

Reptes de la transició energètica de Catalunya: justícia amb el territori català, el Sud Global i el planeta

JOSEP NUALART CORPAS¹
josep.nualart@odg.cat

¹ Observatori del Deute en la Globalització (ODG)

Resumen

La transició energètica proposada per la Generalitat de Catalunya es basa en la substitució de tecnologies, passant dels combustibles fòssils a les energies renovables a gran escala i l'hidrogen verd, cosa que genera impactes negatius al territori, obvia els límits biofísics del planeta, contribueix a la volatilitat del mercat de les matèries primeres crítiques i genera impactes negatius als països del Sud Global on s'extrauen. La distribució dels grans projectes renovables i d'hidrogen verd s'ubiquen principalment a les províncies de Tarragona i Lleida, allunyats del principal centre de consum, l'àrea metropolitana de Barcelona. A més, una gran part d'aquests projectes es construeixen en sòl agrícola, competint amb l'assoliment de la sobirania alimentària. Les empreses promotores dels parcs eòlics i fotovoltaics són filials d'una gran empresa energètica o d'una creada *ad hoc* per gestionar un projecte d'energies renovables concret. L'objectiu d'aquest estudi és analitzar diferents aspectes que cal tenir en compte per determinar en quina mesura la transició energètica promoguda per les institucions a Catalunya és justa i, per tant, no genera impactes negatius mediambientals, socials ni territorials, incorporant-hi, a més, la perspectiva del Sud Global.

Paraules clau:

transició energètica justa, energies renovables, hidrogen, matèries primeres crítiques, sòl agrícola



1. Introducció

Actualment, ens trobem en un procés de transició energètica cap a les renovables, ja que l'esgotament dels combustibles fòssils està deixant obsolet el model energètic dels països del nord des de la revolució industrial i la crisi climàtica està posant en risc la vida, tal com l'hem coneguda fins ara (Riba i Romeva, 2011). Aquesta transició a gran escala promoguda per les institucions del Nord Global no sempre qüestiona el model energètic i, per tant sovint, es caracteritza per un canvi de tecnologia, obviant-ne els impactes mediambientals, socials i territorials (Ariza-Montobbio, 2013; Levenda *et al.*, 2021; Sovacool, 2021). Això fa que sigui una transició energètica injusta, perquè agreuja els impactes d'un model energètic extractivista i neocolonial als països del Sud Global, que és d'on s'extreuen les matèries primeres crítiques necessàries per produir aerogeneradors i plaques fotovoltaïques. A més, calen més recursos i més escassos, dels quals no s'està tenint en compte les reserves disponibles i l'accés a l'hora de projectar la transició energètica perquè aquesta es correspongui amb els límits biofísics del planeta (Dominish *et al.*, 2019; Lee *et al.*, 2020; Capellán-Pérez i de Castro, 2022).

En el cas de Catalunya, les institucions estan promovent una transició energètica basada en la implementació de grans parcs eòlics i fotovoltaïcs. Aquest model d'implantació de renovables, a més, ha anat acompanyat d'una manca de planificació i de processos de consulta i participació de la població afectada, que es troba en territoris amb més extensió no urbanitzada i menys població (Saladié, 2018; López-Redondo, 2021). La construcció de parcs eòlics i fotovoltaïcs en sòl agrícola pot posar en risc els modes de subsistència de la població rural, com són l'agricultura i la ramaderia, i els ecosistemes, sobretot de les espècies que vegin afectats el seu hàbitat o les rutes migratòries.

A banda de les institucions públiques, com ara la Generalitat de Catalunya, hi ha uns altres dos actors que estan tenint un paper fonamental en el debat sobre la transició energètica a Catalunya: les plataformes i grups locals que s'oposen a la construcció de grans parcs eòlics i fotovoltaïcs i les grans empreses energètiques que els promouen. El primer reivindica una planificació territorial de la implantació de les energies reno-

vables al territori català millor i que la ubicació dels projectes sigui en zones ja antropitzades o alterades per l'activitat humana, reduint-ne així l'impacte (Saladié, 2018; Franquesa, 2020). En el cas de les grans empreses energètiques, que han obstaculitzat la transició a les renovables durant l'última dècada, han vist la transició energètica plantejada per les institucions de Catalunya com una oportunitat per mantenir-se en el poder dins del sector energètic (Zografos i Saladié, 2012). A més, el caràcter d'urgència també les beneficia, perquè són les que tenen la capacitat tècnica per construir grans parcs renovables i, de passada, la possibilitat de finançar la seva transició energètica a través de fons públics, com ara els Next Generation EU.

L'objectiu d'aquest estudi és analitzar diferents aspectes que cal tenir en compte per determinar si la transició energètica promoguda per les institucions a Catalunya és justa o no. Des de la Xarxa per la Sobirania Energètica (Xse), creiem que una transició energètica justa no ha de generar impactes negatius mediambientals, socials i territorials, incorporant-hi la perspectiva del Sud Global, ja que moltes de les matèries primeres necessàries per implementar les energies renovables s'extrauen en aquests països.

Els cinc objectius específics són: 1) analitzar la localització dels parcs eòlics i fotovoltaïcs ja instal·lats i els que estan pendents de rebre el permís de les institucions corresponents, així com la possible localització dels projectes d'hidrogen verd; 2) identificar les empreses que han presentat aquests projectes d'energies renovables; 3) investigar la quantitat i distribució de sòl agrícola disponible a Catalunya per implantar-hi projectes d'energies renovables; 4) avaluar la quantitat de matèries primeres crítiques necessàries per implantar la transició energètica plantejada per la Generalitat de Catalunya, i 5) estudiar els impactes de la transició energètica a Catalunya al Sud Global, amb un enfocament en els aspectes socioeconòmics i ambientals.

Per aconseguir els objectius anteriors s'ha utilitzat una metodologia mixta que combina la recopilació de dades primàries i secundàries. Per analitzar la localització dels parcs eòlics i fotovoltaïcs instal·lats i pendents de permís, es van

obtenir dades de l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) fins al 31 de desembre del 2022, consultant diferents eines i documents, com ara el visor sobre l'estat de tramitació ambiental dels projectes d'energies renovables a Catalunya (ICAEN, 2022), així com el visor ambiental de les energies renovables amb les possibles ubicacions de parcs fotovoltaics (ICAEN, 2023). La mateixa font es va fer servir per identificar les empreses que han presentat els projectes d'energies renovables. També es van analitzar els informes d'empreses que han publicat informació sobre els seus projectes d'energies renovables. Per estudiar la possible localització dels projectes d'hydro-

gen verd es van consultar informes elaborats recentment per l'Agència per a la Competitivitat de l'Empresa (ACCIÓ) i altres fonts secundàries. Per investigar la quantitat i distribució de sòl agrícola disponible, es van obtenir dades de la superfície agrícola utilitzada a Catalunya el 2021 a través de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). Per avaluar la quantitat de matèries primeres crítiques necessàries per implementar la transició energètica i els impactes de la transició energètica a Catalunya al Sud Global es van utilitzar informes de l'Agència Internacional de l'Energia (IEA, per les sigles en anglès) i de l'Institute for Sustainable Futures (Dominish *et al.* 2019).

2. Resultats

2.1. ELS GRANS PARCS DE RENOVABLES A CATALUNYA

Els parcs eòlics són agrupacions d'aerogeneradors que produeixen energia elèctrica a partir del vent. S'acostumen a ubicar als cims i les parts altes de les serralades i a les planes, ja que és on hi ha més disponibilitat d'aquest recurs. El primer aerogenerador de Catalunya es va instal·lar a Vilopriu el 1984, amb una potència de 15 kW. La mida i potència dels aerogeneradors ha augmentat les últimes dècades. A hores d'ara, els aerogeneradors tenen potències de fins a 3 MW (200 vegades més que el de Vilopriu) i poden fer fins a 200 metres d'alçada (EOLICCAT, 2022). Els parcs fotovoltaics o plantes fotovoltaïques són agrupacions de plaques fotovoltaïques que aprofiten la radiació solar per produir energia elèctrica. Igual que els parcs eòlics, tenen una potència elevada per la gran quantitat de plaques fotovoltaïques que s'instal·len en sèrie i ocupen gran extensions de terreny, majoritàriament qualificat com a no urbanitzable. Pel que fa

a la gestió administrativa dels parcs d'energies renovables, mentre que la Generalitat de Catalunya té la competència per a parcs renovables amb menys de 50 MW de potència instal·lada, l'Estat espanyol regula i autoritza la resta.

Tenint en compte les dades facilitades per l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) (ICAEN, 2022), fins al 31 de desembre del 2022 hi havia instal·lats 1.271 MW en parcs eòlics i menys de 5 MW de parcs fotovoltaics¹, mentre que hi havia 830 MW eòlics i 1.957 MW fotovoltaics pendents de rebre el permís de la Generalitat de Catalunya i del govern de l'Estat espanyol (vegeu Taula 1). Pel que fa al nombre de parcs, a Catalunya hi ha instal·lats 75 parcs eòlics i 2 parcs fotovoltaics, mentre que 34 parcs eòlics i 148 parcs fotovoltaics estan en espera de rebre el permís per part de la Generalitat de Catalunya i del govern espanyol.

La distribució dels grans projectes d'energies renovables a Catalunya no és homogènia entre les diferents províncies (vegeu Figura 1). En el cas

1. Aquesta dada fa referència als que s'han posat en servei a partir del Decret llei 16/2019, de novembre de 2019, que és la informació obtinguda a través de la taula de dades del Visor sobre l'estat de tramitació ambiental dels projectes d'energies renovables a Catalunya de l'ICAEN. Els parcs fotovoltaics instal·lats amb anterioritat a aquesta data es visualitzen a la Figura 1, sense informació sobre la capacitat instal·lada.

Taula 1. Potència instal·lada i nombre de parcs en funcionament i pendents d'aprovació (en tramitació) a Catalunya

	Nombre de parcs en funcionament el 2022	Potència instal·lada el 2022	Nombre d'aerogeneradors i extensió dels parcs fotovoltaics en funcionament el 2022	Nombre de parcs pendents de rebre permís	Potència dels parcs pendents de rebre permís	Nombre d'aerogeneradors i extensió dels parcs fotovoltaics pendents de rebre permís
Parcs eòlics	75	1.271 MW	796 aerogeneradors	34	830 MW	147 aerogeneradors
Parcs fotovoltaics	2	4,5 MW	6,1 ha	148	1.957 MW	3.391 ha
Total	77	1.275,5 MW	--	182	2.787 MW	

Font: Elaboració pròpia, a partir de les dades de l'ICAEN (2022)

dels parcs eòlics en funcionament, la província de Tarragona és la que, a hores d'ara, té més aerogeneradors, més de 500, que suposen el 65% dels que hi ha instal·lats arreu del territori català (ICAEN, 2022; ICAEN, 2023). La segueixen Barcelona i Lleida, amb més de 100 aerogeneradors cadascuna, mentre que Girona no en té cap d'instal·lat. Pel que fa a sol·licituds de parcs eòlics, Tarragona i Lleida són les províncies que en tenen més: més de 60 cada una.

Pel que fa als parcs fotovoltaics ja en marxa, són gairebé inexistents, com ja s'ha comentat. En relació amb les sol·licituds de parcs fotovoltaics, la distribució és semblant a la dels eòlics, ja que Lleida i Tarragona són les dues províncies que tenen més sol·licituds, 1.400 i 1.200 ha, respectivament, mentre que la província de Barcelona no arriba a les 600 ha i Girona tan sols a les 150 ha (ICAEN, 2023).

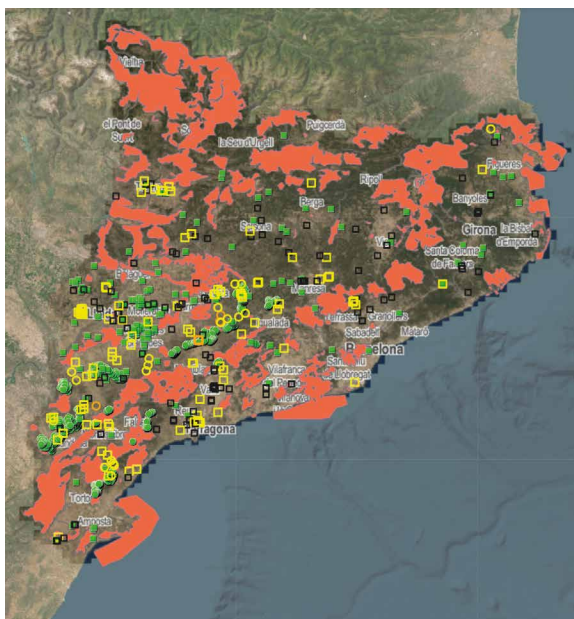
L'hidrogen és la molècula més lleugera i petita de la taula periòdica i l'element més abundant a l'univers. Normalment, es troba combinat amb altres elements químics, com ara l'oxigen, el carboni i el nitrogen. Això fa que sigui un portador d'energia, és a dir, un vector energètic que servirà per emmagatzemar i transportar energia, però que necessita una aportació inicial d'energia primària per separar les molècules i obtenir-lo en estat pur. Existeixen diferents tipus d'hidrogen, que es designen a través de colors, segons la font d'energia primària que s'hagi utilitzat per

produir-lo. L'hidrogen verd és el que es produeix utilitzant fonts d'energia renovables, com són l'eòlica i la solar, mentre que el gris i el blau es produeixen mitjançant els gasos fòssils i el lila amb l'energia nuclear.

Pel que fa a la localització dels projectes d'hidrogen verd a Catalunya, a hores d'ara hi ha poca informació disponible sobre quina en serà la ubicació. El juliol del 2022, l'Agència per a la Competitivitat de l'Empresa (ACCIÓ) de la Generalitat de Catalunya va publicar l'informe *L'hidrogen verd a Catalunya* per avaluar la situació actual d'aquest vector energètic i com es podia desenvolupar els pròxims anys.

L'anàlisi conclou que existeixen dues iniciatives per potenciar l'hidrogen verd a Catalunya (ACCIÓ, 2022). D'una banda, la Vall de l'Hidrogen de Catalunya (H2ValleyCAT), situada a la vall del Francolí (al Camp de Tarragona), s'articula a partir d'una col·laboració públicoprivada liderada principalment per la Generalitat i diferents empreses vinculades al complex petroquímic de Tarragona. Cal posar en relleu que l'H2ValleyCAT "compta amb un pressupost de 6.555,8 M€", ja que "es troba entre els 27 projectes seleccionats per la Generalitat de Catalunya per als fons Next Generation" (ACCIÓ, 2022:78). D'altra banda, el Corredor de l'Hidrogen de l'Ebre, que suposa una aliança entre els governs de Catalunya, l'Aragó, Navarra i el País Basc per interconnectar els projectes d'hidrogen que es desenvolupin en aques-

Figura 1. Distribució dels parcs solars i eòlics en funcionament i sol·licitats que ofereix el visor ambiental de les energies renovables



- Sol·licituds de parcs eòlics (DLL 24/2021) ct
- Sol·licituds de parcs eòlics (Ministerio) ct
- Sol·licituds de parcs solars (Ministerio) ct
- Sol·licituds de parcs solars (DLL 24/2021) ct
- No supòsit d'AIA
- Supòsit d'AIA
- Parcs solars de Catalunya (en servei)
- Parcs eòlics de Catalunya (en servei)
- Zona no compatible amb la implantació de l'energia eòlica
GCRP.ENERGIA_ZNOCOMPATIBLE_EOLICA_V

Font: ICAEN (2023). Recuperat de <https://agportal.sig.gencat.cat/portal/apps/webappviewer/index.html?id=596279561d0e4b-46b79a43151303e17c&locale=ca>

tes quatre comunitats, s'ha marcat com a objectiu per al 2030 generar 1,5 GW d'hidrogen verd i 250.000 tones de productes derivats de l'hidrogen verd (ACCIÓ, 2022; Hidrógeno Verde, 2022).

Existeixen també iniciatives privades per promoure l'hidrogen verd. Repsol i sis empreses més lideren el projecte Spanish Hydrogen Network

(SHYNE), amb l'objectiu d'instal·lar 2 GW per generar el 2030 hidrogen per utilitzar-lo en diferents sectors, com ara el transport terrestre i ferroviari i les indústries metal·lúrgica i electrònica (REPSOL, 2022). Aquest consorci està format per 22 empreses i 11 associacions, centres tecnològics i universitats.

A més, en la Prospectiva Energètica de Catalunya (PROENCAT 2050) elaborada per l'ICAEN (2022), es preveu que al territori català es generin 45.000 tones d'hidrogen verd l'any 2030 i gairebé 95.000 tones l'any 2050 (PROENCAT, 2022). Tenint en compte que segons Re:Common (2022) calen 50 MWh per produir una tona d'hidrogen verd, l'energia renovable consumida per generar-lo seria de 2.250 GWh i 4.750 GWh, respectivament. Per tant, per satisfer aquesta demanda, l'any 2050 s'haurien d'haver instal·lat gairebé 2.000 MW en parcs eòlics o 1.850 MW en parcs fotovoltaics addicionals. Aquests càlculs s'han fet considerant que hi ha 2.400 hores de vent i 2.550 de radiació solar anuals de mitjana al territori català (IDAE, 2006).

2.2. ANÀLISI DE LES EMPRESES PROMOTORES DE PARCS EÒLICS I PARCS FOTOVOLTAICS

Tal com s'ha comentat en la secció anterior i tenint en compte les dades facilitades per l'ICAEN el 31 de desembre del 2022, hi ha instal·lats 75 parcs eòlics i 2 parcs fotovoltaics, mentre que estan esperant rebre el permís de la Generalitat de Catalunya i del govern espanyol 34 parcs eòlics i 148 de fotovoltaics (vegeu Taula 1).

En el cas dels 75 parcs eòlics que ja estan en funcionament, les empreses que tenen més potència instal·lada són: Tarraco Eòlica SA (154 MW), Energies Eòliques de Catalunya SA (99 MW), Eòlica de Rubió SL (75 MW), Gerr Grupo Energético XXI SA (62 MW) i Catalana d'Energies Renovables SL (58 MW).

Pel que fa als més de trenta parcs eòlics que estan pendents de rebre el permís, tant de la Generalitat de Catalunya com del govern espanyol, les empreses que han sol·licitat més potència per instal·lar són: Green Capital Power SL (210 MW)²,

2. Cal destacar que, el dia de publicació de l'article, els projectes de Green Capital Power SL en diferents municipis de la Conca de Barberà, l'Anoia i la Segarra ja havien rebut l'estat de no autoritzats.

Desarrollos Eólicos Cuenca de Barberá SL (140 MW), Sistemas Energéticos Abrego SL (149 MW), Energía Eólica Tramontana SL (126 MW) i Enel Green Power España SL (49 MW).

En el cas dels quasi cent cinquanta parcs fotovoltaics pendents de rebre permís, les empreses que han sol·licitat més potència per instal·lar són: Energies Renovables Terra Ferma SL (221 MW), Solaria Promoción y Desarrollo Fotovoltaico SL (150 MW), Pasos Agigantados SL (115 MW) i UNOSIG Energías (68 MW).

Tenint en compte aquests resultats, s'observa que hi ha dos tipus d'empreses promotores de parcs eòlics i parcs fotovoltaics a Catalunya. La primera es caracteritza per ser una filial d'una gran empresa energètica, com és el cas d'Enel Green Power España SL, que és la filial d'energies renovables d'Endesa, propietat de la italiana Enel. També seria el cas de Solaria Promoción y Desarrollo Fotovoltaico SL, filial de la multinacional Solaria, empresa líder en el desenvolupament i la generació de parcs fotovoltaics, i que també forma part de l'IBEX 35.

D'altra banda, tenim empreses promotores que es constitueixen en la forma jurídica de societat limitada o de societat limitada unipersonal per a aquell projecte d'energies renovables concret. Un exemple seria l'empresa Desarrollos Eólicos Cuenca de Barberá SL, que està en tramitació de cinc parcs eòlics en diferents municipis de la Segarra, i Bon Vent de Vilalba SLU, que té en funcionament un parc amb 21 aerogeneradors a Vilalba dels Arcs (Terra Alta). Aquestes formes jurídiques les solen fer servir fons d'inversió i grans fortunes per invertir en projectes de diferents sectors. És una pràctica que pot suposar un risc per al desenvolupament de les energies renovables, per tal com poden acabar derivant en moviments especulatius, perquè es concep el projecte com un bé material amb l'únic objectiu de treure'n rendibilitat econòmica. A més, no hi ha mecanismes de transparència per saber qui són els propietaris o els accionistes, obrint la porta a que s'utilitzin com a empreses pantalla.

2.3. QUANTITAT I DISTRIBUCIÓ DE SÒL AGRÍCOLA A CATALUNYA I IMPLICACIONS PER A LA IMPLANTACIÓ DELS PARCS FOTOVOLTAICS

La implantació de grans parcs eòlics i fotovoltaics suposa ocupar grans extensions de terreny si ho comparem amb altres fonts d'energia, com són els combustibles fòssils. Encara que es poden utilitzar sòls antropitzats i terres ermes (Saladié *et al.*, 2022), sovint s'ubiquen en sòls no urbanitzables agrícoles (DARP 2020). La distribució de sòl agrícola a Catalunya no és homogènia entre les quatre províncies que la formen. Tenint en compte les dades facilitades per la Generalitat de Catalunya a través de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) sobre tota la superfície agrícola utilitzada a Catalunya el 2021, Lleida i Tarragona són les dues províncies que tenen l'extensió més gran, amb 535.607 i 202.221 ha respectivament (IDESCAT 2022). Cal tenir en compte que Lleida és la província més gran, amb gairebé el doble d'extensió que la resta, on el sòl agrícola és pràcticament la meitat de la superfície (el 44%), mentre que per a les províncies de Girona, Barcelona i Tarragona el sòl agrícola suposa entre un quart i un terç de la superfície (del 24 al 32%).

En el cas de Catalunya, veiem que els parcs eòlics i fotovoltaics en funcionament i pendents de rebre el permís per part de la Generalitat de Catalunya i del govern espanyol s'ubiquen a les províncies de Tarragona i Lleida, que són les que tenen més superfície agrícola utilitzada. A més, els gairebé 2.000 MW de parcs fotovoltaics en tramitació i que ocuparan una extensió de més de 3.300 ha se situaran en sòl no urbanitzable de baix pendent i, per tant, es podrien construir en terra agrícola. De fet, s'observa que els cinc parcs en tramitació que tenen més extensió —superant les 100 ha cadascun— es troben en municipis eminentment agrícoles, com ara l'Espluga de Francolí (Conca de Barberà), el Cogul (Garrigues) i Alcarràs (Segrià).

Aquest fet contradiria els Criteris específics per a la implantació de plantes solars fotovoltaïques inclosos en el Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, que estableix la no afectació significativa de sòls d'alt valor agroecològic o d'interès agrari elevat. Tot i que el nou Decret llei 24/2021 especifica en quins tipus de sòls s'haurien de distribuir, les plataformes i els col·lectius locals i experts proposen que es faci en espais ja antropitzats (Saladié *et al.*,

2022; Món Sostenible, 2023). A més, la implantació de parcs renovables en sòl agrícola incidiria en la tendència actual de disminució d'aquest, ja que les últimes dècades s'han perdut gairebé 96.000 ha cultivades, un 10,4% del total (DARP 2020).

2.4. MATÈRIES PRIMERES CRÍTiques PER IMPLEMENTAR LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA PROPOSADA I IMPACTES AL SUD GLOBAL

Un dels aspectes que no s'avalua o no es té en compte en les propostes de transició energètica en l'àmbit governamental és la quantitat de matèries primeres crítiques necessàries per implantar les energies renovables (vegeu, a tall d'exemple, el PROENCAT, 2022). Tot seguit es mostra

una taula resum amb la quantitat de minerals necessaris per instal·lar diferents tecnologies d'energies renovables (Taula 2). Així mateix, també es calculen els materials que calen per instal·lar els projectes de parcs eòlics i fotovoltaics que actualment estan pendents de rebre permís i els que calen per produir l'hidrogen verd previst pel PROENCAT 2050.

Cal recordar que la majoria de les reserves de les matèries primeres crítiques necessàries per a la transició energètica es troben als països del Sud Global. Alguns ja tenen una tradició extractivista arran dels combustibles fòssils, però d'altres poden veure l'extracció d'aquests minerals com una oportunitat. Les realitats dels països i les estratègies dels governs són diverses. La

Taula 2. Matèries primeres crítiques requerides per a diferents tecnologies d'energies renovables i per implantar la transició energètica planificada a Catalunya

	Matèries primeres (en kg) per produir			Matèries primeres (en tones) per instal·lar		
	1 MW d'energia eòlica deslocalitzada (<i>offshore</i>)	1 MW d'energia eòlica local (<i>onshore</i>)	1 MW d'energia fotovoltaica	Els parcs eòlics i fotovoltaics a Catalunya pendents de permís	Els parcs eòlics locals (<i>onshore</i>) per assolir les tones d'hidrogen verd del PROENCAT 2050	Els parcs fotovoltaics locals (<i>onshore</i>) per assolir les tones d'hidrogen verd del PROENCAT 2050
Coure	8.000 kg	2.900 kg	2.822 kg	8.572 t	5.800 t	5.220 t
Níquel	240 kg	403 kg	-	314 t	806 t	-
Manganès	790 kg	780 kg	-	649 t	1.560 t	-
Crom	525 kg	470 kg	-	397 t	940 t	-
Molibdè	109 kg	99 kg	-	83 t	198 t	-
Zinc	5.550 kg	5.500 kg	30 kg	4.624 t	11.000 t	56 t
Terres rares	239 kg	14 kg	-	30 t	28 t	-
Silici	-	-	3.948 kg	7.727 t	-	7.304 t

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'IEA (2022) i càlculs propis

mineria de minerals crítics necessaris per fabricar les plaques fotovoltaïques i els aerogeneradors es troba principalment a Xile, Indonèsia, Sud-àfrica i la Xina, on les condicions laborals, en la majoria dels casos, suposen una violació dels drets humans. En el cas de la Xina, un informe de l'Institut Australià d'Estratègia Política (ASPI, per les sigles en anglès) denuncia que el govern xinès està portant persones de la minoria

uigur a camps de "reeducació" i obligant-les a fer treballs forçats en fàbriques per produir béns del sector de la tecnologia i l'automoció (Swedish Buyers' Monitoring of Electronics Supply Chains, 2021). Un factor en comú en tots els països és que són les comunitats de diferents pobles indígenes les que majoritàriament pateixen els impactes de la indústria extractivista.

3. Discussió

Un dels resultats que es pot extreure de l'anàlisi presentada en la secció 2.1 és que hi ha una relació clara entre la localització de parcs eòlics i parcs fotovoltaïcs, la de projectes d'hidrogen verd i la distribució de sòl agrícola, ja que es concentren a les províncies de Tarragona i Lleida. En canvi, la província de Barcelona està en tercera posició, tant de parcs instal·lats com en tramitació, mentre que és el territori que concentra la major part de la població de Catalunya i més superfície urbanitzada (IDESCAT, 2022), doblant gairebé la resta de províncies, i és el pol més gran de consum energètic del territori català. Pot semblar contradictori que els projectes de generació energètica s'instal·lin lluny del lloc de consum, tenint en compte la baixa eficiència que ha demostrat un model energètic centralitzat a causa del transport per línies d'alta o molt alta tensió.

Cal destacar que un estudi de la Universitat Rovira i Virgili conclou que els municipis de la demarcació de Tarragona es poden autoabastir elèctricament (Saladié *et al.*, 2022). Aquest model es faria aprofitant el potencial de producció fotovoltaïca en cobertes d'edificis, espais urbans i periurbans, i de minieòlica en el cas dels espais periurbans. L'únic cas en què l'autoabastiment no seria possible és en l'escenari del PROENCAT 2050, en què es projecta un increment del consum energètic. Tampoc s'assoleix en alguns municipis en concret, ja que tenen un pes industrial rellevant i una extensió de territori reduïda (Saladié *et al.*, 2022).

Cal considerar que en l'anàlisi de la ubicació dels parcs eòlics i parcs fotovoltaïcs només s'han

considerat els que ja s'han presentat a l'ICAEN i, per tant, caldria afegir-hi els que abastiran les plantes d'hidrogen verd planejades en els diferents projectes d'hidrogen verd promoguts per les grans empreses energètiques. També caldria fer-ho per a la projecció de la Generalitat de Catalunya per al 2050 (el PROENCAT), ja que la seva potència de generació és similar al total de parcs fotovoltaïcs presentats fins ara a l'ICAEN.

A més, en la base de dades de l'ICAEN tots els parcs fotovoltaïcs pendents de rebre el permís de la Generalitat de Catalunya i del govern espanyol s'ubiquen en sòl no urbanitzable. Un dels arguments utilitzats per les empreses i institucions per determinar la ubicació dels megaprojectes renovables és aprofitar on les condicions meteorològiques són més favorables. En aquest cas, el vent i la radiació solar. Però també és cert que el sòl agrícola té un preu molt baix en comparació amb el ja urbanitzat (GENCAT, 2022; Agència Tributària de Catalunya, 2021), per la qual cosa ubicar-hi parcs renovables els fa més rendibles econòmicament.

Un altre dels resultats derivats de l'anàlisi (vegeu secció 2.2) és que hi ha dos tipus d'empreses promotores de parcs eòlics i parcs fotovoltaïcs a Catalunya. La primera es caracteritza perquè és una filial d'una gran empresa energètica, com pot ser Enel Green Power España SL, que és la filial d'energies renovables d'Endesa, propietat de la italiana Enel. També seria el cas de Solaria Promoción y Desarrollo Fotovoltaico SL, filial de la multinacional Solaria, empresa líder en el desenvolupament i la generació de parcs fotovoltaïcs, i que també forma part de l'IBEX 35.



D'altra banda, tenim empreses promotores que es constitueixen en la forma jurídica de societat limitada per a aquell projecte d'energies renovables en concret. En serien exemples l'empresa Desarrollos Eólicos Cuenca de Barberá SL i Energía Eólica Tramontana SL. Hi ha alguns casos en què hi ha més fragmentació en les empreses promotores, però cal tenir en compte la suma de la potència sol·licitada per comparar-ho amb la resta. En el llistat de parcs fotovoltaics sol·licitats, hi trobem el cas d'Energías Renovables de Gladiateur SL, que té una empresa pròpia per a cada municipi on presenta el projecte. També passa amb els parcs eòlics amb Desarrollos Eólicos Anoia i Segarra SL i amb Parc Eòlic Conca de Barberà SL. Aquesta dinàmica ja ha passat amb els parcs eòlics que estan en funcionament. Per exemple, hi ha tres empreses sol·licitants amb el mateix nom, canviant la localitat on s'ubica el parc: Bon Vent de Corbera SLU, Bon Vent de l'Ebre SL i Bon Vent de Villalba SLU.

Cal remarcar que aquests casos són els que suposen una major opacitat a l'hora de saber quines persones o empreses formen part dels òrgans de decisió, ja que poden operar com a empreses pantalla. Aquesta opacitat té implicacions quant a la transparència i la governança democràtica, tant pel que fa a la instal·lació com al funcionament d'aquests parcs.

Tal com s'ha desenvolupat en la secció 2.4, tot i que les energies renovables generen menys emissions de CO₂ i, per tant, contribueixen a la mitigació de l'escalfament global, també tenen altres impactes relacionats amb l'extracció de diferents matèries primeres, ja sigui en l'àmbit social, el mediambiental o el territorial.

A la Figura 2 es pot veure els minerals necessaris per a la transició energètica global i fins a quin punt

Figura 2. Taula de minerals necessaris per a la transició energètica comparant la demanda el 2050 respecte de la producció actual i la demanda acumulada respecte de les reserves i recursos actuals

		Annual demand in 2050 compared to current production		Cumulative demand compared to reserves & resources
Aluminium	●	< 5% of production in all scenarios	●	< 5% of reserves in all scenarios
Cadmium	●	< 5% of production in all scenarios	●	< 5% of reserves in all scenarios
Cobalt	●	> 500% of production in all scenarios	●	> 100% of reserves in all scenarios and resources in total demand scenario
Copper	●	< 50% of production in all scenarios	●	< 20% of reserves in all scenarios
Dysprosium	●	> 500% of production in all scenarios	●	< 20% of reserves in all scenarios
Gallium	●	< 50% of production in all scenarios	●	< 5% of reserves in all scenarios
Indium	●	< 50% of production in all scenarios	●	> 50% of reserves in highest scenarios
Lithium	●	> 100% of production in all scenarios	●	> 100% of reserves in most scenarios
Manganese	●	> 50% of production in all scenarios	●	< 20% of reserves in all scenarios
Neodymium	●	> 500% of production in all scenarios	●	< 20% of reserves in all scenarios
Nickel	●	> 100% of production in all scenarios	●	> 100% of reserves in highest scenarios
Silver	●	< 50% of production in all scenarios	●	> 50% of reserves in highest scenarios
Selenium	●	< 20% of production in all scenarios	●	< 20% of reserves in all scenarios
Tellurium	●	> 100% of production in all scenarios	●	> 50% of reserves in highest scenarios

Font: Dominish et al. (2019)

són materials que s'estan esgotant, comparant la demanda el 2050 respecte a la producció actual, i la demanda acumulada respecte a les reserves i recursos actuals (Dominish *et al.*, 2019). Tenint en compte les matèries primeres crítiques que calen per produir aerogeneradors i plaques fotovoltaïques mostrades en l'apartat 2.4, el níquel és el que es troba en una situació més crítica, ja que tant la demanda el 2050 com la demanda acumulada seria superior al 100% respecte a la producció, les reserves i els recursos actuals. En canvi, la demanda del coure i el manganès augmentaria en tots dos casos, però en percentatges molt inferiors.

Com ja s'ha mencionat, no hi ha constància sobre els parcs eòlics i parcs fotovoltaïcs necessaris per generar les 95.000 tones d'hidrogen verd

previstes per la Generalitat de Catalunya (PROE-NCAT, 2022), i per tant no es pot calcular quines quantitats de matèries primeres crítiques calen per implantar-los. Si que podem afirmar que com més gran sigui la proporció de parcs eòlics, més gran serà la diversitat de matèries primeres crítiques necessàries i amb menys disponibilitat de reserves o amb un accés més difícil.

A més, cal tenir en compte que els electrolitzadors, els elements que permeten produir hidrogen verd amb l'electròlisi, també requereixen matèries primeres crítiques, com ara el cobalt, que és el que es troba en una situació més complicada per assolir les demandes de la transició energètica, tal com mostra la Figura 2.

4. Conclusions

L'anàlisi feta en aquest article permet indagar en les possibles injustícies que pot comportar la transició energètica promoguda per les institucions a Catalunya. Per examinar si es tracta d'una transició justa s'han tingut en compte els impactes mediambientals, socials i territorials negatius que pot causar. A més, s'hi ha incorporat la perspectiva del Sud Global, una dimensió sovint invisible però cada cop més central en els moviments de justícia climàtica i que permet incorporar la qüestió de la justícia global reconeixent que moltes de les matèries primeres necessàries per implementar les energies renovables s'extrauen en aquests països.

En primer lloc, l'estudi de la localització de grans parcs renovables i de projectes d'hidrogen verd permet concloure que la transició energètica tal com està plantejada actualment comporta injustícies territorials importants, ja que els nous projectes es tornen a concentrar a les províncies de Tarragona i Lleida.

També s'ha posat en relleu la importància de la distribució de sòl agrícola. Tot i que Lleida és la província de Catalunya amb més extensió i condicions meteorològiques favorables per genera energia solar fotovoltaïca i eòlica, existeixen altres factors que poden influir en la ubicació dels parcs renovables i els projectes d'hidrogen verd, com són el preu del sòl i

la rendibilitat econòmica. El fet que els parcs fotovoltaïcs pendants de rebre el permís es construeixin en sòl no urbanitzable contradiu la llei de canvi climàtic del Parlament de Catalunya i obre la porta a la confrontació entre la sobirania energètica i l'alimentària.

Estudis anteriors, acadèmics o impulsats pels moviments en defensa del territori, ja han proposat alternatives per tal de no ubicar els projectes d'energies renovables en sòl agrari i altres zones rurals d'elevat valor paisatgístic i ecològic. Per exemple, per al cas específic de la demarcació de Tarragona, s'ha plantejat que es podria autoabastir instal·lant plaques fotovoltaïques en edificis públics i sostres en zones urbanes i periurbanes, i minieòlica en zones periurbanes (Saladié *et al.*, 2022).

En tercer lloc, les empreses promotores dels parcs eòlics i parcs fotovoltaïcs a Catalunya sovint són filials d'una gran empresa energètica, una societat limitada o una societat limitada unipersonal creada *ad hoc* per gestionar un projecte d'energies renovables concret. En el cas d'Enel Green Power España SL, la finalitat és que l'oligopoli energètic segueixi tenint un paper rellevant en el sistema energètic. Les societats limitades i les societats limitades unipersonals fetes *ad hoc* i amb gran fragmentació poden suposar un problema a l'hora de saber

i determinar quins són els actors involucrats en el sector energètic, per la seva opacitat i la possibilitat d'operar com a empreses pantalla.

Finalment, en el cas de les matèries primeres crítiques, es pot concloure que la implantació de les energies renovables a través de parcs eòlics i parcs fotovoltaics no té en compte els límits biofísics del planeta i pot estressar el mercat d'algunes matèries primeres crítiques. En el cas del níquel, la demanda depassarà l'extracció anual i les reserves i recursos disponibles. Aquest fet pot suposar l'increment del preu, tal com ha passat l'últim any amb altres matèries primeres crítiques, i, per tant, dificultar la viabilitat econòmica o la rendibilitat dels projectes d'energies renovables. A més, la possibilitat que algunes reserves siguin de difícil accés pot agreujar encara més aquesta situació, incrementant la volatilitat del mercat. Ara bé, sobretot cal posar en relleu que seguir amb un model energètic extractivista manté i aprofundeix les dinàmiques de poder i els impactes que generen els països del Nord Global al sud, més concretament a les comunitats dels pobles indígenes que es troben en les zones d'extracció.

Així doncs, tenint en compte la localització i les empreses promotores dels projectes d'energies renovables i d'hidrogen verd a Catalunya, la seva dependència de matèries primeres crítiques que es troben en països del Sud Global i les demandes de diferents moviments i col·lectius pel dret a l'energia i plataformes en defensa del territori, aquesta anàlisi planteja diversos reptes que cal tenir en compte per tal de promoure una transició energètica justa a Catalunya:

- Tal com proposa el manifest de la Xarxa per la Sobirania Energètica (Xse 2013), un dels criteris necessaris per assolir la sobirania energètica és el decreixement energètic. Principalment, l'han de dur a terme els països del Nord Global, que som qui, actualment i històricament, hem consumit més. El model energètic que ha permès el desenvolupament de l'economia dels països del nord ha estat acaparar recursos dels països del sud a través de pràctiques extractivistes i neocolonials. Per tant, cal que prenguem responsabilitat i repararem el dany i els impactes causats.
- Perquè el decreixement energètic sigui just, cal analitzar quins són els usos energètics necessaris socialment i garantir-los per a tota la població, posant èmfasi en el col·lectiu vulnerabilitzats. Això permetrà determinar també els usos superflus i, per tant, innecessaris

en la majoria d'activitats necessàries per al sosteniment de la vida.

- La planificació territorial és una de les reivindicacions de les plataformes en defensa del territori per fer front a l'estratègia d'implementació d'energies renovables. En l'àmbit institucional, l'estratègia s'ha basat a accelerar la instal·lació de grans parcs eòlics i fotovoltaics amb caràcter d'urgència per l'esgotament dels combustibles fòssils i així mitigar la crisi climàtica. Això s'ha fet sense tenir en compte les necessitats de les plataformes i persones del territori on s'anava a construir el projecte, que només en rebrien els impactes, ja que l'energia es consumiria als grans pols energètics de Catalunya, que són les àrees metropolitanes de Barcelona i Tarragona. A més, la iniciativa ha beneficiat les grans empreses energètiques i els fons d'inversió que tenen la capacitat tècnica i econòmica per construir aquests projectes a curt termini.
- La democràcia energètica és un dels pilars que han de constituir una transició i nou model energètic just. Des de la Xse l'entendem com el dret de les persones a decidir què, com i per a què produïm l'energia, ja que, en primer lloc, ha de respondre a criteris i necessitats socials col·lectivament identificats. Per tant, cal crear òrgans i mecanismes de participació vinculants perquè tothom pugui participar en la presa de decisions en l'àmbit de l'energia, i aquestes han de ser acatades i implementades pels òrgans executius.
- Finalment, la creació d'un govern publicocomunitari de caràcter vinculant és una bona eina per millorar la qualitat democràtica en els processos de presa de decisions en l'àmbit de l'energia. Aquest espai també ha de ser inclusiu, és a dir, que hi participin persones de col·lectius vulnerabilitzats, que acostumen a ser els que més pateixen els impactes i menys oportunitats tenen per participar en la presa de decisions. A més, suposa un control social més gran dels mitjans de generació d'energia, que permet allunyar-se de les dinàmiques oligopolístiques actuals i gestionar l'energia com un bé comú i no com una mercaderia.

Referències

ACCIÓ (2022). *L'hidrogen verd a Catalunya*. Recuperat de <https://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/eic-hidrogen-catalunya>

Agència Tributària de Catalunya (2021). *Valors bàsics immobles urbans, sòl, construcció, índex correctors*. Recuperat de https://atc.gencat.cat/web/.content/documents/valoracions/vbasics/2020/valors_basics_urbana_catalunya_2020.pdf

Ariza-Montobbio, P. (2013). *Large-scale renewable energy? A transdisciplinary view on conflicts and trade-offs in the implementation of renewable energy* [tesi doctoral]. Universitat Autònoma de Barcelona.

Capellán-Pérez, I. i De Castro, C. (2022) Transición a energías renovables y demanda de minerales. Dins L. Sánchez Vázquez, C. Olivieri, H. Escalante Moreno i M. Velázquez Pérez (eds.). *Minería y extractivismos: Diálogo entre la academia y los movimientos sociales*. Granada: Universidad de Granada.

DARP (2020). *Informe tècnic sobre la protecció dels sòls d'alt valor agrològic*. Recuperat de <https://agricultura.gencat.cat/web/.content/01-departament/bases-cartografiques/enllacos-documentos/generics/fitxers-binari/informe-sols-alt-valor-agrologic.pdf>

Dominish, E., Florin, N. i Teske, S. (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. The Institute for Sustainable Futures (ISF), University of Technology Sydney. Recuperat de <https://earthworks.org/resources/responsible-minerals-sourcing-for-renewable-energy/>

EOLICCAT (2022). *Sobre l'energia eòlica a Catalunya*. Recuperat de <https://eoliccat.net/sobre-energia-eolica-a-catalunya/>

Franquesa, J. (2020). Haciendo y deshaciendo baldíos: dinámicas de valor y conflictos energéticos en la Cataluña sur. *Revista Andaluza de Antropología*, 18, 77-97. Recuperat de <https://hdl.handle.net/11441/100216>

GENCAT (13 de desembre del 2022). *Preus de la terra agrícola*. Recuperat de <https://agricultura.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/observatori-agroalimentari-preus/preus-terra/preus-terra-agricola/>

Hidrógeno Verde (5 d'abril del 2022). *Nace el Corredor del Hidrógeno del Ebro*. Recuperat de <https://hidrogeno-verde.es/nace-corredor-del-hidrogeno-del-ebro/>

ICAEN (31 de desembre del 2022). *Visor sobre l'estat de tramitació ambiental dels projectes d'energies renovables a Catalunya*. Recuperat de <https://mediambient.gencat.cat/ca/detalls/Articles/visor>

ICAEN (21 de febrer del 2023). *Visor ambiental de les energies renovables*. Recuperat de <https://agportal.sig.gencat.cat/portal/apps/webappviewer/index.html?id=596279561d0e4b46b79a43151303e17c&locale=ca>

IDAE (2006). *Manuales de energía renovables: Energía eólica*. Recuperat de https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10374_energia_eolica_06_d9231f5c.pdf

IDAE (2006). *Manuales de energías renovables: Energía solar térmica*. Recuperat de https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10374_energia_solar_termica_06_8a90370e.pdf

IDESCAT (13 de desembre del 2022) *Superfície agrària. Per tipus*. Recuperat de <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15400>

IDESCAT (13 de desembre del 2022) *Superfície agrària. Per tipus. Comarques i Aran, àmbits i províncies*. Recuperat de <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15402&t=202000>

IDESCAT (13 de desembre del 2022) *Usos del sòl. Comarques i Aran, àmbits i províncies*. Recuperat de <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15180&t=202100>

IEA (2022). *Minerals used in clean energy technologies compared to other power generation sources*. Recuperat de <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/minerals-used-in-clean-energy-technologies-compared-to-other-power-generation-sources>

Lee, J. et al. (2020). Reviewing the material and metal security of low-carbon energy transitions.

Renewable and Sustainable Energy Reviews, 124, 109789.

Levenda, A.M., Behrsin, I. i Disano, F. (2021). Renewable energy for whom? A global systematic review of the environmental justice implications of renewable energy technologies. *Energy Research & Social Science*, 71, 101837.

López-Redondo, J. (2021). El component territorial de la transició energètica a Catalunya. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 91-92, 117-142.

Món Sostenible (10 de maig del 2023). *Entitats ecologistes demanen que les candidatures que es presentin a les municipals apostin per energies renovables democràtiques i sostenibles*. Recuperat de <https://www.monsostenible.net/catala/noticies/entitats-ecologistes-volen-que-les-candidatures-que-es-presentin-a-les-municipals-apostin-per-energies-renovables-democraticues-i-sostenibles/>

PROENCAT (2022). *Prospectiva energètica de Catalunya (PROENCAT 2050)*. Recuperat de https://icaen.gencat.cat/ca/Licaen/prospectiva_plani_ficacio/

Re:Common (8 de novembre del 2022). *The illusion of green hydrogen*. Recuperat de <https://www.recommon.org/en/the-illusion-of-green-hydrogen/>

REPSOL (19 de gener del 2022). *Nace SHYNE, el mayor consorcio en España para impulsar el hidrógeno renovable*. Recuperat de <https://www.repsol.com/es/sala-prensa/notas-prensa/2022/nace-shyne--el-mayor-consorcio-en-espana-para-impulsar-el-hidrog/index.cshtml>

Riba i Romeva, C. (2011). *Recursos energètics i crisi: la fi de 200 anys irrepetibles*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Iniciativa Digital Politècnica.

Saladié, S. (2018). *Conflicte entre el paisatge i l'energia eòlica: El cas de les comarques meridionals de Catalunya*. Lleida: Pagès.

Saladié, S., Salvat, L., Zaragoza, B., Trinitat, M. i Blay, J. (2022) *Determinació del potencial d'autoabastiment elèctric dels municipis de la demarcació de Tarragona a partir d'energia fotovoltaica i eòlica instal·lada en entorns urbans*. Recuperat de <https://www.gratet.urv.cat/media/>

upload/domain_1944/arxiu/Projecte_renovables_es_pais_urbans_DipTa.pdf

Sovacool, B.K. (2021). Who are the victims of low-carbon transitions? Towards a political ecology of climate change mitigation. *Energy Research & Social Science*, 73, 101916.

Swedish Buyers' Monitoring of Electronics Supply Chains (2021) *State Imposed Forced Labor in China*. Recuperat de <https://www.adda.se/contentassets/709146ed8bd24cb58412d8614db43995/state-imposed-forced-labor-in-china.pdf>

Xse (21 de febrer del 2013). *Manifest per la sobirania energètica*. Recuperat de <https://xse.cat/manifest/>

Zografos, C. i Saladié, S. (2012). La ecologia política de conflictes sobre energia eòlica. Un estudi de cas en Catalunya. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 58(1), 177-192. Recuperat de <https://raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/view/250755>.