

Energia renovable

Què podem fer a casa perquè no ens afecti tant l'actual crisi energètica?

Els experts indiquen que hem d'intensificar els esforços per a prescindir dels combustibles fòssils i electrificar el nostre consum energètic a partir d'energies renovables

Marc Belzunces - 11.04.2026



Moltes cases ja tenen aire condicionat amb bomba de calor, però no el fan servir com a calefacció.

Malgrat que la guerra de l'Iran pugui tenir un final més o menys ràpid –fet que ara per ara és molt dubtós–, analistes i experts coincideixen a assenyalar dos fets importants. Per una banda, el restabliment complet del comerç de combustibles fòssils per l'estret d'Ormuz pot trigar mesos o, fins i tot, anys, perquè la infraestructura hi ha estat malmesa per la guerra i caldrà temps per a reparar-la. Per una altra, és clar que la dependència dels combustibles fòssils és una vulnerabilitat estructural per a la majoria dels països i afecta de manera immediata el benestar de les famílies. Aquest fet solament pot ser contrarestat optant per energies renovables, fonamentalment energia

solar i eòlica, complementades amb bateries. En la crisi actual, no tan sols ha pujat la benzina, com veïem la setmana passada. El preu del gas a la UE s'ha doblat, a conseqüència de l'aturada de la producció de gas líquid als països del golf Pèrsic, particularment a Catar. Malgrat les mesures que ha pres el govern espanyol per esmorteir la pujada, les famílies noten l'encariment d'aquest combustible ara per ara imprescindible a la majoria de les cases. Per contra, l'efecte de la pujada del gas sobre el rebut de la llum no ha estat tan marcat, perquè les renovables, molt més barates, són les que marquen el preu durant bona part del dia. En aquesta difícil situació, què podem fer per estalviar a casa en el rebut energètic? Tot seguit us donem un seguit de consells per a contenir la pujada de la vostra factura i, fins i tot, reduir-la considerablement.

Com estalviar a la cuina

La cuina és un dels llocs de la casa on més energia gastem. Per una banda, la nevera és l'electrodomèstic que acostuma a consumir més electricitat. Si la tenim configurada a 4 °C, amb el congelador a -20 °C, ajustar la temperatura a 5 °C i -18/-19 °C respectivament ens farà estalviar energia. Tot i que, en el cas de la nevera, ens hem d'assegurar que refreda prou per a conservar adequadament els aliments, especialment si ja té anys. Sigui com sigui, cal mirar de no obrir-la contínuament ni deixar la porta oberta durant gaire estona. Abans d'obrir-la, hem de tenir clar què en volem treure i agafar-ho com més ràpidament millor. Igualment, si hem de descongelar algun aliment, és òptim posar-lo dins la nevera el dia abans perquè es vagi descongelant i porti fred a la resta d'aliments. Tampoc no és bo atapeir la nevera i el congelador de menjar que no consumirem en un temps raonable. Com més plens siguin, més energia consumiran. Val més emmagatzemar-hi el menjar que pensem consumir durant una setmana o dues i anar a comprar quan ens en calgui més.

Una altra de les accions que consumeix molta energia és cuinar. Quan preparem el menjar, és molt millor energèticament cuinar per a uns quants dies, més que no pas a cada àpat. Així també estalviarem temps. I si encara tenim els fogons de gas, ara és un bon moment per a passar a una cuina d'inducció. No consumeix tanta energia com una vitroceràmica: habitualment, 0,5-1 kWh/dia si cuinem poc (30 minuts al dia), 1,5-2 kWh si cuinem 1 hora el dia i 2-3 kWh/dia si cuinem més estona. És una inversió petita (hi ha plaques a partir de 150 euros) que ens permet de prescindir del gas completament per a cuinar. Ara, cal tenir en compte que calen paelles i olles específiques per a inducció. És possible que les que tinguem ja ens serveixin (moltes plaques d'inducció tenen un test per a esbrinar-ho); altrament, també haurem de considerar el cost de canviar paelles i olles. Si no pensem adquirir una placa d'inducció immediatament, però ens toca renovar alguna paella o olla, ja podem comprar les que hi són compatibles, que generalment no són pas més cares.



Amb les plaques d'inducció podem prescindir del gas a la cuina.

Hem d'evitar de rentar els plats a mà, perquè consumiríem molta més aigua (també calenta) que un rentaplats. El rentaplats, per optimitzar el consum energètic, val més omplir-lo al màxim i emprar-hi programes curts i de baixa temperatura (habitualment, 45 °C). Amb els programes curts n'hi sol haver prou per al dia a dia, i a més els de temperatura alta no són indicats per a netejar gots i copes, perquè fan malbé el vidre. A la rentadora també hem d'emprar programes de baixa temperatura. A la majoria de màquines de rentar, l'opció freda escalfa l'aigua a 15 °C – 20 °C, de sobres si la roba no és gaire bruta.

Com estalviar al bany

A la cuina gastem aigua calenta quan rentem a mà, i això ens enllaça amb el bany, on gastem molta més aigua calenta dutxant-nos i rentant-los les mans i la cara. Juntament amb la climatització, l'aigua calenta és el consum més gran d'energia d'una casa. Quan ens dutxem, hem de fer dutxes curtes i, sobretot, no banyar-nos. A banda d'estalviar energia, també disminuïrem el consum d'aigua. Si tenim nens petits, banyar-los junts també ens farà estalviar aigua i energia, cosa que també pot fer la parella. Al vàter, hauríem de tenir-hi polsadors dobles, un per a buidar parcialment el dipòsit i un altre per a descarregar-lo sencer, segons la necessitat. A més, si posem una ampolla d'aigua dins el dipòsit, podem disminuir encara més cada buidada, sempre que en tinguem prou. A les aixetes poden posar-hi un difusor que limiti el flux i faci brollar menys aigua, com també hem de fer a les aixetes de la cuina.



Els escalfadors elèctrics amb bomba de calor són els més eficients per a substituir una caldera de gas (fotografia: Ariston).

La majoria de les cases tenen calderes-escalfadors de gas per a generar aigua calenta. Com en el cas de la cuina, pot ser un bon moment per a optar per una alternativa elèctrica que ens faci eliminar completament l'ús del gas a casa. Podem triar. Per una banda, els escalfadors elèctrics de tota la vida, amb el dipòsit d'aigua. Els tradicionals empenen una resistència elèctrica que és poc eficient i consumeix molta electricitat. Avui dia hi ha escalfadors d'aigua calenta sanitària (ACS) amb bomba de calor. Són més cars que els tradicionals, però consumeixen entre dues i quatre vegades menys d'electricitat, cosa que acaba compensant sobradament el sobrecost inicial. Cal tenir en compte que la instal·lació pot ser més complexa –perquè requereixen una entrada i una sortida d'aire–, que triguen

més temps a escalfar l'aigua i que fan soroll (com els aires condicionats). Però atès l'estalvi en el rebut, fins i tot si tenim un escalfador elèctric tradicional, podem optar per un amb bomba de calor quan l'hàgim de canviar. Si no tenim un safareig, un lloc exterior on instal·lar-lo o bé el soroll pot molestar, haurem d'optar per un escalfador elèctric tradicional.

Com estalviar a la resta de la casa

A la resta de la casa, la climatització és allò que consumeix més energia, sobretot a l'hivern, amb la caldera de gas o gasoli. Els sistemes d'aerotèrmia són la solució integral per a substituir completament una caldera de combustible fòssil. Emprenen una bomba de calor per a generar aigua calenta per a la calefacció, però també per a generar aigua calenta sanitària (en un circuit separat) i, fins i tot, aire condicionat (fred). Tanmateix, demanen una inversió important, generalment entre 10.000 euros i 20.000. Malgrat això, els estudis mostren que acabarem recuperant la inversió pels estalvis en el consum energètic, més ràpidament com més elevat sigui el preu del gas i més barata l'electricitat. Si hem de fer una instal·lació nova, o decidim de canviar els radiadors vells, l'aerotèrmia de baixa temperatura (l'estàndard) és l'opció més econòmica. Si volem mantenir els radiadors de la caldera, haurem d'optar per una aerotèrmia d'alta temperatura, més cara. El motiu és que els radiadors tradicionals són pensats per treballar a 70 °C – 90 °C, i una aerotèrmia estàndard treballa a 40 °C – 50 °C, temperatura insuficient per a escalfar prou els radiadors tradicionals; per això cal instal·lar uns radiadors específics de baixa temperatura. L'aerotèrmia d'alta temperatura sí que proporciona la temperatura de les calderes tradicionals, tot i que no és tan eficient energèticament com una d'estàndard per aquest motiu.

Tanmateix, a casa podem prescindir del gas completament d'una manera més econòmica si optem per escalfar-nos amb l'aire condicionat. De fet, moltes llars ja en tenen, però el fan servir tan sols a l'estiu, sense ser conscients que incorporen una bomba de calor que també escalfa l'aire. Si en tenim, abans de fer cap canvi, podem provar un hivern d'escalfar-nos amb l'aire condicionat. Tanmateix, generalment només hi haurà una unitat de sortida d'aire (split), cosa que pot ser insuficient. Actualment, ja són comuns els aires condicionats amb dues sortides d'aire –o tres o fins i tot més–, amb preus molt més econòmics que una aerotèrmia. Els sistemes multisplit actuals tenen una unitat exterior més petita que els de fa uns anys, fins i tot igual que els dels sistemes únics, que antigament era la principal limitació. A més, ja hi ha marques que ofereixen solucions intermèdies: sense ser una aerotèrmia completa, presenten models amb compressors d'aire condicionat que també generen aigua calenta sanitària. De manera que ens estalviem l'escalfador elèctric separat per dutxar-nos, sense necessitat de tenir una aerotèrmia sencera. La instal·lació és més senzilla i no ens hi gastarem tants diners.

A l'hora d'instal·lar l'aire condicionat, hem de posar-lo en un lloc on la sortida d'aire no ens toqui directament. A molta gent no li agrada la calefacció amb aire condicionat justament a causa d'una instal·lació incorrecta. Per a optimitzar l'ús energètic, també hem de tenir en compte que en la modalitat de fred l'aire ha de sortir cap amunt, paral·lel al sostre. L'aire fred pesa més i caurà tot sol cap a terra, de manera que refredarà tot el volum de la cambra. Per contra, amb aire calent cal apuntar cap a terra, perquè pesa menys i tot sol pujarà cap amunt. Això cal tenir-ho també en compte amb els radiadors: cal que la part superior sigui completament lliure, perquè l'aire calent pugui. Moltes famílies posen una fusta a sobre del radiador per deixar-hi llibres o més objectes, però això disminueix enormement la capacitat d'escalfar del radiador, augmenta el consum energètic i fa, fins i tot, que l'habitació no s'escalfi prou.

A la climatització, per estalviar la clau és mantenir la calor i el fred dins les estances on som. Les habitacions que no fem servir no cal que les climatitzem. En les cases amb més d'un pis, hauríem de tancar les escales amb una porta, per evitar que l'aire calent pugi cap al pis superior o que l'aire fred vagi a l'inferior; d'aquesta manera gastem molta energia inútilment.

Millorar els aïllaments i instal·lar plaques solars

Les accions anteriors ens permeten d'optimitzar l'ús energètic a casa i prescindir del gas completament, de manera que ens deslliuren de la dependència energètica de l'estranger i ens aïllen de les pujades sobtades de preu de les crisis energètiques. Però a moltes cases, especialment les més antigues, allò que fa disparar el consum energètic, o que hi passem fred (o calor a l'estiu), és un aïllament deficient. Així doncs, ens caldrà invertir a millorar-lo, fet que pot significar una despesa econòmica important. Les finestres són el primer front on actuar; hem d'optar pel doble vidre o vidre laminat, de resultats anàlegs. Incorporar aïllants a parets exteriors i sostres pot ser l'opció més cara, però també la que més energia ens farà estalviar i la que ens proporcionarà un augment de confort més notable a dins de casa.



Instal·lar plaques solars és l'acció que més fa baixar el rebut energètic d'una casa o edifici.

Cal tenir en compte que el govern espanyol, entre les mesures per a mitigar els efectes de l'actual crisi energètica, ha aprovat ajuts i incentius econòmics per a augmentar l'electrificació de les cases i prescindir del gas. I cal afegir-hi les bonificacions que ofereixen molts ajuntaments, com ara la rebaixa de l'IBI. La instal·lació de bombes de calor compta amb una deducció de l'IRPF entre el 20% i el 60%, i per a la rehabilitació energètica de la casa amb

milliores en l'aïllament, la deducció és entre el 40% i el 60%.

I, una vegada electrificat tot el nostre consum energètic, encara podem abaixar més el rebut mensual. Per una banda, optant per una comercialitzadora que ens ofereixi la tarifa més econòmica d'acord amb els nostres patrons de consum. Una altra acció que podem fer és mirar la potència màxima que consumim cada mes i ajustar-la al màxim per pagar menys. Cal tenir en compte que amb els comptadors moderns podem superar la potència màxima contractada durant uns quants minuts sense que saltin els ploms, sempre que es mantingui dins els valors que admet la instal·lació elèctrica. Però, sens dubte, l'acció que pot fer baixar més el rebut, quan ens hàgim electrificat completament, és instal·lar plaques solars i bateries. En cases unifamiliars pot fer que durant bona part de l'any no s'hagi de pagar ni un sol euro per l'electricitat.

Als habitatges en edificis, on viu la majoria de la població del nostre país, es poden crear comunitats energètiques, però fins ara hi ha hagut moltes dificultats. El govern espanyol acaba d'aprovar mesures per a impulsar-les. A banda de poder posar plaques solars a la teulada comuna de l'edifici, ara se'n poden instal·lar també en edificis o terrenys al voltant, fins a 5 quilòmetres de distància, de manera que s'amplien els 2 quilòmetres anteriors. Aquestes instal·lacions poden tenir ara fins a 5 MW de potència i podem obtenir una deducció fiscal fins al 20%. També s'ha creat la figura del "gestor d'autoconsum", que ha de facilitar la creació de comunitats energètiques, cosa que permet de compartir energia produïda amb plaques solars o molins eòlics no solament entre els veïns d'un edifici, sinó també dins un barri, un poble o un polígon. D'aquesta manera s'elimina completament la vulnerabilitat actual de dependre de la importació de combustibles fòssils de l'exterior i s'abarateix enormement el rebut energètic.

Marquesines solars als aparcaments, l'opció desaprofitada

Corea del Sud fa obligatori d'instal·lar plaques solars als aparcaments públics

Les Balears en van ser pioneres, però la majoria dels països no ho aprofiten

Marc Belzunces - 10.01.2026



Les marquesines solars proporcionen ombra i electricitat als vehicles.

El novembre passat, Corea del Sud va aprovar una nova normativa que obligava tots els aparcaments de l'administració a incorporar marquesines solars. Impulsat pel Ministeri d'Energia, Medi i Clima, amb aquesta mesura el govern sud-coreà pretén que l'administració local, regional i nacional doni exemple per accelerar el desenvolupament de les energies renovables en àrees urbanes. Alguns altres països, amb el nostre com a pioner, també disposen de regulacions, o en parlen, per aprofitar els aparcaments a l'aire lliure i generar energia solar dins les ciutats. Els experts destaquen la potencialitat d'aquests espais, però

fins ara ha estat una opció desaprofitada. A continuació, analitzem els avantatges i inconvenients de posar plaques solars als aparcaments i per què no s'aprofiten, tot i les regulacions vigents.

Els avantatges de posar plaques solars als aparcaments públics

Com dèiem, els experts destaquen els avantatges de posar plaques solars als aparcaments. En primer lloc, perquè és un lloc que ja té un ús, però no s'entra en competència amb la seva activitat primària. D'aquesta manera, es minimitza el rebuig i no es consumeix territori extra, com passa a les centrals solars sobre terreny, on generalment cal renunciar a l'ús previ, com ara conreus. En el cas de l'agrivoltaica, on es combinen plaques i conreus, l'activitat agrícola pot resultar afectada parcialment o limitada a uns determinats conreus aptes. En canvi, en els aparcaments, les plaques s'instal·len sobre marquesines existents o en marquesines noves, sense

eliminar places d'aparcament. A més, hi ha un segon avantatge: es proporciona ombra als vehicles. Els cotxes obtenen més protecció de les inclemències meteorològiques, com ara la pluja, la neu i la calamarsa. També redueix la degradació del vehicle per la insolació directa, especialment els interiors. I quan els passatgers tornen al cotxe no el troben tan calent, cosa que fa disminuir la necessitat d'aire condicionat i millora el confort.

Els aparcaments a l'aire lliure acostumen a ser àrees grans en entorns urbans, on el sòl és escàs i car. En aquest cas, és un terreny que ja ha estat adquirit per a una activitat (l'aparcament) i desenvolupar-hi una segona activitat no implica un cost addicional, més enllà del cost derivat de la construcció i l'exploració. Tractant-se d'un entorn urbà, té un impacte visual pràcticament inexistent, i a més acostuma la generació d'electricitat al lloc de consum. Les marquesines solars als aparcaments a l'aire lliure s'adrecen principalment a l'autoconsum del propietari del pàrquing, generalment una empresa, un centre comercial, universitats, hospitals, estacions de transport públic i centre logístics, per exemple. Tanmateix, tenint en compte que poden tenir una superfície gran, també poden generar excedents significatius que poden servir per al consum local.

A més, com que és un espai antropitzat, té un impacte que és integrat dins la trama urbana i generalment és acceptat pels residents sense dificultats. Fins i tot pot tenir un impacte positiu, perquè la població veu les plaques i és conscient de l'aportació d'aquella instal·lació, cosa que contribueix a la idea de sostenibilitat de l'empresa o institució que l'ha impulsada. Alhora, essent un espai urbanitzat, és més fàcil d'instal·lar-hi les marquesines, pel fet que la base és perfectament coneguda (asfalt i formigó). Igualment, s'obté una sinergia molt important combinant marquesines solars amb carregadors per a vehicles elèctrics. Els cotxes no solament obtindran ombra de les marquesines, sinó que aquestes també els recarregaran. Això minimitzarà el consum de la xarxa elèctrica, que no anirà tan sobrecarregada.

Per una altra banda, el cobriment dels aparcaments a l'aire lliure es pot combinar amb la instal·lació de plaques solars a les teulades dels edificis del voltant i l'ús de bateries, per maximitzar l'autoconsum. On, per motius arquitectònics, no es puguin instal·lar plaques a les teulades, l'aparcament actua de substitut, sense haver de renunciar a tenir autoconsum.

El principal inconvenient: el cost d'instal·lació

Més enllà de la normativa municipal que ho pugui impedir i del desconeixement d'aquesta opció, el principal inconvenient és econòmic: les marquesines solars són més cares que una instal·lació solar estàndard. Llevat que el pàrquing ja en tingui, de marquesines estàndard, on es puguin afegir les plaques. Però, encara que sobre el paper la instal·lació de marquesines solars sigui més cara, cal contextualitzar aquest cost. D'entrada, ens estalviem el cost del terreny, i també cal considerar els avantatges que hem dit. Molts aparcaments tenen marquesines estàndard amb l'objectiu de proporcionar ombra als vehicles, encara que sigui més car que no tenir-hi cap mena de coberta.

D'una altra banda, tot i que les centrals sobre el terreny són les més econòmiques, l'electricitat ha de viatjar fins al lloc de consum, i això vol dir pagar el transport per la xarxa elèctrica. En el cas de les teulades i les marquesines dels aparcaments, malgrat el cost d'instal·lació, l'ús principal és cobrir autoconsum, de manera que s'evita el cost de la xarxa i els impostos, que poden multiplicar fàcilment per dos el preu del kWh que es paga. Això fa que, en termes generals, el kWh d'electricitat produït amb marquesines solars acabi sortint més bé de preu.



A Mallorca es cobrirà amb plaques solars l'aparcament del Parc Bit (imatge: Google Earth).

Un altre inconvenient en determinats casos és que pot congelar l'ús del terreny. Hi ha aparcaments implantats en terrenys on es té planificat un ús futur potencial, com ara l'expansió d'instal·lacions, nous edificis, etc., i que, mentrestant, s'hi deixen aparcar vehicles. En aquests casos, pot no sortir a compte econòmicament d'instal·lar-hi marquesines solars. Finalment, depenent de la instal·lació, l'aparcament pot perdre flexibilitat. Si s'hi instal·len marquesines baixes adreçades a turismes, s'impossibilita l'accés de vehicles més grans, com camions o autobusos.

L'impuls de les administracions: les Balears, pioneres al món

Per combatre aquest desconeixement, o la manca de voluntat d'invertir-hi, i aprofitar aquestes grans superfícies a l'aire lliure en entorns urbans, governs d'arreu del món han desenvolupat lleis i normatives per impulsar el cobriment dels pàrquings amb plaques solars. El nostre país n'ha estat un dels pioners mundials, fins i tot. El parlament balear va aprovar el 2019 la llei de canvi climàtic i transició energètica, en què s'introduïa el principi d'aprofitar superfícies urbanitzades, com ara teulades i aparcaments, per instal·lar plaques solars orientades a l'autoconsum. Els anys posteriors se'n va desenvolupar el reglament i la planificació. El 2023 es va establir que els aparcaments nous de més de 1.000 m² i els existents de més de 1.500 m² havien d'incorporar energia solar. Tanmateix, no s'especifica ni quin percentatge de la superfície ha de ser coberta, ni la potència mínima a instal·lar. Juntament amb una manca de règim sancionador clar, això ha fet que aquesta normativa no hagi tingut un impacte destacable.



El 2019 es van cobrir amb marquesines solars 4.600 places d'un aparcament a Corbas, prop de Lió (Occitània).

Ha calgut esperar al 2026 perquè es comencés un projecte emblemàtic que serveixi d'esperó, amb la voluntat que progressivament es faci efectiva l'obligatorietat. El govern balear impulsa la instal·lació de marquesines solars a l'aparcament del Parc Bit, al nord de Palma. Al Parc Balear d'Innovació Tecnològica es preveu d'instal·lar-hi 3.200 kW de plaques solars, amb un pressupost de 3,5 milions d'euros. Desenvolupat per l'Institut Balear de l'Energia (IBE), té l'objectiu de proporcionar electricitat renovable als edificis del parc, juntament amb els punts de càrrega de vehicles elèctrics, cinc d'existents als quals se

n'afegiran vuit de nous. Les obres van començar el 12 de desembre i tenen un termini d'execució de vint setmanes. El govern balear espera una reducció notable del consum d'electricitat de la xarxa del Parc Bit. A més, a l'octubre va fer públic que tots els aparcaments del sector públic tindran plaques solars, sempre que hi hagi viabilitat tècnica i pressupostària.

Més exemples: l'estat francès i els länder alemanys

L'estat francès va anar més enllà i va establir una normativa més concreta l'any 2023. Es determinava que tots els aparcaments exteriors de més de 1.500 m² de superfície havien de cobrir pel cap baix el 50% de l'àrea amb marquesines solars, amb un calendari específic. Els aparcaments de més de 10.000 m² tenen fins el primer de juliol de 2026 per complir la normativa, i els inferiors a aquest valor fins el primer de juliol de 2028. Les multes poden arribar a 40.000 euros anuals fins que no es compleixi. En el càlcul de la superfície s'inclouen els carrils de circulació, a banda les places d'aparcament, però se n'exclouen les zones verdes i els espais de vianants o d'emmagatzematge.

Tanmateix, el parlament francès va rebaixar-ne les condicions el 2025. Per una banda, també compten com a superfície coberta les ombres creades per arbres o sistemes de coberta vegetal, de manera que s'evita d'instal·lar-hi plaques solars. També se'n van ampliar les exempcions tècniques o econòmiques per a argumentar la impossibilitat d'instal·lar marquesines solars. Sigui com sigui, la diferència amb la normativa balear és que estableix un percentatge de cobertura i uns terminis i té un règim sancionador explícit. La nova normativa també ha servit d'estímul perquè empreses comencin a oferir marquesines pensades específicament per instal·lar-hi plaques solars. És el cas de la nord-catalana Mitjavia, amb seu a Ribesaltes (Rosselló), que ofereix una estructura d'alumini compatible amb el 99% de les plaques disponibles al mercat, incloent-hi plaques bifacials que generen electricitat pels dos costats.

A Alemanya, uns quants länder han establert obligacions generalment sobre pàrquings nous, deixant de banda els existents. Alguns, com Baden-Württemberg, en compte d'establir una superfície mínima, han optat per un llindar de places (35) a partir del qual s'han d'instal·lar plaques solars. S'aplica d'ençà del 2022 i obliga a cobrir un mínim del 60% de la superfície apta, tot i que també es poden emprar murs o façanes adjacents. Alguns altres länder exclouen de l'obligació els aparcaments a l'aire lliure d'ús exclusivament

residencial. Alhora, els aparcaments han de ser declarats aptes per a un ús solar, d'acord amb els pendents, ombres i disposicions de les places.

Finalment, Eslovènia també va establir el 2024 l'obligació que els pàrquings de nova construcció de més de 1.000 m² incorporeessin energia solar. El govern prefereix impulsar aquesta opció amb fons europeus i no preveu multes. Tanmateix, els projectes que no incloguin aquesta opció no obtenen els permisos de construcció.

Paisos com el Japó ja experimenten amb plaques solars verticals als aparcaments.



Corea del Sud: obligació tan sols en aparcaments de l'administració

En alguns altres països, com el Regne Unit o els Països Baixos, hi ha hagut mocions parlamentàries o iniciatives governamentals sense concreció. Actualment, uns quants països tenen interès a aprofitar aquests espais per augmentar la producció renovable, especialment en entorns urbans. És en aquest context, i com a nou exemple mundial, que la iniciativa de Corea del Sud ha tingut un gran ressò internacional en el sector energètic. La nova normativa va ser aprovada el 28 de novembre passat i es va aplicar de manera immediata al desembre. Presenta semblances, però també diferències, amb les normatives balear, francesa i alemanya. Per una banda, limita l'obligació al sector públic, tant administracions com organismes públics locals, regionals i estatals. És a dir, els aparcaments de propietat privada són exclosos de l'obligatorietat.

Per una altra banda, posa requisits concrets. Tots els aparcaments de propietat pública amb un mínim de 1.000 m² han d'instal·lar 1 kW de plaques solars per cada deu metres quadrats de superfície. L'objectiu del govern sud-coreà és que l'administració doni exemple i vagi al capdavant en aquest àmbit, accelerant el desplegament de les energies renovables a les àrees urbanes i optimitzant el consum de territori per a instal·lacions solars. El Ministeri d'Energia ha tingut reunions informatives amb els governs regionals d'onze àrees metropolitanes, incloent-hi Seül, d'ençà de començament de desembre. Aquesta mesura s'emmarca en un pla més ampli, per a impulsar també la instal·lació de plaques solars a teulades o crear un marc legal per a l'agrivoltaica, la combinació de l'energia solar amb els conreus. Corea del Sud té instal·lats uns 30 GW d'energia solar, un valor semblant al de l'estat espanyol.

Tot plegat mostra que encara hi ha molta feina a fer per estendre l'ús de l'energia solar. Hi ha molts llocs on es podria aprofitar aquest recurs de gran valor econòmic, però, per una manca d'informació, regulació, voluntat inversora o lideratge de l'administració, no s'ha tirat endavant fins ara. Moltes empreses, hospitals, universitats, centres comercials i l'administració poden tenir grans estalvis i impulsar l'electrificació. Aprofitaran els seus aparcaments?

El gran canvi que l'energia solar és a punt d'originar a l'Àfrica



Els experts han detectat els primers indicis del desplegament a gran escala de l'energia solar al continent africà

Marc Belzunces - 13.09.2025

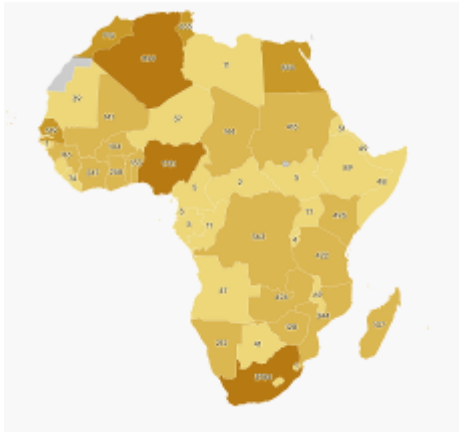
Actualment, l'energia solar és la forma més barata de generació elèctrica i s'instal·la arreu del món a un ritme mai vist en cap altra tecnologia a la història. En zones com Europa, l'Amèrica del Nord i la Xina ha permès, juntament amb l'energia eòlica, que la nova demanda d'electricitat es pugui cobrir amb renovables en comptes d'emprar més combustibles fòssils. El pas següent és

que les renovables, i gràcies a les grans bateries, comencin a originar una baixada significativa del consum de combustibles fòssils. Ja s'observa a llocs com Califòrnia en la baixada del gas per a generar electricitat o en el consum de dièsel eliminat pels autobusos elèctrics a la Xina. Al gegant asiàtic ha permès d'abaixar els nivells de contaminació dins les ciutats i estabilitzar el consum de carbó, mentre molts experts consideren que s'aproxima el moment en què la Xina començarà a abaixar les emissions de CO₂. Però on l'energia solar pot significar un canvi encara més gran és a l'Àfrica, que amb 1.500 milions d'habitants és el segon continent més poblat del món. I el més pobre. Aquí les plaques solars poden representar un gran canvi en la vida de centenars de milions de persones. Fins ara la instal·lació de plaques solars a l'Àfrica era anecdòtica, però ara els experts de la britànica Ember han detectat allò que podrien ser els primers indicis d'un desplegament d'energia solar a gran escala arreu del continent. Tot seguit n'analitzem la situació.

Un augment sobtat de la importació de plaques solars

Segons els analistes d'Ember, fins ara l'energia solar a l'Àfrica s'ha desenvolupat bàsicament a dos països, Egipte i Sud-àfrica, que són els productors de la meitat d'electricitat del continent. Són els únics països on la potència solar es mesura en l'ordre de gigawatts (GW), a diferència de la resta de països, on es fa en megawatts (MW), una mesura més típica d'una única planta solar a Europa més que no pas de tot país. Sud-àfrica va augmentar la instal·lació d'energia solar arran del pic de la crisi energètica. I Egipte ha atret inversions estrangeres, particularment de països àrabs del golf Pèrsic, amb un ull posat en la importació d'electricitat a Europa, com us vam explicar a VilaWeb.

Tanmateix, els experts britànics han analitzat les dades d'exportació de plaques solars xineses (en produeixen el 80% mundial) i han detectat un augment sobtat a molts països africans durant aquests últims dotze mesos. En conjunt, la importació de plaques solars al continent africà ha augmentat d'un 60% l'últim any. Països com Zàmbia han multiplicat per vuit les plaques solars importades, Botswana per set, Sudan per sis i països com Angola, Benín, el Congo, Libèria i Etiòpia l'han triplicat sobradament. De fet, vint països han establert un nou record de plaques solars importades. El que s'endú la primera posició és Algèria, que ha multiplicat per trenta-tres la importació de plaques. En aquest cas, com a Egipte, també podria ser a causa de la voluntat d'exportar electricitat a Europa. Especialment, quan el consum de gas a Europa pot baixar ràpidament gràcies a les renovables, essent Algèria un dels principals subministradors de gas a Europa. El Marroc també té interès a exportar electricitat solar a Europa, i de fet també inverteix en fàbriques de plaques solars pel mateix motiu, igual com Egipte.



La importació de plaques solars (a la imatge en megawatts per país) ha augmentat de manera significativa a la majoria de països africans (imatge: Ember).

Una altra dada que ressalten els analistes d'Ember és que els països que han importat més de 100 MW de plaques solars han passat de quinze a vint-i-cinc aquests darrers anys. És a dir, la demanda de plaques ha estat un fenomen generalitzat a tot el continent. En valors absoluts, Sud-àfrica és el primer importador, amb 3.784 MW, seguit de Nigèria, que és el país més poblat i amb l'economia més gran del continent. El podi el tanca Algèria amb 1.199 MW, quarta economia de l'Àfrica, darrere Egipte, país que al seu torn és el quart importador africà de plaques solars. És a dir, les economies més importants del continent comencen a optar per l'energia solar, mentre que la resta de països els segueixen les petjades, cosa que demostra que és un canvi estructural.

L'exemple paquistanès

El fet que el conjunt de l'Àfrica hagi començat a importar de manera significativa plaques solars xineses ha posat en estat d'alerta als analistes, perquè el canvi pot ser molt ràpid. Ens ho mostra el Paquistan, país amb el qual el continent africà té moltes similituds. Aquests darrers dos anys, el Paquistan ha experimentat el boom solar, fins al punt que ha multiplicat per tres la compra de plaques solars a l'estranger en dotze mesos. Així i tot, els analistes d'Ember ressalten que, de moment, l'Àfrica no és el nou Paquistan, perquè l'últim any aquest país ha importat més plaques solars (uns 16 GW) que tot el continent africà, malgrat tenir una sisena part de la població.

Tanmateix, l'esclat paquistanès no és originat per la construcció de grans centrals solars, com passa a Egipte, Algèria o Sud-àfrica en gran manera. L'aspecte diferencial és que al Paquistan la majoria d'instal·lacions solars són d'autoproducció. Els paquistanesos de carrer s'instal·len plaques solars a la teulada per evitar apagades, i defugir els preus elevats d'electricitat i el sobrecost del dièsel que necessiten per als generadors d'electricitat portàtils. Gràcies a les plaques solars, molts paquistanesos han pogut prescindir dels generadors de dièsel, tenir electricitat barata o posar-se fins i tot aire condicionat, en un país on les onades de calor superen els cinquanta graus. Problemes gairebé idèntics amb els que ha d'encarar bona part de la població africana. Fins ara, les instal·lacions d'autoproducció solar a l'Àfrica eren relativament comunes en hospitals, escoles rurals, il·luminació de carrer, bombes d'aigua i microxarxes, tot i que en una escala molt petita i en bona part finançades per projectes humanitaris d'organismes internacionals.



El creixement de l'energia solar no és dominat per grans plantes solars, tret de països com ara Sud-àfrica.

Tanmateix, aquestes darreres anàlisis d'imatges de satèl·lit han mostrat que la instal·lació de plaques solars comença a ser comuna a moltes botigues, oficines, esglésies, edificis governamentals i petites fàbriques de moltes ciutats africanes. Per iniciativa dels africans i sense necessitat de finançament internacional. Com en el cas paquistanès, l'expansió solar es fa principalment en instal·lacions particulars més que no pas en grans plantes solars, en què calen grans inversions fora de l'abast de molts països africans. De fet, en l'anàlisi d'imatges de satèl·lit tan sols s'ha detectat la construcció d'una gran central solar, a banda Sud-àfrica.

Els canvis en la vida diària

Un dels principals motius per què els africans comencen a comprar plaques solars és el preu del dièsel, que s'empra de manera general al continent per generar electricitat o bombar aigua per a beure o conrear. Els experts consideren que la generació elèctrica és subestimada a l'Àfrica subsahariana, perquè bona part prové d'aquests petits generadors dièsel i no pas de grans centrals, que necessiten xarxes de distribució que no existeixen en gran part del continent, o no són gens fiables. Actualment, el cost d'una placa solar es pot amortitzar en tan sols sis mesos a Nigèria, i en menys temps en molts altres països africans, gràcies als estalvis en dièsel que implica l'energia solar. Aquest al·licient sembla que és el principal responsable de l'incipient boom solar africà.

Tot plegat fa pensar als analistes d'Ember que la importació de plaques solars a gran escala farà disminuir globalment les importacions de les economies africanes, perquè baixarà la compra de petroli a l'estranger, del qual depenen enormement les seves economies. Això pot dur beneficis econòmics addicionals al continent, perquè els diners que ara van a l'estranger romandran a les economies pròpies. D'una altra banda, cal tenir en compte que per a moltes poblacions petites l'ús de plaques solars pot fer que tinguin electricitat estable per primera vegada. També ajudarà a millorar la salut de molts africans, especialment dones, perquè un dels principals problemes de salut pública és la combustió de fusta per a cuinar, que origina un fum respirat diàriament per centenars de milions de persones. Els organismes internacionals fa anys que promouen alternatives per a cuinar més netes, especialment de gas. Però, a banda el preu, no eliminen completament la contaminació i és difícil, o impossible, de fer arribar combustibles fòssils de manera regular a molts llocs.



L'energia solar permet de bombar aigua per a reg de manera econòmica i ininterrompuda, sense dependre d'un dièsel com més va més car (imatge: Futurepump).

Les plaques solars fan possible disposar de cuines elèctriques que no emeten cap contaminant i a un cost zero, una vegada adquirides les plaques. Un altre front on les plaques solars representaran una ajuda enorme és en el de bombatge d'aigua per a beure i conrear. Els generadors dièsel són cabdals per a obtenir aliment per a moltes famílies que subsisteixen gràcies a l'agricultura. Substituir-los per generadors elèctrics alimentats per plaques solars resultarà un canvi crucial per a moltes famílies, amb l'estalvi que implica i l'eliminació de la dependència dels combustibles fòssils. Així mateix, pot ajudar a ampliar i millorar l'agricultura a moltes parts del continent, com s'ha vist en més països en desenvolupament. Afegim-hi també que permeten, juntament amb petites bateries, de disposar de llum a les cases. A banda de facilitar les tasques domèstiques i millorar la qualitat de vida en general, també facilita l'estudi dels més joves, en un continent on l'educació és cabdal per a sortir de l'espiral de la pobresa. Disposar d'electricitat barata i constant també contribuirà a crear petits negocis i serveis. En relació amb això, les plaques solars representaran allò que va significar l'arribada de la telefonia mòbil al continent, probablement a una escala molt superior.

Els experts acostumen a posar l'exemple africà de la telefonia i les implicacions econòmiques inesperades que ha tingut. Allà no s'havia desenvolupat la telefonia perquè era molt car d'establir les xarxes de cables telefònics que connectessin les ciutats entre si i totes les cases de cada població. L'arribada dels mòbils va fer-ho innecessari: n'hi havia prou d'instal·lar les torres telefòniques per a



poder donar servei a grans àrees geogràfiques. Els mòbils han canviat la vida de molts africans d'una manera impensable a ulls europeus: molts poden fer i cobrar micropagaments que altrament no podrien realitzar, perquè molts països no disposen d'un sistema bancari fiable ni targetes de dèbit, o resulten inassumibles econòmicament per a la majoria de la població. Els mòbils són el sistema bancari més popular a tot el continent. I tot fa pensar que les plaques solars introduiran canvis més profunds, gràcies a l'accés a l'electricitat que tindran centenars de milions d'africans sense necessitat de grans xarxes de distribució elèctrica que, tot i que fa dècades que se'n parla, no arriben mai. Amb tots els avantatges de disposar d'una font energètica constant, barata i neta.

Fins ara l'energia solar a l'Àfrica s'havia instal·lat a llocs com escoles i hospitals.

Les implicacions geopolítiques de l'energia solar al continent africà

Tot i això, segons els analistes d'Ember cal agafar amb precaució totes aquestes dades. La qualitat de les dades per a l'Àfrica és molt limitada, de manera que encara no es té una imatge global del creixement solar. Per exemple, en algunes altres zones del món la importació de plaques solars no ha implicat instal·lar-les immediatament. A Europa un total de 80 GW de plaques solars –equivalent a tot un any d'instal·lacions– són en magatzems. Podria passar això mateix a l'Àfrica. A més, els països africans, tret de Sud-àfrica, tampoc no publiquen dades energètiques completes, sinó que sovint n'exclouen l'autoproducció solar. Són dades difícils d'estimar, perquè moltes instal·lacions d'autoproducció no es registren, de manera que els governs tampoc no en tenen constància. Per tot plegat, només hi ha dades fiables de les grans instal·lacions, de les plantes comercials. Bona part de les plaques solars que van a l'autoproducció no consten en les dades oficials que es fan servir a les anàlisis.

Per acabar, i més enllà de l'anàlisi de la prestigiosa Ember, cal tenir en compte la derivació geopolítica, que podria accelerar encara més la implantació solar a l'Àfrica. Actualment, la Xina fabrica moltes més plaques solars que les que realment necessita. Això fa que tingui molt d'interès a exportar una gran quantitat de plaques solars, que encara creix per les barreres aranzelàries instaurades pels EUA i que la UE també pot acabar imitant. A més, cal tenir present la voluntat de l'Índia de prescindir de plaques solars xineses i fabricar-les al país. Tot plegat fa que el segon continent més poblat del món esdevingui un objectiu prioritari per a exportar els milions de plaques solars excedentàries xineses, que alhora esdevindran una de les claus per al desenvolupament de l'Àfrica i l'augment de les relacions comercials entre tots dos. I que no faria ni Europa ni cap altre país occidental.

L'únic contrapès de la Xina a l'Àfrica, ara per ara, són els Emirats Àrabs Units, que han esdevingut el principal inversor al continent, per a expandir la seva influència. Un dels àmbits principals d'inversió són les energies renovables, amb el programa Etihad 7 que vol fer

arribar electricitat a cent milions d'africans l'any 2035, gràcies a plantes solars a països com Angola, Uganda, Zàmbia, Togo i Sud-àfrica. Però moltes d'aquestes plaques solars seran d'origen xinès. En darrer terme, un dels objectius d'aquestes inversions és precisament garantir-se el subministrament de minerals fonamentals per a renovables, electrònica de consum i sistemes de defensa. Els països del golf Pèrsic han estat un dels actors principals del món energètic durant aquestes últimes dècades. Ara, quan el final dels combustibles fòssils és a prop, no volen perdre la posició de lideratge i juguen fort a favor de l'energia solar. L'Àfrica pot esdevenir un camp de batalla geopolític energètic aquests anys vinents. I Occident hi tindrà molt poc a dir.

Preocupació creixent: augment de les hores amb preus negatius d'electricitat

La producció renovable no aprofitada augmenta a conseqüència de preus negatius i desconexions de centrals

Marc Belzunces - 21.06.2025



Xipre és el país europeu que desaprofita més la producció solar per manca de consum d'electricitat durant les hores centrals del dia.

Aquest maig passat Alemanya, primera potència solar d'Europa, va tenir 130 hores de preus negatius de l'electricitat durant 21 dies, habitualment quan les centrals solars operaven a plena capacitat al migdia. A l'estat francès, el 90% dels dies de maig va presentar preus de zero euros o negatius. Tenir preus negatius vol dir que les centrals han de pagar per vessar electricitat a la xarxa i que els clients reben diners per consumir electricitat. Un fet econòmicament insostenible

en el temps. Això fa que moltes centrals, especialment solars, optin per desconnectar-se de la xarxa (curtailment), tot i produir electricitat. El cas extrem el trobem a Xipre, on d'ençà de principi d'any s'ha perdut un 58% de la producció solar per aquestes desconexions forçades. Califòrnia va perdre el 2024 3,4 milions de MWh produïts per les centrals solars i eòliques pel mateix motiu. I la tendència creix. A l'estat nord-americà aquestes pèrdues representaren un augment del 29% en relació amb l'any anterior, i a Xipre el desaprofitement d'enguany és el doble percentualment que no pas el de l'any passat. El fenomen també ha arribat a mercats com l'espanyol i l'australià, i va a l'alça a tot el món. El motiu és que com més va hi ha més plantes solars, cosa que no va acompanyada d'un augment del consum elèctric a les hores centrals del dia, quan hi ha més producció de les plaques. Tot seguit analitzem la situació i quines solucions es comencen a aplicar.

Preus negatius que no interessen a ningú

Com diem, a Alemanya el mes passat hi va haver 130 hores de preus negatius. Una xifra que pot semblar baixa, però que són 4 hores diàries de mitjana, un 25% de les hores solars en aquesta època de l'any. El rècord de preu negatiu fou de -25ct/kWh. Això no vol dir directament que els consumidors cobrin aquesta quantitat, perquè s'ha de descomptar el transport, que també han de pagar. Però, tot i això, hi ha hagut moments en què els consumidors finals han arribat a cobrar per consumir electricitat, atès que el preu negatiu superava el cost del transport. A més dels preus negatius, al maig Alemanya també ha tingut 28 hores en què el preu ha estat entre 0 i 1 ct/kWh, és a dir, una mica més d'una hora addicional el dia amb electricitat a un cost nul. D'entrada això pot fer contribuir a la baixada del preu de l'electricitat. Però també fa que la llum sigui més cara en unes altres franges horàries. Això és degut a dos fets simultanis.

Els preus negatius no interessen el sector renovable, atès que les companyies han fet inversions en les plantes solars calculant un període d'amortització en què han fet una estimació de les hores de sol en què podran vendre electricitat. Amb el creixement de les plantes fotovoltaïques, també en l'àmbit residencial, s'ha arribat a un punt de sobreproducció en què les centrals noves competeixen amb les velles per poder vendre la producció. Amb preus negatius les centrals es troben que no solament no cobren per l'electricitat produïda (es queden sense amortització), sinó que a més han de pagar per vessar-la a la xarxa, cosa que afegeix una despesa econòmica. Aleshores, l'opció més bona és desconnectar-se de la xarxa elèctrica (curtailment), però això deixa menys hores de producció per a amortitzar la inversió inicial. De manera que han d'apujar els preus a les hores que sí que poden vendre aquesta llum. El resultat pot fer que els consumidors es trobin la llum més cara quan més electricitat han de consumir. I que els inversos puguin aturar la construcció de noves plantes solars, arran del dubte d'acabar tenint prou rendibilitat.

A més, el fet de no aprofitar aquesta producció solar a les hores centrals del dia fa que al vespre i la nit, quan no hi ha llum del sol, s'hagin d'emprar centrals de gas per produir electricitat, cosa encara més cara. Cal tenir en compte que si una central de gas resta aturada, no consumeix gas, que és el cost principal d'operació (a banda del personal, instal·lacions i manteniment). En aquest aspecte, aturar una central de gas no perjudica tant econòmicament l'empresa propietària, perquè s'estalvia el combustible. Però les centrals solars s'alimenten del sol, que és gratuït, i produeixen electricitat mentre n'hi hagi, encara que no la puguin vendre. Si la central de gas no té comprador, deixarà de produir electricitat. Però la central solar continuarà produint electricitat, que es perdrà. Un desaprofitement d'unes instal·lacions construïdes i a ple funcionament. Això passa a tot el món i aquesta primavera assoleix rècords absoluts a tot arreu per les noves centrals solars que han entrat en operació enguany.

Un mercat elèctric no adaptat a la nova realitat de les renovables

Un dels motius que apunten els experts és que l'estructura de preus del sistema elèctric no s'hagi adaptat a la realitat de la nova producció renovable i continuï donant incentius per a consumir electricitat durant les nits. Molt poques cases tenen tarifes per hores per la seva complexitat, de manera que no poden aprofitar els preus negatius. És més normal optar per una tarifa amb el mateix preu

durant tot el dia o per franges horàries amb preus diferents i reconduir el consum elèctric cap a la franja més econòmica, sempre que sigui possible. A la major part del nostre país tenim tres franges. La més econòmica (vall) se situa entre les 0.00 i les 8.00, a més dels caps de setmana. La més cara (punta) és entre les 10.00 i les 14.00 al matí i les 18.00 i les 22.00 al vespre. I la intermèdia (plana) és entre les 8.00 i les 10.00, per una banda, i les 14.00 i les 18.00, per una altra. La pregunta és òbvia: com pot ser que a la franja horària de 10.00 a 14.00, amb una elevadíssima producció solar, en què sobra electricitat, ens cobrin l'electricitat amb els preus més cars del dia? I per què s'incentiva el consum durant la nit, quan no fem vida i podem molestar els veïns si engeguem la rentadora per aprofitar els preus més econòmics, en compte d'incentivar el consum durant el dia, quan hi ha el màxim de producció solar, la font més econòmica de generació d'electricitat?



Utrecht és la primera ciutat europea que implanta el V2G en una flota de vehicles elèctrics, cosa que permetrà aprofitar més bé els excedents solars i eòlics.

A l'estat francès ja ho han començat a canviar. Allà, durant tot el maig la franja horària d'11 del matí a 5 de la tarda, de mitjana, va tenir preus negatius durant tot el mes, per primera vegada. Es va arribar a un preu mínim de -11,8 ct/kWh. I com dèiem, això també ha fet pujar el preu en unes altres franges horàries, especialment entre les 21.00 i les 23.00, quan el preu és tres vegades superior al valor mitjà mensual. El resultat és l'augment de la volatilitat del preu de l'electricitat, amb una franja d'uns 10 cèntims/kWh de diferència entre el preu màxim i el mínim. El problema de base és el desacoblament entre

els màxims de producció d'electricitat en horari solar i el màxim de consum a les cases, habitualment quan ens llevem abans d'anar a la feina al començament del dia, i quan arribem a casa després de la jornada laboral. Per incentivar que els consumidors consumeixin més durant les hores solars, a l'estat francès les franges horàries s'han canviat a 11 milions de cases, del total de 14,5 milions. Durant l'estiu, tres hores de la franja més econòmica es mouran al període comprès entre les 11.00 i les 17.00 per estimular el consum d'electricitat durant el dia. Això s'hauria de reproduir en més països.

Primera prova de V2G a Europa amb una flota de cotxes multiusuari

Amb el canvi de franges de preus horàries s'estimularà que canviïn els nostres hàbits de consum elèctric i els normalitzarà, atès que durant el dia és quan fem vida, no pas a la nit. Però un exemple de la ciutat d'Utrecht, als Països Baixos, ens dóna una segona via, la d'electrificar consums energètics que fins ara hem fet amb combustibles fòssils. I derivar aquests nous consums cap a les franges horàries de màxima producció renovable. Parlem de cotxes elèctrics i la primera iniciativa europea de càrrega V2G (vehicle a xarxa, per les sigles en anglès) d'una flota de cotxes multiusuari (car-sharing) de la ciutat. En aquest cas, és una flota de cinquanta cotxes compartits de la marca Renault, companyia que ha desenvolupat la tecnologia de càrrega bidireccional necessària per al protocol V2G, que permet de compartir l'electricitat dels cotxes amb la xarxa elèctrica. Tenint en compte que els preus per hores se saben el dia abans, els cotxes poden ser programats gràcies al V2G per a carregar-se a les hores més econòmiques, especialment amb preus negatius, i vendre part de l'electricitat de les seves bateries en l'horari més car, al vespre.

Per una banda, es poden obtenir beneficis econòmics de la venda d'aquesta electricitat, si el diferencial és prou significatiu. Tanmateix, el benefici principal ara per ara és carregar els cotxes quan la llum és més barata i així aprofitar els excedents solars i eòlics de manera que no es perdin i els cotxes puguin operar de la manera més econòmica. Com que són cotxes compartits entre associats, cosa que disminueix el nombre de cotxes a una ciutat, el guany ambiental és doble. A més, al vespre, si no s'usen, la seva electricitat es podrà fer servir a les cases i evitar d'aquesta manera el consum de gas fòssil. Amb una flota elèctrica creixent a tot Europa, el paper dels cotxes elèctrics i el V2G és cridat a tenir un paper molt important en la gestió de la producció renovable i evitar el consum de gas. Tot i que la tecnologia V2G existeix de fa temps, els governs i òrgans reguladors encara no han desenvolupat la normativa per a aplicar-la en massa. De moment, la d'Utrecht és una prova pilot i els promotors destaquen que cal la col·laboració entre molts actors, dels fabricants de cotxes a l'administració, passant pels fabricants d'infraestructura de càrrega i les companyies elèctriques. La prova s'expandirà a 500 cotxes, que podran proporcionar fins a un 10% de la flexibilitat necessària a la província d'Utrecht (1,4 milions d'habitants) per a equilibrar les puntes de producció solar i eòlica. Utrecht és una de les zones europees amb més penetració solar, on el 35% de les teulades tenen plaques, cosa que ara com ara és tot un desafiament de gestió per a la xarxa elèctrica.



Si s'electrifiquen indústries com la del cuir es deixaran de consumir grans quantitats de gas fòssil i es passaran a aprofitar els excedents actuals de les renovables (imatge: Viquipèdia).

Electrificació de la indústria lleugera

Per augmentar el consum d'electricitat durant la primavera i l'estiu de sectors que fins ara han emprat combustibles fòssils, la climatització de les cases no té un paper significatiu, com sí que passa a l'hivern amb la calefacció. Els màxims de producció solar es produeixen a la primavera, on en molts països no cal calefacció ni aire condicionat. I a l'estiu, quan sí que cal climatització, es fa a partir d'aires condicionats que ja són elèctrics, en què encaixen les hores de màxima necessitat (hores centrals del dia) amb les de màxima producció solar.

Sobre això, els experts viren l'atenció cap a la indústria lleugera, que representa vora la meitat (41%) del consum del gas industrial. Aquesta indústria requereix menys energia, espai i matèries primeres que la pesant, i és més a prop de les ciutats, fins i tot a dins. Parlem de la indústria alimentària, paperera, tèxtil, del cuir o d'electrodomèstics, entre més sectors. És possible d'electrificar-la amb tecnologies actuals com ara bombes de calor i forns elèctrics.

Entre les barreres principals per al canvi, segons que apunten els analistes, hi ha el cost de substitució de la maquinària antiga. Requereix grans inversions i, a més, fins ara les indústries havien argumentat que l'electricitat era més cara que no pas el gas. Però amb preus negatius creixents a les hores centrals del dia, aquest argument pot deixar de ser vàlid. Aquestes indústries fan bona part

del consum energètic durant les hores solars, per la qual cosa poden ajudar molt a aprofitar l'augment de la producció renovable, particularment la solar. Tanmateix, aquest procés no serà immediat i s'haurà de desenvolupar progressivament aquests anys vinents. De moment, la UE té un programa de subvencions dotat amb mil milions d'euros per a electrificar la generació de calor industrial, en què també s'inclou la indústria lleugera.



Les grans bateries estacionàries BESS són la solució més ràpida per a disminuir els preus negatius i la desconexió de centrals renovables.

Bateries, la solució més ràpida que ja es comença a aplicar

Tanmateix, la solució més ràpida i directa per a disminuir la desconexió de les centrals renovables i els preus negatius i aprofitar al màxim els excedents de producció és emmagatzemar-los a grans bateries estacionàries BESS, que després proporcionaran electricitat al vespre. És el cas de Califòrnia, capdavantera en aquesta àrea. Les centrals són les més interessades a tenir bateries dins les instal·lacions, perquè així no paguen transport, atès que carreguen directament de les plaques i molins sense passar per la xarxa. En el cas de les plaques solars, hi ha producció tant si es vol com si no, com hem vist, i així la

producció sobrera després es pot vendre al vespre amb un benefici màxim. És la línia que ha encetat Xipre, el país que hem vist amb un rècord de centrals renovables que es van haver de desconectar per excés de producció. A un projecte de central solar de 5 MW de potència se li ha afegit ara una bateria de 3,3 MWh. Tot i la mida petita per als estàndards dels països grans, és la primera bateria significativa a Xipre, un país que a final de l'any passat tenia una capacitat de generació elèctrica de 1.478 MW fòssils, 797 MW solars, 155 MW eòlics i 12,4 MW de biomassa.

Amb la incorporació en massa de bateries, les centrals es podran desconectar de la xarxa sense perdre producció, que s'acumularà a les bateries, i després es podrà fer servir al vespre, cosa que conservarà el rendiment de la inversió. L'electrificació progressiva dels consums energètics fets fins ara amb combustibles fòssils, com els vehicles o la indústria, també farà que els excedents siguin menors. Tot plegat contribuirà a un sistema elèctric amb preus més econòmics que els actuals, però sense arribar a la situació de preus negatius, que poden acabar essent perjudicials per a tothom.

Les lliçons que ens dona Califòrnia per a aprofitar l'excedent solar

Les bateries i les renovables baten un nou rècord de subministrament d'electricitat a Califòrnia

L'estat nord-americà esdevé un pioner i exemple internacional de com gestionar i aprofitar al màxim la producció renovable

La Xina prepara el desembarcament a gran escala de bateries de sodi

Marc Belzunces - 07.06.2025

Malgrat que encara no se'n saben les causes concretes, l'apagada ibèrica de l'abril ha estat un toc d'atenció a tots els països amb una generació renovable elevada, especialment d'energia solar. L'atenció vira cap aquells països i territoris més innovadors, on apliquen les solucions que permeten de gestionar i aprofitar l'enorme quantitat d'electricitat generada per les plaques fotovoltaïques durant les hores centrals del dia. Durant aquestes hores la solar pot arribar a cobrir totalment la demanda de tot un país, i fins i tot pot sobrar electricitat. Un fet que cada vegada serà més comú, atès que la implantació d'energia solar s'ha d'ampliar significativament, fins i tot en els països on ja cobreix el 100% de la demanda durant determinades èpoques de l'any. Cal tenir en compte que l'energia solar s'ha de dimensionar per a l'hivern, quan hi ha menys hores de sol. I això implica automàticament que a la primavera i l'estiu l'energia solar produirà uns excedents enormes que cal saber aprofitar. Per a fer-ho, les bateries són l'opció principal. I a Califòrnia, on tenen un pes més gran, justament aquests dies les bateries han batut un nou rècord de subministrament. Tot seguit analitzem el cas californià i els avenços que hi ha a Europa i els altres continents.



Les bateries esdevenen fonamentals per a aprofitar al màxim la producció renovable i estabilitzar la xarxa elèctrica.

Quan les grans bateries esdevenen la font d'electricitat principal de tot un país

Amb vora 40 milions d'habitants i una demanda màxima d'electricitat al voltant dels 21 GW durant aquests dies, Califòrnia representa un cas molt semblant al de l'estat espanyol, amb 49 milions d'habitants i una demanda pic al voltant dels 30 GW. És per això que el cas californià serveix d'exemple per a saber quins passos s'han de fer a Europa, especialment a la del sud, atès que són a la mateixa latitud, amb les mateixes hores de sol aproximadament. En aquesta línia, el rècord que

s'esdevingué el 20 de maig a l'estat nord-americà és molt significatiu. A les 19.45 les bateries van establir un nou rècord de subministrament d'electricitat, amb una potència instantània que arribà a 10.030 MW (10 GW). Recordem que l'apagada a l'estat espanyol es produí quan es van desconectar de cop 15 GW. Tornant al 20 de maig a Califòrnia, en aquell moment del vespre les

bateries van ser durant gairebé 3 hores la font d'electricitat principal de tot l'estat, un territori que per població i economia és l'equivalent a qualsevol país europeu. És a dir, el cas californià permet de concebre les bateries com una tecnologia que pot compensar caigudes de producció de gran magnitud i alimentar països sencers durant hores. Han deixat de ser una tecnologia anecdòtica.

Percentualment, a Califòrnia aquell dia les bateries van arribar a representar un terç de l'electricitat consumida, atès que les renovables produïen 5,8 GW, el gas fòssil, 4,8 GW, els embassaments, 4,5 GW, la nuclear, 1,6 GW, i les importacions, 4,2 GW. L'endemà, 21 de maig, les grans bateries californianes van tornar a ser destacables: la producció renovable va assolir un nou rècord absolut, i va arribar a 28,2 GW a les 13.05. Però la demanda era de 21 GW. Aquest excés de producció no es podria haver gestionat sense les grans bateries: les centrals solars i eòliques s'haurien hagut de desconnectar. Això té dues conseqüències directes: la pèrdua d'una electricitat produïda, i el fet que al vespre no es pogués emprar i s'hagués hagut de cremar gas per generar electricitat. Tanmateix, les grans bateries van aprofitar aquests excedents per carregar-se i van arribar a absorbir una potència màxima de 6,9 GW entre les 10 i les 11 del matí.

El 22 de maig es produí un tercer rècord a Califòrnia. Si el 20 eren les bateries i el 21 les renovables en conjunt, el dia 22 li tocà a l'energia solar de batre un nou rècord de producció: va arribar als 21,6 GW instantanis i va superar de 35 MW a la producció del dia anterior. Representava el quart rècord de producció solar establert enguany. Xifres que s'aniran superant a mesura que es construeixin més parcs solars i eòlics, especialment a la primavera, que és quan hi ha els màxims de producció solar, atès que en ple estiu amb la calor baixa lleugerament el rendiment de les plaques. Sobre les bateries, a Califòrnia n'hi ha 15,8 GW, 13,25 GW dels quals corresponen a grans bateries, anomenades tècnicament BESS (per Battery Energy Storage System, sistema d'emmagatzematge d'energia amb bateries). La resta correspon a les bateries de les cases (1,83 GW en total) i les d'empreses i negocis (0,7 GW). En nombre d'instal·lacions, les grans bateries BESS es distribueixen en 214 plantes, i la resta de bateries, molt més petites, estan repartides en 252.675 instal·lacions a cases i negocis.

De moment no es consideren les bateries disponibles als cotxes elèctrics, atès que fins ara no s'han implantat, ni a Califòrnia ni a cap país del món, els protocols V2H, V2B i V2G, que permeten que els vehicles comparteixin l'electricitat de les seves bateries a les cases, edificis i la xarxa elèctrica, respectivament. Els vehicles elèctrics acabaran tenint una capacitat d'emmagatzematge que pot ser equivalent, i fins i tot superior, a les de les bateries BESS. En tot cas, i sense considerar els vehicles, Califòrnia té l'objectiu de tenir 52 GW de bateries l'any 2045. Tanmateix, les dades mostren que s'hi pot arribar molt abans. Actualment, l'estat nord-americà dobla la capacitat de grans bateries cada 1,2 anys, i això vol dir que, en cas de seguir aquesta tendència, l'objectiu s'assoliria d'ací a ben poc, l'any 2026. El motiu principal és que les bateries s'abarateixen a la meitat cada 4,1 anys i actualment ja han assolit un cost que permet d'implantar-les en massa, cosa que ja passa. Tanmateix, els aranzels que l'administració Trump vol introduir a la importació de bateries podrien aturar en sec aquestes tendències.

Tot plegat ha fet que a Califòrnia el 78% dels dies d'aquest 2025 (121 de 155) les renovables hagin cobert el 100% de la demanda durant unes quantes hores. A conseqüència d'això i en relació amb el 2023, el consum de gas fòssil per a produir electricitat ha baixat d'un 42%. A més, la producció solar ha crescut d'un 49% i el subministrament d'electricitat provinent de bateries, d'un 210%. Un canvi molt ràpid que s'ha de produir a molts països més, i que Califòrnia sap gestionar de manera pionera. La pregunta que es fan ara els analistes és quan l'estat nord-americà serà capaç d'obtenir tota l'electricitat necessària al vespre a partir de renovables i bateries i prescindir del tot del gas fòssil. Com a pioner, servirà d'exemple a la resta de països que vulguin eliminar el gas de la generació elèctrica.

Bulgària ha construït la bateria BESS més gran d'Europa en tan sols sis mesos.



Bulgària posa en funcionament la bateria BESS més gran d'Europa en tan sols sis mesos

Si Califòrnia és l'exemple amb més bateries en una xarxa elèctrica proporcionalment, l'estat espanyol és a l'extrem oposat, amb una implantació de renovables entre les més elevades del món i una capacitat d'emmagatzematge mínima. Cal dir que les coses poden canviar ràpidament, perquè els plans del govern espanyol són tenir 22 GW de bateries en funcionament l'any 2030. De fet, aquest gener proppassat ja hi havia peticions d'instal·lació per aquest valor, i 9,5 GW ja tenen els permisos concedits. La construcció pot ser molt ràpida, com ens mostra el cas de Bulgària, que a final de maig va posar en funcionament la bateria més gran d'Europa, amb 124 MW de potència i 500 MWh de capacitat d'emmagatzematge. La planta, composta per 111 contenidors de bateries, s'ha construït en tan sols sis mesos gràcies a l'acceleració dels permisos feta per les autoritats locals municipals. El govern búlgar vol multiplicar per 20 aquestes xifres durant el 2026, i ja n'ha aprovat els projectes per a assolir-ho, gràcies al finançament de la UE.

El cas búlgar mostra quin camí pot seguir l'estat espanyol, atès que abans d'aquests projectes, Bulgària tan sols tenia una bateria de 25 MW, equivalent als 60 MW actuals de l'estat espanyol. Tot dependrà de la velocitat dels permisos. En paral·lel, a Alemanya, la gran potència renovable europea amb maldecaps d'excés de producció renovable durant les hores centrals del dia (que causa preus



negatius i desconnexió de centrals renovables), posava en funcionament dijous la seva bateria BESS més gran. Amb 104 MW de potència i una capacitat d'emmagatzematge de 238 MWh, pot proporcionar electricitat a 170.000 cases durant dues hores, aprofitant els excedents renovables que ara es perdien. Itàlia, per la seva banda, també es troba enmig d'un esclat de bateries, i durant el 2024 es van posar en funcionament 14 noves grans bateries BESS, que van fer passar el país de 222 MW a 851 MW. A més, els analistes ressalten el cas italià perquè les bateries ha tingut un cost equivalent a les centrals de generació d'electricitat amb combustibles fòssils, cosa que ha mostrat la competitivitat de les bateries.

Alemanya acaba d'inaugurar la bateria BESS més gran del país.

La Comissió Europea, per la seva banda, fa pocs dies va avaluar l'evolució dels plans dels estats membres per a complir amb la reducció del 55% d'emissions en l'horitzó 2030. Entre el 2022 i el 2024 s'han instal·lat 205 GW de generació renovable, la qual cosa ha representat un estalvi de 100.000 milions d'euros, segons les seves estimacions. La Comissió ara vol impulsar la inversió en la xarxa elèctrica, incloent-hi les interconnexions entre països i les bateries. En aquesta línia, ha anunciat un paquet de xarxa europea que es publicarà a final d'any i que l'objectiu de reduir els terminis d'autorització i racionalitzar i simplificar la legislació europea. D'aquesta manera volen eliminar les barreres que endarrereixen els projectes renovables, el desenvolupament d'una xarxa elèctrica més eficient i l'extensió de les bateries.

Més enllà d'Europa: desembarcament en massa de bateries de sodi?

Els projectes de grans bateries no es limiten a l'Amèrica del Nord i Europa. El Japó a principi de maig va aprovar 27 projectes BESS amb un valor d'1,4 GW de potència i prou capacitat d'emmagatzematge per a proporcionar electricitat entre 3 hores i 6. Si en compte de mirar els projectes aprovats però pendents de construir, com és el cas del Japó, ens fixem en els que ja funcionen, segons la firma d'anàlisi anglesa Rho Motion durant l'abril passat van entrar en funcionament bateries BESS per un valor de 3,3 GW de potència i 9 GWh de capacitat d'emmagatzematge. El capdavanter és la Xina, amb vora la meitat d'aquesta xifra (1,5 GW/3,6 GWh) i amb una capacitat total acumulada operativa de 106,9 GW/240,3 GWh, que empeteix les xifres de Califòrnia o cap país més. En segona posició destaca la regió de l'Amèrica Central i del Sud, amb 489 MW/2,2 GWh, encapçalada per Xile. A banda, Austràlia va desplegar a l'abril 500 MW/1 GWh. En total, la firma anglesa ha detectat un creixement interanual del sector de bateries BESS del 62%. Tanmateix, la guerra comercial entre els EUA i la Xina pot modificar aquestes taxes.

De la Xina també ens arriba un anunci que podria marcar el futur d'aquest sector a escala mundial. El 26 maig entrava en funcionament una planta pilot BESS a Wenshan, a la província de Yunnan, al sud del país. La novetat és que, a més de les bateries de liti que es fan servir a totes les plantes BESS construïdes fins ara, també s'hi han afegit bateries de sodi, que a més tenen la funció de formació de xarxa (grid-forming). És a dir, per primera vegada es faran servir bateries de sodi per estabilitzar la xarxa elèctrica. Amb 200 MW de potència i una capacitat de 400 MWh, és dissenyada per carregar-se i descarregar-se dues vegades el dia a partir dels excedents de 30 plantes solars i eòliques, i podrà proporcionar electricitat a 270.000 cases. El motiu per a fer una planta híbrida amb bateries de liti i sodi, en compte de fer-la només de sodi (que és més barat), és que la tecnologia de sodi ofereix un temps de resposta més lent que no pas la de liti. Combinant-les, la planta pilot manté un temps de resposta mínim (6 vegades superior al de bateries de sodi), però és un 30% més econòmica que si s'empessin solament bateries de liti. Dit d'una altra manera, les de liti, més cares, són les que responen de manera immediata a les fluctuacions de la xarxa, i les de sodi, més barates, actuen a continuació per proporcionar electricitat durant períodes més llargs.



La Xina ha fet una planta pilot híbrida amb bateries de liti i sodi a la província de Yunnan.

La notícia també ha tingut un fort ressò entre els analistes perquè la Xina pot obtenir el sodi fàcilment al mateix país, a diferència del liti, les reserves principals del qual són fora del gegant asiàtic. Tan sols el llac salí de Qarhan, al centre-est del país, conté reserves de sodi que equivalen a 500 vegades les reserves mundials de liti. Tenint en compte això, que les bateries de sodi milloren ràpidament per igualar tècnicament les de liti i que la Xina fabrica el 75%-80% de les bateries del món, el gegant asiàtic podria inundar-nos de bateries de sodi aquests anys vinents i relegar el liti tan sols a aquells casos en què calguin unes prestacions que no puguin oferir les de sodi i així eliminar la dependència de l'exterior per a obtenir liti. Un canvi tecnològic que seria molt ràpid (gairebé no ens hem acostumat a les de liti), que implicaria un abaratiment encara més gran de les bateries i que permetria a la Xina d'aconseguir una independència energètica completa, mentre manté l'hegemonia en una tecnologia (les bateries) que esdevé fonamental per a la seguretat energètica dels països i les seves economies. El gegant asiàtic continua prement l'accelerador de la transició energètica mentre la resta de països malden per seguir-ne els passos.

Per confeccionar aquest document, hem recollit cinc articles de Marc Belzunces, publicats al digital Vilaweb, sobre les energies renovables i, especialment, sobre l'aprofitament de l'energia renovable sobrant amb bateries.

Marc Belzunces (Barcelona, 1976), geòleg llicenciat per la Universitat Autònoma de Barcelona i màster en Ciències del Mar per la Universitat Politècnica de Catalunya. Ha estat investigador al Consell Superior d'Investigacions Científiques i assessor en contaminació per a l'Agència Catalana de l'Aigua i el Ministeri espanyol d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. És expert en Sistemes d'Informació Geogràfica.

Col·lecció Documents d'ant n°288