

# ENERGIA 3.0. Un sistema energètic basat en intel·ligència, eficiència i renovables 100%

Jose Luis García Ortega coordinador d'Energia 3.0 i responsable de la campanya Energia de Greenpeace Espanya, ha impartit una conferència a Tarragona per explicar el projecte

## ENERGIA 3.0: BENEFICIS I PERJUDICIS

A més de l'econòmic el gran avantatge d'Energia 3.0 és ambiental: permet assolir emissions zero a Espanya cap a meitat de segle, mentre el sistema energètic actual augmentaria les emissions en més del 24%. Això significa que evitar un canvi climàtic catastròfic és possible. També implica que Espanya no hauria de seguir important un 81% de l'energia primària (tot l'urani, gairebé tot el petroli i el gas, i bona part del carbó). I vol dir que podem arribar a prescindir completament dels combustibles fòssils i de l'energia nuclear. Molts avenços que avui veiem normals semblaven ciència ficció fa pocs anys. La pregunta és "quant de temps és necessari perquè això passi?".

José Luis García Ortega manté l'esperança: "Ara estàs acostumat a viatjar per Espanya i veure horts solars o parcs eòlics. Però encara recordo quan el 1998 vàrem portar la nostra caravana solar al Ministeri d'Indústria i a la seu d'Iberdrola, i vàrem tractem de connectar els panells fotovoltaics a la xarxa. Es van riure de nosaltres, deien que era impossible vendre l'electricitat produïda introduint-la en la xarxa general. Això és el que fan avui en dia tots els horts solars i parcs eòlics, i cada vegada més edificis".

Per frenar el canvi climàtic i assolir un model energètic sostenible necessitem substituir completament els combustibles fòssils i l'energia nuclear per energies renovables.

L'estudi Energia 3.0 aborda com satisfer exclusivament amb energies renovables, no només el consum d'electricitat,

sinó totes les necessitats d'energia en tots els sectors (transport, edificació, indústria, etc.) a l'Espanya peninsular, i com fer-ho de forma més fàcil, ràpida, sostenible i assequible gràcies a l'eficiència energètica i la intel·ligència. L'estudi demostra que, a més de ser tècnicament viable, és molt favorable comparat amb el supòsit de seguir com fins ara, des de tots els punts de vista: tècnic, econòmic, ambiental i d'ocupació de territori.

L'estudi desenvolupa una sèrie d'escenaris que se situen el 2050, per conèixer quanta energia es consumirà, amb quines fonts energètiques renovables es cobrirà i quant costarà. Aquests escenaris de demanda calculen el consum total d'energia de tots els sectors (edificació, indústria, transport...).

S'obtenen dos escenaris de demanda de cada sector:

- **Escenari de Continuitat (BAU):** s'apliquen mesures d'eficiència en la direcció correcta però no amb la suficient intensitat.
- **Escenari d'Eficiència (E3.0):** es realitza un desplegament d'eficiència a gran escala.

Finalment es desenvolupen els escenaris de cobertura de la demanda, que analitzen com satisfer totes les necessitats d'energia per a ambdós escenaris.

## REDUIR EL CONSUM D'ENERGIA EN L'EDIFICACIÓ

El primer pas per al desenvolupament dels escenaris de consum en edificació és determinar la superfície edificada al 2050. S'ha considerat el mateix esce-

**Un model energètic eficient, intel·ligent i 100% renovable és tècnicament viable, més barat, més net i ocuparia menys**

nari de superfície d'edificis per als dos Escenaris de Continuitat i d'Eficiència.

La superfície considerada per al sector residencial s'ha calculat a partir de l'escenari d'evolució del PIB, de manera que per a l'any 2050 es pot esperar una àrea útil d'edificació residencial de 65 m<sup>2</sup>/p. Amb la distribució provincial assumida per a la població, la superfície útil total del parc residencial el 2050 ascendiria a 3.894 km<sup>2</sup>.

Un cop projectada la superfície edificada, el següent pas és determinar com es va a utilitzar aquesta superfície, és a dir, el repartiment modal entre les diferents tipologies d'edificis. També es considerarà comú per als dos escenaris.

Es consideren 10 tipologies d'edificis: Oficina, Magatzem, Comerç, Educació, Supermercat, Restaurant, Hospital, Hotel, Residencial (bloc de pisos), Residencial unifamiliar.

Un cop desenvolupats els escenaris de superfície i repartiment modal, s'estableixen els nivells d'eficiència, per a cada tipus d'edifici, en els Escenaris de Continuitat i Eficiència.

Els components bàsics de consum energètic que s'han considerat són envoltant de l'edifici (parets, cobertes i sòl i superfícies envidrades), il·luminació, equipaments i climatització, als quals se'ls ha aplicat diferents mesures d'eficiència actives. També s'han incorporat elements passius com els diferents gruixos d'aïllant, els trencaments de pont tèrmic, la inèrcia tèrmica, els guanyos



solars per a calefacció o la il·luminació natural.

L'estalvi en el consum d'energia final en edificis residencials gràcies a les mesures d'eficiència és tal, que a l'Escenari de Eficiència s'aconsegueix un estalvi del 79% respecte al Escenari de Continuitat. La integració del sector residencial en el sistema energètic, mitjançant l'electrificació total, no suposa una sobrecàrrega per al sistema elèctric, ja que a l'Escenari de Eficiència s'aconsegueix un estalvi en el consum d'electricitat d'un 69%, si es compara amb l'escenari de Continuitat i és fins i tot inferior al consum d'electricitat dels balanços energètics de l'Agència Internacional de l'Energia (AIE) de 2007.

No s'han incorporat altres elements passius com l'optimització de forma i orientació, o les consideracions d'urbanisme bioclimàtic, ja que requeririen una anàlisi específica per a cada edifici i lloc, de manera que el resultat a què s'arriba deixa un marge de millora per al disseny de cada edifici particular.

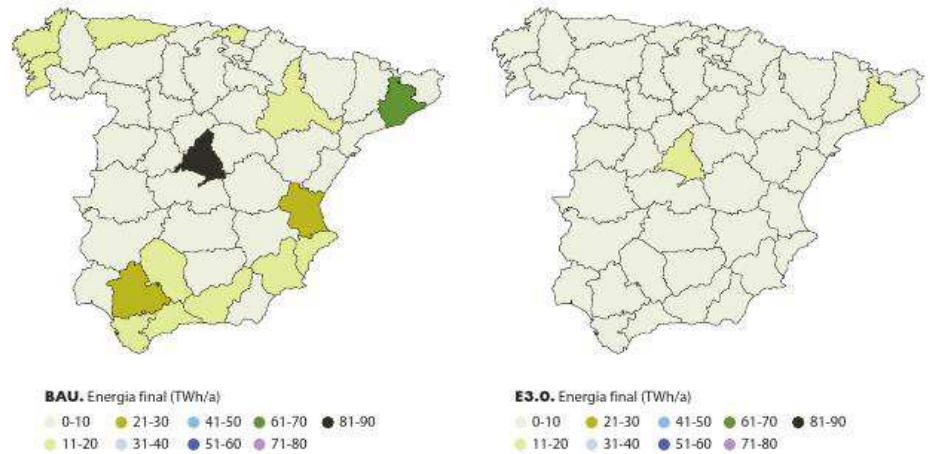
Per al sector residencial, s'assumeix que el repartiment modal de la superfície construïda acumulada durant 2000-2009 per CC.AA. és representativa de les condicions en l'any 2050, ja que el pic de la construcció d'edificis residencials coincideix amb el període que contempla.

**A l'escenari d'eficiència, els edificis intercanvien energia amb el sistema i es converteixen en un dels elements principals de gestió de la demanda**

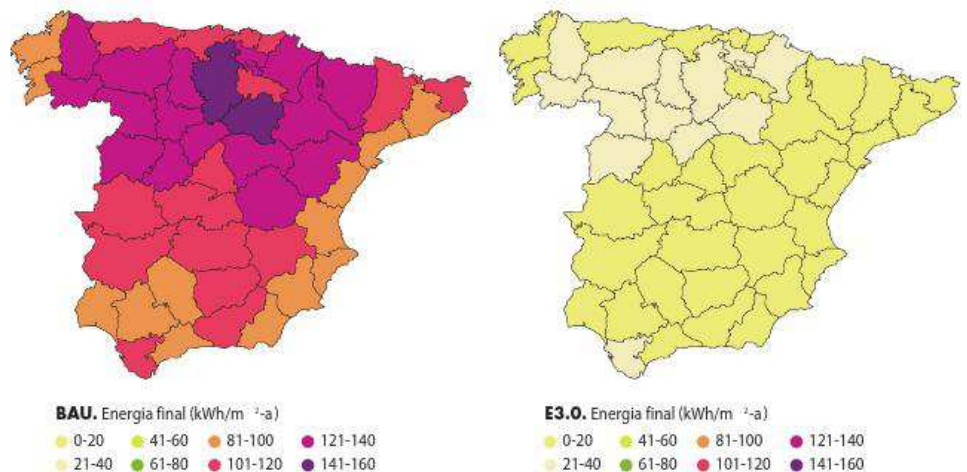
L'edificació intel·ligent aconsegueix satisfer les necessitats de confort dels usuaris, aplicant mesures d'eficiència que aconsegueixen una gran reducció del consum energètic. Totes les demandes d'energia es cobreixen amb electricitat 100% renovable. Els edificis auto-consumeixen l'energia que produeixen i la resta la intercanvien amb el sistema. D'aquesta forma els consumidors participen en el mercat elèctric oferint serveis de gestió de la demanda.

Gràcies a les mesures d'eficiència i intel·ligència aplicades a l'Escenari de Eficiència, el 2050 s'aconsegueix un estalvi del 80% en el consum energètic si es compara amb l'Escenari de Continuitat. A la figura 1 es pot veure en amb

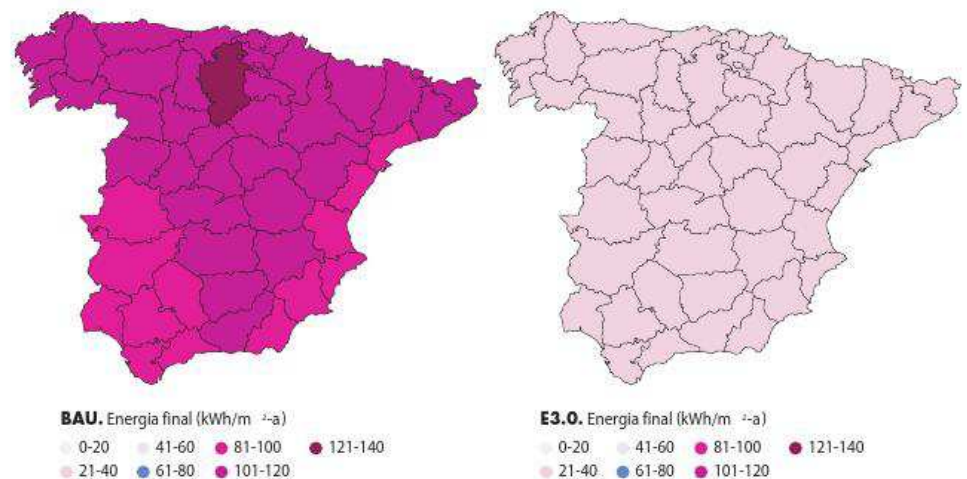
**Figura 1: Distribució provincial del consum d'energia final en 2005 per als Escenaris de Continuitat (BAU) i d'Eficiència (E3.0) del sector de l'edificació**



**Figura 2: Distribució provincial del consum d'energia final en 2005 per als Escenaris de Continuitat (BAU) i d'Eficiència (E3.0) en habitatges unifamiliars**



**Figura 3: Distribució provincial del consum d'energia final en 2005 per als Escenaris de Continuitat (BAU) i d'Eficiència (E3.0) en blocs d'habitatges**



## CONCEPTES BÀSICS DE L'ENERGIA 3.0

### BUSINESS AS USUAL (BAU) O ESCENARI DE CONTINUÏTAT

■ És el que passaria si es continua com fins ara. Si seguim consumint energies brutes, les emissions augmentaran un 24% i els costos de l'energia seran nou vegades majors en 2050.

### GESTIÓ DE LA DEMANDA D'ENERGIA (GDE)

■ És el conjunt de mesures l'objectiu l'objectiu del qual és modificar la manera com es consumeix l'energia, ja sigui estalviant una determinada quantitat d'energia o desplaçant el consum a un altre moment.

■ Un exemple: El consumidor pot oferir desconectar la calefacció o aire condicionat durant una hora en què hagi baixat la producció renovable, i connectar-la quan hi hagi més energia neta disponible. Això es pot fer de forma automàtica, el canvi de temperatura a l'edifici és inapreciable.

### SISTEMA DE TRANSPORT INTEL·LIGENT (STI)

■ És el sistema que aconsegueix satisfer els serveis de mobilitat amb una gran reducció del consum d'energia, gràcies a la eficiència dels vehicles i l'alt grau d'ocupació que s'aconsegueix.

■ Un exemple: vehicles col·lectius elèctrics connecten els intercanviadors de transport amb les destinacions de cada usuari, el que optimitza rutes i temps.

### V2G, VEHICLE TO GRID

■ Mètode de recàrrega de vehicles elèctrics en el qual es realitza una interacció bidireccional entre aquests vehicles i el sistema elèctric.

■ Com es fa?: Els vehicles carreguen quan hi ha més electricitat renovable disponible, i cedeixen la seva electricitat acumulada quan el sistema la necessita.

### MECANISMES DE RESPONSA RÀPIDA

■ Donada la urgència d'actuar per evitar els pitjors impactes del canvi

climàtic, els canvis progressius (poc a poc) no ens permetran reduir a temps les emissions. Els canvis en esglaó són salts que permeten avançar més ràpid, trencant la tendència.

■ Un exemple: Una norma que limiti les emissions dels vehicles provoca que els fabricants canviïn els models que venen per altres més eficients, i en poc temps les emissions del transport es redueixen.

### INTE·LIGÈNCIA

■ La tecnologia introdueix intel·ligència en el sector energètic a través de xarxes elèctriques, edificis o sistemes de transport intel·ligent.

■ Un exemple: la participació activa de la demanda, és a dir, dels usuaris de l'energia, en l'operació i gestió del sistema energètic, el que fa al sistema més flexible i eficient.

### INTEGRACIÓ I ELECTRIFICACIÓ

■ El sistema energètic de Energia 3.0 està integrat, el que significa que tots els sectors que consumeixen energia (transport, edificació, indústria, etc.) interactuen, comparteixen recursos i intercanvien energia.

■ Com es fa?: El millor vector per a aquesta integració és l'electricitat, que ha de ser d'origen renovable. Amb la tendència actual d'incorporació de renovables, en un termini de temps molt breu es podria disposar de sistemes elèctrics amb coeficients d'emissions molt baixos.

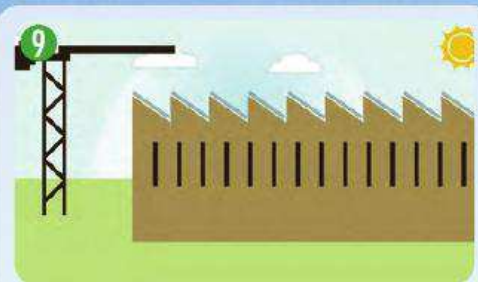
### ENERGIA PRIMÀRIA - ENERGIA FINAL

■ Una font d'energia primària és tota forma d'energia disponible a la naturalesa abans de ser convertida o transformada. La que s'emmagatzema i transporta s'anomena energia secundària, i la que utilitza l'usuari és l'energia final.

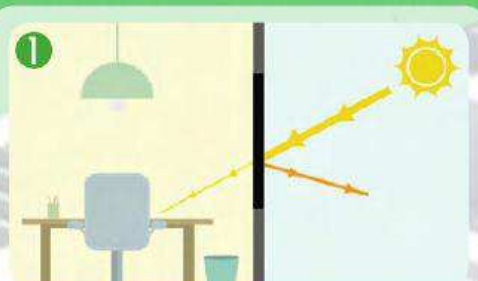
■ Un exemple: l'energia mecànica d'un salt d'aigua, energia primària, és transformada en electricitat, energia secundària, i en arribar al consumidor aquesta pot ser emprada per a diferents usos (il·luminació, producció de fred i calor...), que és l'energia final.

dós escenaris el repartiment per províncies d'aquest consum energètic, que disminueix considerablement d'un escenari a un altre (a les figures 2 i 3 el consum detallat per habitatges unifamiliars i blocs d'habitatges).

En l'Escenari de Eficiència s'elimina el consum de combustible fòssil i, encara que totes les demandes d'energia es cobreixen amb electricitat, el consum elèctric és fins i tot un 71% menor que en un Escenari de Continuitat i un 30% menor que el consum existent a 2007, gràcies a la introducció de criteris d'intel·ligència i eficiència en l'edificació.



9 Indústria  
Les necessitats de calor a la indústria es cobreixen amb energia solar tèrmica, biomassa i electricitat 100% renovable.



1 Disseny bioclimàtic  
El consum energètic per climatitzar els edificis es redueix al mínim mitjançant: disseny bioclimàtic; gruix d'aïllant òptim per a cada clima en parets, cobertes i sòl; finestres amb control solar i tèrmic actiu.



2 Il·luminació  
Llums més eficients (LED), il·luminació natural amb claraboies, tubs de llum solar i la introducció d'intel·ligència a les finestres redueixen molt el consum d'energia per a la il·luminació.



3  
Ordinadors, electrodomèstics incorporen grans nivells d'eficiència.



Podeu consultar l'informe complet **Energia 3.0** elaborat per Greenpeace a [www.revolucionenergetica.es](http://www.revolucionenergetica.es).  
Més informació a [www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)

## Edificació intel·ligent, eficient i 100% renovable

**8 ES VEN**  
Habitatge de baix consum amb etiqueta A, amb totes les necessitats energètiques

DESCOMPTES PER GESTIÓ

En un sistema econòmic intel·ligent el promotor no només ven casa, també es coresponsabilitza dels costos dels serveis energètics de l'edifici i del desplegament d'eficiència. Els seus beneficis es basen en proporcionar els serveis compromesos amb la màxima eficiència.

**7 Generació distribuïda**

Amb energia solar fotovoltaica o minieòlica els edificis produeixen la totalitat o la major part de l'energia que necessiten, i la consumeixen ells mateixos i intercanvien els seus excedents amb la xarxa.

**8 Economia intel·ligent**

**6 Xarxes intel·ligents**

Les empreses de serveis energètics gestionen, amb xarxes intel·ligents i centrals virtuals, el consum de diferents edificis i la generació amb renovables.

**5 Gestió de la demanda**

Pujant o baixant de forma automàtica termòstats, en equips de climatització i cambres frigorífiques, sense afectar el confort ni a les prestacions, s'acumula energia en forma de calor/fred. Així es pot desplaçar el consum d'electricitat a altres hores per adaptar-se millor a la producció disponible 100% renovable.

**4 Bomba de calor**

La demanda de calor, fred i aigua calenta sanitària es cobrirà amb electricitat 100% renovable mitjançant bombes de calor. En la transició cap a un sistema Energia 3.0 l'energia solar tèrmica seguirà tenint un paper important per a la producció d'aigua calenta en edificis.

**3 Equipament**

...tics i altres equips elèctrics l'eficiència.