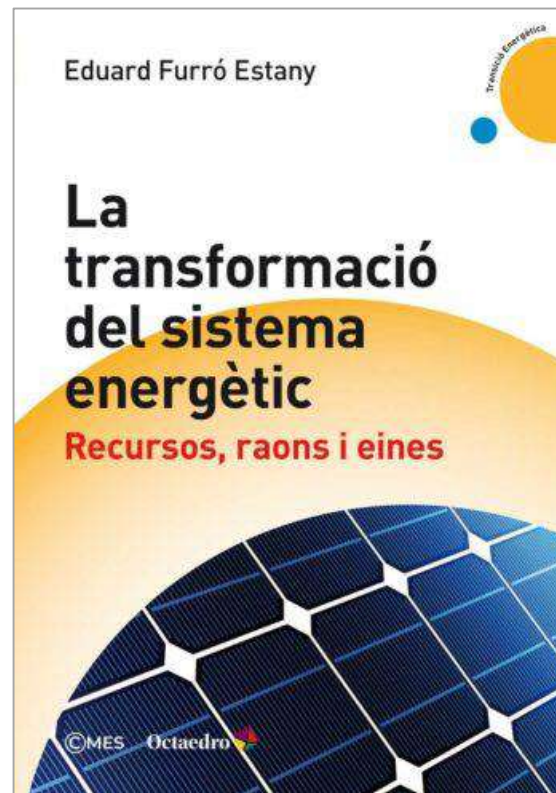
BIBLIOGRAFIA



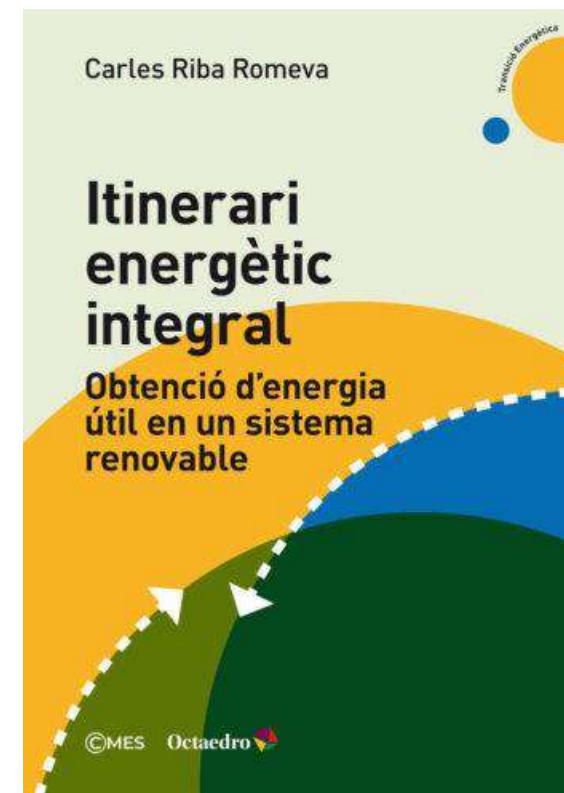
La governança de la TE
Josep Centelles Portella



Ferrocarril, segle XXI
Santiago Montero Homs



La transformació del SE
Eduard Furró i Estany



Itineraris de l'energia
Carles Riba Romeva

<https://octaedro.com/libro/cap-al-100-renovable/>

<https://www.doblerre.com/coleccion/tecnica-ciencia/47-ferrocarril-el-medio-de-transporte-del-siglo-xxi>

<https://octaedro.com/libro/la-transformacio-del-sistema-energetic-2/>

<https://octaedro.com/libro/itinerari-energetic-integral/>



GRÀCIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ

Carles Riba Romeva

President de l'associació CMES

Professor emèrit de la Universitat Politècnica de Catalunya

www.cmes.cat

carles.riba@upc.edu