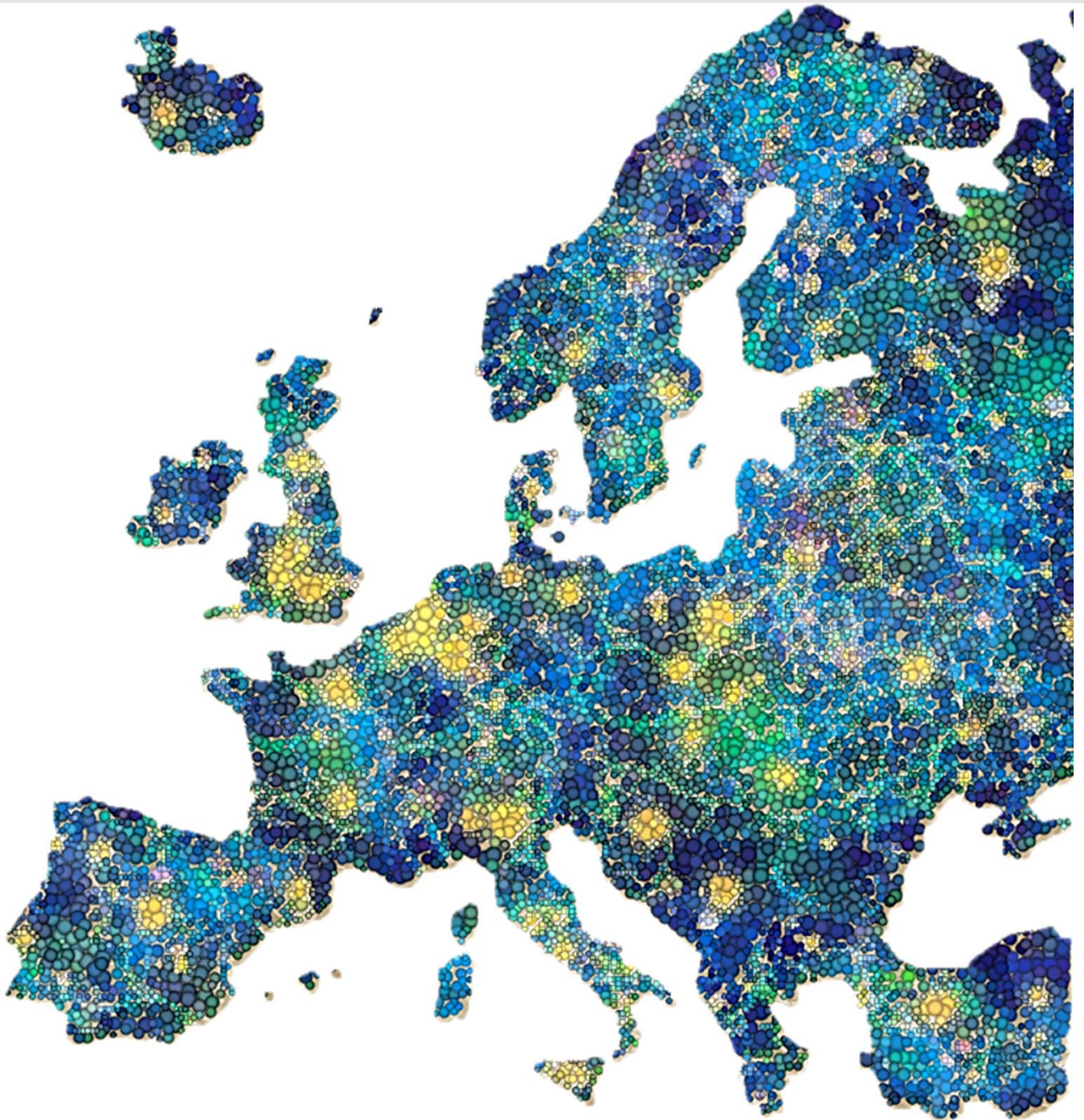




SECTOR

TRANSICIÓ ENERGÈTICA



INFORME DE LES PRINCIPALS TENDÈNCIES EN LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

EN EL MARC DE L'ECONOMIA METROPOLITANA

CONTINGUTS DE L'INFORME

0. PRESENTACIÓ	3
1. EL SECTOR EN XIFRES	6
2. COMPOSICIÓ DEL SECTOR	10
3. PRINCIPALS TENDÈNCIES	14
4. PRINCIPALS REPTES	18
5. BIBLIOGRAFIA	24



0. Presentació

INTRODUCCIÓ

HORIZONS EN EL MARC DE LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

INTRODUCCIÓ

L'energia és un dels principals elements que permeten el benestar de les persones i la generació de riquesa i que esdevé fonamental per al desenvolupament social d'un país. No obstant, l'energia també és responsable de molts dels impactes ambientals associats al desenvolupament humà.

El model energètic vigent, basat preferentment en els combustibles fòssils, té diversos límits evidents: de tipus econòmic (alts preus de l'energia i limitació existent dels recursos), de tipus social (desigualtat i pobresa energètica) i de tipus ambiental (contaminació de l'aire i emissió de gasos d'efecte hivernacle que causen el canvi climàtic).

Parlem de transició energètica per referir-nos al canvi estructural necessari a mig/llarg termini des d'un sistema energètic de producció centralitzada i dominat per l'energia d'origen fòssil, cap a un

S'ha de produir un canvi significatiu en els patrons de generació i consum d'energia, i s'ha promoure el desenvolupament sostenible sobre bases d'equitat i justícia social.

sistema de producció distribuïda que utilitzi majoritàriament fonts d'energia netes i renovables.

En aquest sentit, és necessari accelerar la transició energètica cap a un model més distribuït i democràtic que l'actual. Aquest model ha de permetre als consumidors la llibertat de produir electricitat renovable sense fer front a restriccions que avui dia estableix la legislació vigent.

El Novembre de 2016, la Comissió Europea va presentar el marc normatiu que modifica les polítiques europees dels propers anys per garantir l'assoliment dels objectius energètics i climàtics fixats per l'horitzó 2030.

El nou marc substituirà les directives que van donar lloc al posicionament europeu, conegut popularment com el 20% renovables, 20% eficiència i 20% emissions en l'horitzó del 2020.

Es tracta d'un nou marc legal –Reglament del Parlament Europeu relatiu a la governança de la Unió de l'Energia [1]– d'obligat compliment pels Estats que permetrà a la Unió Europea sumar-se a la transició energètica cap a un model energètic basat en energia neta. Les propostes presentades s'emmarquen en tres objectius principals:



Prioritzar les polítiques d'eficiència energètica









Liderar el desplegament de les energies renovables



Afavorir un paper rellevant i just per als consumidors.

Aquest marc legal de la Unió Europea pretén afrontar la ineludible transició energètica que s'ha de produir en els propers anys. Les principals accions a dur a terme queden recollides en el document: “*Clean Energy for all Europeans*” [2] -Energia neta per a tots els ciutadans europeus- i té com a objectius principals els següents:

-  1 Accelerar la innovació en energia neta i rehabilitació dels edificis, presentant mesures per promoure la inversió pública i privada (amb participació d'empreses de serveis energètics)
-  2 Promoure la competitivitat industrial
-  3 Mitigar l'impacte social de la transició al nou model energètic.
-  4 Promoure la mobilitat elèctrica lligada als edificis amb generació elèctrica o autoconsum, i amb necessitat d'emmagatzematge en el propi vehicle o en d'altres sistemes com bateries.
-  5 Donar un paper actiu i central als consumidors: oferta energètica més ampla, accés a eines de comparació de preus, possibilitat de produir i vendre la pròpia energia, major transparència, etc.
-  6 Protegir els consumidors més vulnerables i minimitzar la pobresa energètica.

HORITZONS EN EL MARC DE LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Les diverses accions considerades en el paquet legislatiu de la Unió Europea estan en sintonia amb els objectius establerts per part de la Generalitat de Catalunya en les bases per constituir el Pacte Nacional per a la transició energètica de Catalunya del passat febrer de 2017 [3]. La missió de la nova política energètica catalana és que Catalunya assoleixi:

- Una economia i una societat de baixa intensitat en el consum de recursos materials, baixa intensitat energètica i baixa emissió de carboni.
- Els objectius del desenvolupament sostenible en les seves tres vessants (sostenibilitat econòmica, social i mediambiental).
- Una seguretat del subministrament energètic
- Una reducció dels impactes ambientals i de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle
- Un nou model energètic innovador, competitiu, descentralitzat i distribuït, participatiu, democràtic i socialment inclusiu a mitjà i llarg termini.

En base a aquesta missió, el Pacte Nacional planteja uns objectius indicatius ambiciosos i concrets a llarg termini, amb objectius intermedis a mitjà termini:

Per assolir la missió del Pacte Nacional, els eixos estratègics d'aquesta nova política energètica són els següents:

EIX 1. Garantir el dret fonamental d'accés a l'energia i la defensa dels drets dels consumidors.

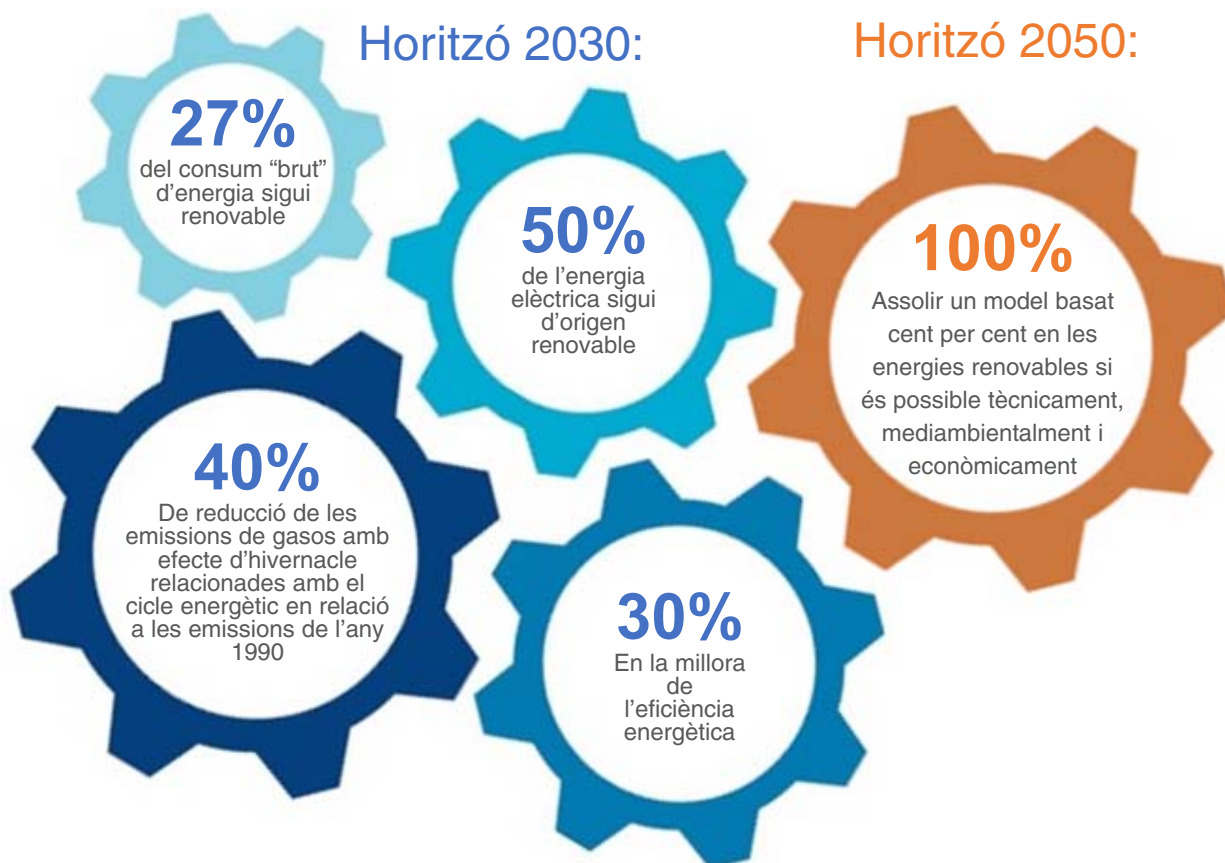
EIX 2. Garantir l'abastament energètic de Catalunya i la qualitat i fiabilitat dels subministraments energètics.

EIX 3. Assolir el màxim nivell d'estalvi i eficiència energètica en l'economia i societat catalana.

EIX 4. Maximitzar la utilització de les fonts d'energia renovables, fonamentalment les autòctones.

EIX 5. Fomentar la recerca i la innovació energètiques com a vectors d'eficiència i de creació d'activitats empresarials.

EIX 6. Democratització de l'energia i participació de la societat en la definició del nou model energètic.



1. EL SECTOR EN XIFRES

TRANSICIÓ CAP A LA SOBIRANIA ENERGÈTICA: ESPANYA

TRANSICIÓ CAP A LA SOBIRANIA ENERGÈTICA: CATALUNYA

PROJECTES DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA A L'AMB

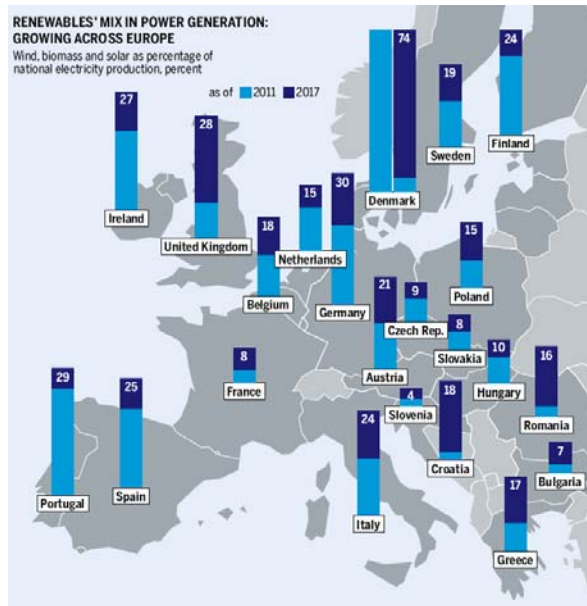
TRANSICIÓ CAP A LA SOBIRANIA ENERGÈTICA: ESPANYA

CONTEXTE EUROPEU

La transició energètica s'està donant a diferents velocitats a tot el continent europeu. Amb els mecanismes de suport a les energies renovables i l'augment de la implicació ciutadana, el sistema energètic està adoptant un nou camí cap a una major democratització i descentralització.

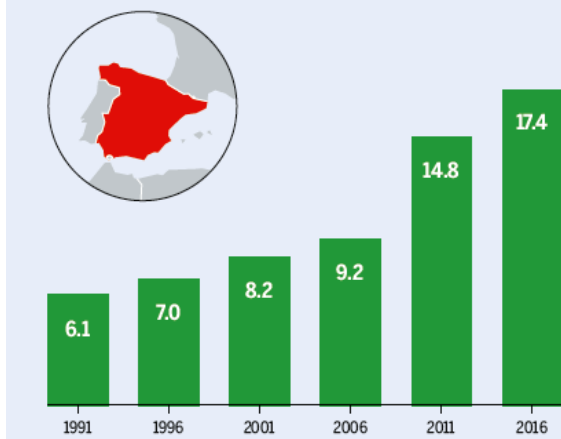
La capacitat de les energies renovables a la UE ha augmentat un **71%** entre 2005 i 2015, contribuint al desenvolupament sostenible i a llocs de treball més locals.

El paquet de mesures sobre energia neta de la UE estableix la direcció per avançar cap a un nou model energètic. No obstant, existeixen diverses veus que consideren que aquest paquet té algunes mancances, principalment a l'hora d'especificar la rapidesa i profunditat de la transició energètica.



Font: ENERGY ATLAS: Facts and figures about renewables in Europe 2018 [4]

Consum d'energies renovables, milions de tones de petroli equivalents



Font: ENERGY ATLAS: Facts and figures about renewables in Europe 2018 [4]

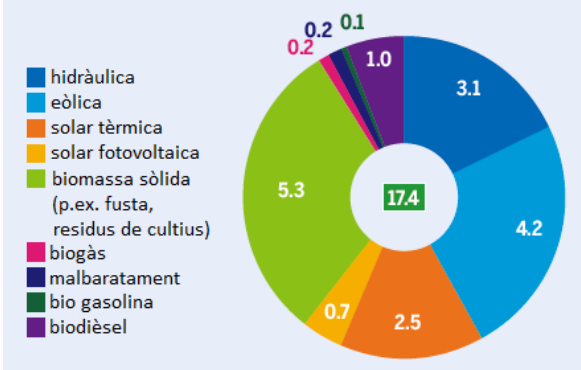
CONTEXTE ESPANYOL

Tenint en compte que la península ibèrica és una de les zones amb més hores d'irradiació solar i que disposa de grans extensions de muntanyes i planes amb fort vent, Espanya té un gran potencial per desenvolupar les energies renovables. Entre el 2004 i el 2012, la proporció de les renovables en el bloc energètic global va créixer del 8,3 al 14,3% i Espanya es considerava líder en el camp internacional. No obstant això, mentre països com el Regne Unit o Dinamarca han avançat en els últims anys de manera destacable, a l'estat espanyol els canvis en les polítiques i el sistema de tarifes elèctriques han estancat aquest creixement.

FUTUR

A Espanya el desenvolupament de les energies renovables afronta un entorn polític hostil i complicat, que intenta controlar els costos i protegir les antigues centrals elèctriques. No obstant, les energies renovables podrien tornar a prendre el protagonisme amb l'última revisió de la Directiva de l'Energia Renovable de la UE. Aquesta revisió podria empènyer Espanya a adoptar una postura més proactiva en la seva transició energètica. I les energies renovables podrien recuperar la seguretat jurídica i d'inversió necessària per aconseguir aquest canvi cap a un nou sistema energètic.

Consum d'energies renovables per font, 2016, milions de tones de petroli equivalents



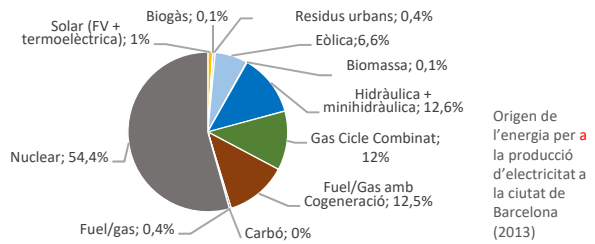
Font: ENERGY ATLAS: Facts and figures about renewables in Europe 2018 [4]

TRANSICIÓ CAP A LA SOBIRANIA ENERGÈTICA: CATALUNYA

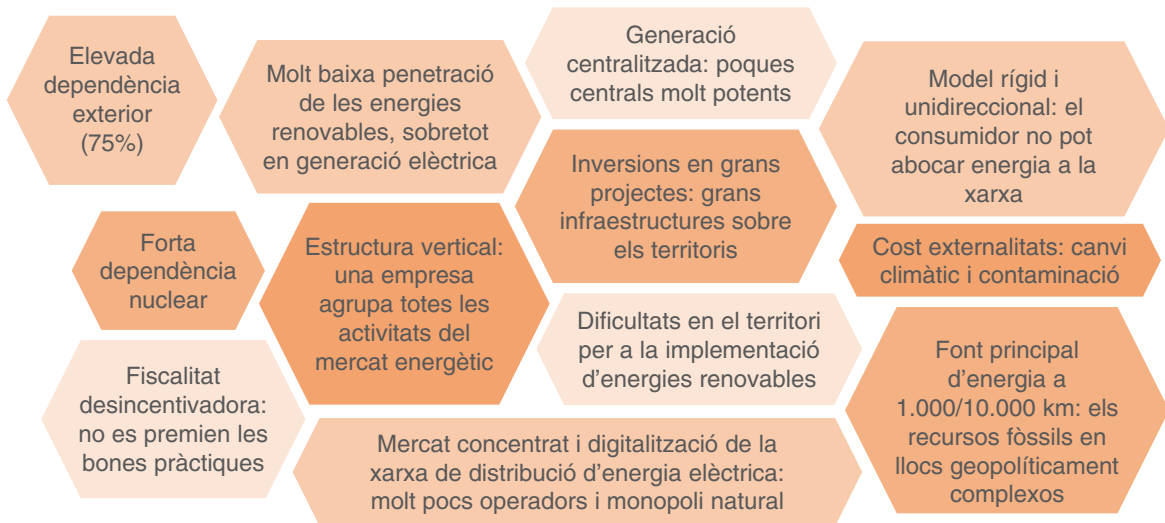
ON SOM?

Més de la meitat de l'energia destinada a produir electricitat a la ciutat de Barcelona actualment prové de les centrals nuclears, mentre que únicament un 20,8% prové d'energies renovables, essent la hidràulica i l'eòlica les majoritàries amb un 12,6% i 6,6% respectivament.

Si es té en compte l'energia final consumida a Barcelona -és a dir considerant el consum de gas natural i de petroli per a l'automoció- el percentatge de consum d'energia d'origen renovable de la ciutat és inferior al 9% [5].



Els principals factors que dificulten la transició energètica a Catalunya i a l'àrea metropolitana de Barcelona a curt i a mitjà termini són els següents:



PACTE NACIONAL PER A LA TRANSICIÓ ENERGÈTICA

Per tal d'avançar cap a un nou model energètic el Govern català, a través del Pacte Nacional per a la transició energètica -per encàrrec del Parlament de Catalunya- té un cronograma amb unes fites clarament marcades per als propers anys

Per aconseguir augmentar de manera gradual el percentatge de les energies renovables i arribar a un 100% del seu consum l'any 2050, el Pacte marca una calendarització amb objectius intermitjos fins el 2050 per tal d'assolir els següents objectius:

- Reduir la dependència exterior
- Implementar una estructura horitzontal
- Generació neta i descentralitzada
- Model flexible i adaptable
- Mercat competitiu
- Inversions diversificades
- Fiscalitat sostenible
- Baixes externalitats
- Energia km 0/100



PROJECTES DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA A L'AMB

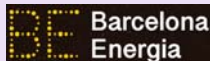
Ja fa temps que des de les administracions públiques i el sector privat s'està treballant en programes i iniciatives per avançar en el camp de la transició energètica. Alguns d'aquests projectes que s'estan duent a terme actualment s'estan desenvolupant per fases o bé es tracta d'experiències pilot que es pretenen replicar i ampliar en diversos indrets. A continuació es mostren diverses iniciatives a escala municipal, metropolitana i catalana en el camp de la transició energètica:

INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA



El grup ECOS – Eficiència Energètica en Sistemes, Edificis i Comunitats de l'IREC va organitzar un taller de conferències a Barcelona amb el títol "Flexibilitat energètica en edificis: un actiu clau en la transició energètica". L'objectiu del workshop va ser aprofundir en el paper de la flexibilitat energètica que poden tenir els edificis i els vehicles elèctrics en la transició energètica cap a un futur escenari amb una elevada penetració d'energies renovables. Els resultats de les activitats desenvolupades es poden consultar, Annex 67 (Energy Flexible Buildings - <http://www.annex67.org>) [6].

BARCELONA ENERGIA



Barcelona Energia, és la comercialitzadora elèctrica pública de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. És un instrument de promoció i estímul de la generació energètica local i renovable que ha començat a subministrar, de forma progressiva, electricitat a edificis i equipaments municipals de l'Ajuntament de Barcelona. Un cop acabi el traspàs donarà servei a 3.908 punts i 19 organismes i entitats del grup d'empreses municipals. A partir de 2019, també obrirà el servei als equipaments de l'Àrea Metropolitana i a la ciutadania per a un màxim de 20.000 habitatges [7].

Les mesures d'actuació s'articulen a través del *Pla de millora energètica dels edificis municipals (PEMEEM)*, que té com a objectiu l'estalvi d'energia i la incorporació d'energies renovables en els edificis municipals, i del *Programa d'impuls a la generació d'energia solar a Barcelona* que promou l'aprofitament de les cobertes i l'espai públic com a espais de generació d'energia.

INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA



L'Institut Català de l'Energia (ICAEN) i la Universitat Pompeu Fabra coorganitzen un curs per explorar el potencial de la tecnologia *blockchain*. Específicament, en el curs s'analitzen les possibilitats que ofereix l'aplicació de les plataformes *blockchain* per a desenvolupar l'autogeneració energètica descentralitzada [8].



AREA METROPOLITANA DE BARCELONA



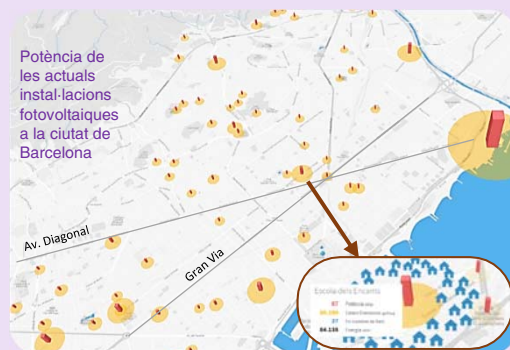
L'AMB ofereix un servei de fotoliner laboral metropolitana en el marc de les polítiques de transició energètica de l'AMB [9]. Aquest servei consisteix en una instal·lació que permet carregar vehicles amb energia solar durant la jornada laboral. El servei està dirigit a qualsevol ciutadà que vulgui carregar el seu vehicle elèctric [10].



CLÚSTER DE L'ENERGIA EFICIENT DE CATALUNYA



Aprofitant la celebració d'Expoelectric, el CEEC va organitzar conjuntament amb la Cambra de Comerç, la Jornada "Urban Mobility for Energy", a la Casa Llotja de Mar. La Jornada es va desenvolupar en el marc del projecte EV Energy que pretén analitzar, iniciar i implementar polítiques que afavoreixin els sistemes sostenibles d'energia i mobilitat elèctrica a les zones urbanes [11].



Total potència anual **1.832 kWp**

Total estalvi emissions anual **824.527 kgCO₂eq**

Energia **2.290.344 kWh**

Llars **1.002**

2. COMPOSICIÓ DEL SECTOR

PRODUCCIÓ

DISTRIBUCIÓ

COMERCIALIZACIÓ I CONSUM

Els agents involucrats en el procés de subministrament de l'energia, han de garantir, entre altres coses, que la producció elèctrica coincideixi perfectament amb la demanda d'energia de milions d'usuaris en temps real. La diversitat d'organismes i agents que intervenen a

la cadena de valor del sector de l'energia es poden estructurar en tres grans grups: (1) Producció, (2) Distribució i (3) Comercialització i consum. En tots ells s'hauran de produir canvis profunds i diverses adaptacions en el procés de transició energètica

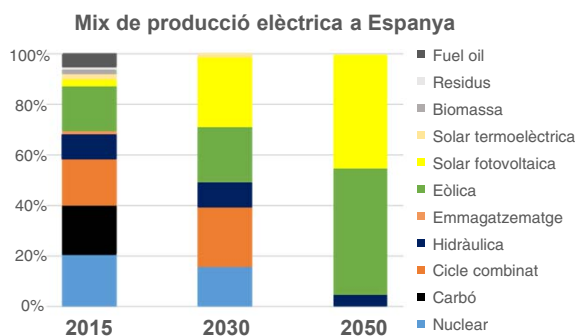
PRODUCCIÓ



Espanya no té garantit que el 2020, el 20% de la producció d'energia sigui renovable, com li exigeixen les actuals directives europees; el 2017, era el 17,3%, segons les dades d'Eurostat [12]. S'han paralitzat diversos projectes de noves instal·lacions d'energia renovable entre el 2013 i el 2018 (principalment eòlica i fotovoltaica), i s'han retallat significativament les ajudes a les centrals en funcionament.

En els últims anys Espanya ha perdut el lideratge mundial que va mantenir fins al 2010.

Amb l'objectiu de capgirar aquesta situació i planificar una transició energètica el més eficient possible, el Govern espanyol va nomenar una comissió d'experts perquè ideessin un pla que conduís a la descarbonificació de l'economia espanyola. Els objectius per al mix de producció elèctrica que marca aquest pla (no vinculant) són els següents:



Mix de producció elèctrica actual i previsió de futur a l'estat espanyol [13]

La transició energètica que ha de tenir lloc en els propers anys en el camp de la producció d'energia per complir amb les directives europees ha de venir necessàriament acompanyada d'una aposta ferma per: (1) reformar la regulació de l'autoconsum, (2) reformar l'actual sistema elèctric i (3) reformar la fiscalitat ambiental, entre d'altres. Moltes d'aquestes mesures es tracten en la "Proposición de Ley de Cambio Climático y Transición Energética" pendent d'esmenes i aprovació al Congrés dels Diputats.

Actualment existeixen dos grups de centrals de producció elèctrica que funcionen amb dos règims de treball diferents:

A. LES DE RÈGIM ORDINARI

Es dediquen exclusivament a generar electricitat a gran escala. A Catalunya l'electricitat s'obté de manera majoritària en:

- Centrals nuclears
- Centrals hidràuliques
- Centrals tèrmiques (fuel-gas, gasoli-gas i cicles combinats)

Aquestes centrals tenen llibertat d'implantació en tot el territori espanyol, amb l'autorització administrativa prèvia, així com d'utilitzar el combustible que considerin més convenient. L'energia produïda es ven al mercat sota el control de l'operador del mercat, tot i que les centrals també poden vendre directament a grans consumidors —o consumidors qualificats— mitjançant un contracte entre ambdues parts.

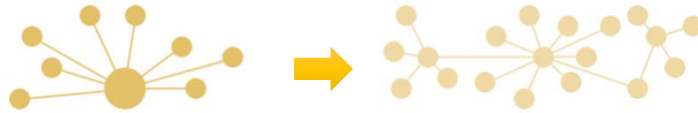
B. LES DE RÈGIM ESPECIAL

Tenen una alta eficiència energètica, amb energies renovables o amb un baix impacte ambiental:

- Solar fotovoltaica
- Biomassa
- Eòlica
- Cogeneració
- Combustió de residus
- Minicentrals hidroelèctriques

La llei del sector elèctric inclou aquestes fonts en un règim especial atès que comporten un significatiu estalvi energètic, la reducció de la dependència del petroli i d'altres combustibles fòssils i la reducció de les emissions de CO₂, SO₂ i NO_x. Aquestes centrals han esdevingut una veritable alternativa a les centrals convencionals, ja que tenen uns rendiments energètics elevats i, en alguns casos, permeten que petits consumidors produeixin la seva pròpia energia elèctrica i, fins i tot, esdevinguin autònoms des d'un punt de vista energètic.

DISTRIBUCIÓ



La transició energètica ha de venir acompanyada d'un sistema de distribució de l'energia molt més descentralitzat que l'actual.

Actualment la major part de l'energia que arriba a les empreses i llars dels consumidors prové de grans centrals de producció elèctrica. Aquest sistema respon a un model de distribució de l'energia que es transporta d'un punt determinat (central de producció elèctrica) a diversos punts (empreses i llars) a través de les línies d'alta, mitja i baixa tensió.

La transició d'un model centralitzat, fòssil i nuclear a un model distribuït i renovable implica que els consumidors passin a ser també productors d'energia.

A través de la transició energètica es passarà d'un model de distribució unidireccional (de dalt cap a baix) a un model bidireccional (en totes direccions).



Per poder afrontar el canvi de model, serà necessari digitalitzar la xarxa de distribució elèctrica, a través del desenvolupament de les xarxes de distribució intel·ligents (*smart grids*). Això suposa una evolució d'una xarxa centralitzada com l'actual, a una de més distribuïda que, amb la incorporació de la tecnologia digital, permeti una major comunicació bidireccional entre el punt de producció elèctrica i el consumidor.

A través de les *smart grids* es podrà monitoritzar i mesurar el comportament elèctric de cadascun dels aparells que estan connectats a la infraestructura. A més, aquest sistema serà capaç de respondre automàticament a les fluctuacions de la producció i la demanda d'energia.

L'accés i la possibilitat de monitoritzar les dades de producció i consum d'energia a temps real, farà emergir nous models de negoci i impactarà en les relacions que es produeixen entre tots els integrants de la cadena de valor.

Ahora també pot suposar un impuls per al desenvolupament d'altres tendències i tecnologies:

El transport i la distribució d'energia elèctrica, així com el seu règim econòmic, són dues activitats regulades pel Govern de l'estat. Es pot diferenciar entre 3 tipus de xarxa de transport, segons la tensió que suporta l'estesa elèctrica:



A. LÍNIES D'ALTA TENSÍO

Són aquelles que transporten l'energia elèctrica a una tensió elèctrica molt elevada - des de 400.000 fins a 30.000V- a fi de reduir les inevitables pèrdues d'energia associades al transport d'electricitat a llargues distàncies.

Les línies en alta tensió són administrades per la societat Red Eléctrica Española (REE), que exerceix com a operador del sistema i gestor de la xarxa de transport.



B. LÍNIES DE MITJA TENSÍO

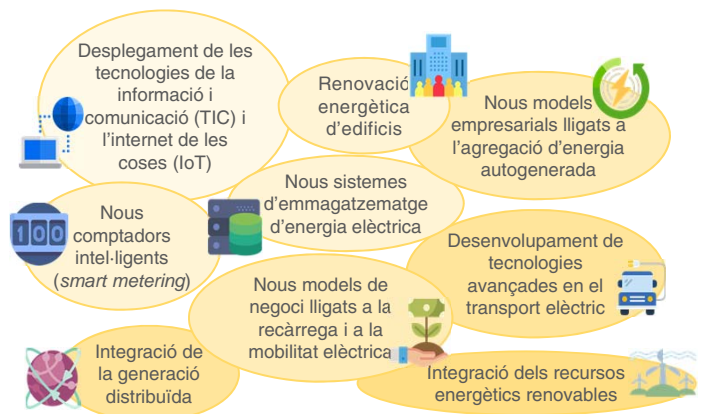
Línies que porten el corrent elèctric a una tensió d'entre els 30.000 i els 1.000V.



C. LÍNIES DE BAIXA TENSÍO

Porten l'energia fins al punt de destinació per tal que pugui ser utilitzada pel consumidor. La tensió és inferior als 1.000V, ja que els equips domèstics i alguns d'industrials funcionen amb un voltatge d'uns 380 o 220V.

Les línies en mitja i baixa tensió són propietat de cada companyia elèctrica distribuïdora, les quals tenen com a activitat principal construir les instal·lacions de distribució destinades a facilitar l'energia en els punts de consum, garantir-ne el manteniment i gestionar-ne el funcionament. Per assegurar el principi del lliure mercat, la llei garanteix que tots els comercialitzadors i els consumidors qualificats tindran dret a accedir a totes aquestes xarxes de distribució.



COMERCIALIZACIÓ I CONSUM

Un altre dels canvis implícits en la transició energètica és la manera com els ciutadans passen a relacionar-se amb l'energia. El nou model energètic ha de basar-se en les energies renovables produïdes localment i ha de premiar l'estalvi i l'eficiència. És per això, que per dur a terme aquesta transició energètica, s'ha de comptar amb el suport de la ciutadania, però també amb el de les administracions i dels professionals del sector energètic.

El nou model energètic ha de contribuir a incrementar la participació dels ciutadans per convertir els consumidors en productors i gestors de l'energia que utilitzen.

Aquesta transició també ha de comptar amb la implicació de les àrees urbanes, integrant les tecnologies d'autoconsum energètic, l'emmagatzematge i els punts de recàrrega per a vehicles elèctrics en la gestió energètica dels diferents edificis de les ciutats.

La Unió Europea (UE) en el seu projecte *Clean Energy for all European* [2], estableix un nou marc per a tots els mercats energètics europeus. En aquest projecte, intenta facilitar que tots els "consumidors actius" d'energia, tinguin accés al sistema energètic.

Des de la UE també s'ha redactat un projecte de llei per eliminar les barreres que impedeixen a les llars generar, emmagatzemar i vendre la seva pròpia electricitat. Si aquests intents tenen èxit, poden canviar significativament la forma en què els clients participen en la transició energètica.

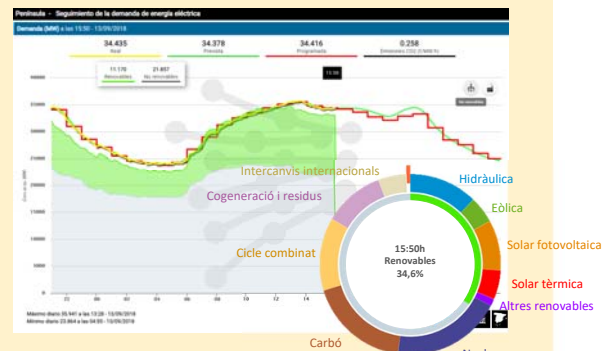
Hi ha comercialitzadores de diferents característiques. Es pot distingir entre [14]:

Les tradicionals	Grans grups empresarials elèctrics	
	Distribuidores comarcals a Catalunya	
Els nous entrants	Filials de grups tradicionals d'altres països	
	Empreses locals de nova creació	



La comercialització és l'activitat que consisteix a vendre l'energia elèctrica als clients finals o consumidors: particulars i empreses. La realitzen les empreses comercialitzadores que adquireixen la que consumeixen els seus clients al mercat elèctric majorista a nivell de la xarxa de transport (400 i 220 kV), i la venen al nivell de tensió al qual estan connectats a la xarxa elèctrica de distribució: alta o baixa tensió.

Les comercialitzadores han de fer la previsió de la corba de demanda elèctrica horària del conjunt dels seus clients en base als seus consums històrics, ja que l'energia elèctrica s'adquireix al mercat majorista de forma anticipada al consum. Aquesta adquisició es produeix mitjançant ofertes telemàtiques de quantitat i preu horaris que les comercialitzadores envien cada dia a l'operador de mercat OMIE.



En el passat tot el mercat elèctric estava regulat i tots els preus els fixava el Govern. A partir de 1997 va començar un llarg procés de liberalització que té com a data clau l'any 2009. Des de llavors els consumidors són lliures de triar entre:

- A qui paguen la seva factura, escollint entre les gairebé 100 comercialitzadores que existeixen actualment.
- A quin mercat elèctric volen estar: el mercat lliure o el regulat. En el mercat regulat només s'hi pot estar a través de les 5 grans comercialitzadores (Endesa, Iberdrola, Naturgy, EON i EDP) i els preus i serveis venen marcats pel Govern, en base als preus Indexats al preu horari del mercat. I en el lliure els preus els decideixen les empreses comercialitzadores, normalment, amb marges molt ajustats de no més del 5%.

3. TENDÈNCIES

Eficiència energètica

Digitalització –
Smart Grid

Smart Lighting

District heating

Energies renovables

Turbina eòlica
d'eix vertical
(VAWT)

Gas d'origen
renovable

Finestra del
panell solar

Paper dels consumidors

Blockchain: ióCAT

Som Energia

Citizenenergy

4. Moviment "The
Science for Change
Kosovo"

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

L'eficiència energètica és l'ús eficient de l'energia, de manera que s'optimitzen els processos productius i el consum de l'energia, utilitzant el mateix o menys per produir més béns i serveis. Dit d'una altra manera, produir més amb menys energia. No es tracta d'estalviar llum, sinó de per exemple, il·luminar millor consumint menys electricitat.

1. Smart Grid

La xarxa elèctrica està formada per línies de transmissió, subestacions i transformadors que subministren electricitat des de la central elèctrica fins a les llars o empreses. Gràcies a la digitalització es pot respondre a la demanda elèctrica ràpidament a través de dispositius de detecció al llarg de les línies de transmissió. Les *Smart Grid* poden aportar una sèrie de beneficis [16]:

- Transmissió més eficient d'electricitat
- Restauració més ràpida de l'electricitat després d'incidències i interrupcions del subministrament d'energia
- Reducció de les operacions i els costos de gestió dels serveis públics, i en última instància, possibilitat de reduir els costos de l'energia per als consumidors
- Reducció de la demanda màxima, que alhora també ajuda a reduir la tarifa elèctrica
- Increment de la integració dels sistemes d'energia renovable a gran escala
- Millor integració dels sistemes de generació d'energia del productor al consumidor, inclosos els sistemes d'energia renovable
- Millora de la seguretat

2. Smart Lighting

La *smart lighting* és una tecnologia d'il·luminació dissenyada per a optimitzar l'eficiència energètica. Això pot incloure accessoris d'alta eficiència i controls automatitzats que facin ajustos en funció de diverses condicions de l'entorn, com l'ocupació o la disponibilitat de llum diürna.

La ciutat d'Amsterdam va implementar un nou sistema de *Smart Lighting* (llum intel·ligent) a la plaça d'Hoekenrodeplein. Els 144 *LED Street*



lights combinats amb càmeres i una xarxa wi-fi pública tenen la seva pròpia adreça IP. D'aquesta manera és possible controlar-los individualment a distància o es poden adaptar automàticament a través de sensors. Les llums es poden ajustar a diferents circumstàncies, com ara un ambient diferent, un tipus d'esdeveniment o al clima. El sistema també pot permetre l'atenuació de les llums, estalviant així més energia [17].

Barcelona és una de les ciutats pioneres en introduir aquesta tecnologia als carrers i espais públics. De fet, el Pla de Renovació Integral de l'Enllumenat 2018-2020 pretén incrementar la seguretat, l'eficiència energètica i la gestió intel·ligent a través de lluminàries LED. A través d'aquest pla es té previst actuar a més de 200 carrers i s'instal·laran 10.000 noves lluminàries LED a tots els districtes de la ciutat [18].

3. District heating

El *District heating* és un sistema de distribució de calor que vol substituir les calderes individuals. Amb aquest sistema, la calor es genera en una ubicació centralitzada que, mitjançant un sistema de tubs aïllants, permet que la calefacció arribi a les cases i comerços. Normalment el *District heating* proporciona una major eficiència i una reducció del consum de combustible, comparat amb les calderes localitzades.

Per exemple, a Hèlsinki es cobreix més del 90% de la demanda de calor de la capital del país mitjançant *District heating*. Molts experts opinen que el *District Heating* amb calor i energia combinats (CHPDH) és el mètode més barat per reduir les emissions de carboni [19]. A més, la calor es produeix sovint a partir d'una planta de cogeneració, que pot consistir en diferents tipus d'instal·lacions; plantes de biomassa, centrals de calderes de calor, calefaccions geotèrmiques, bombes de calor o calefaccions solars.

ENERGIES RENOVABLES

S'anomena energia renovable a l'energia que s'obté de fonts naturals virtualment inesgotables, ja sigui per la immensa quantitat d'energia que contenen, o perquè són capaços de regenerar-se per mitjans naturals. Entre les energies considerades habitualment com a renovables podem trobar l'energia eòlica, la geotèrmica, la hidroelèctrica, la mareomotriu, la solar i la biomassa.

1. Turbina eòlica d'eix vertical (VAWT)

Diverses ciutats estan començant a instal·lar turbines eòliques d'eix vertical (VAWT) integrades en la trama urbana o regional, al costat de grans eixos viaris o ferroviaris. Aquestes turbines generen energia utilitzant els vents naturals i els vents creats pels propis vehicles. Alhora aquesta instal·lació permet mesurar la temperatura, la humitat, el vent i el nivell de CO₂ de la ciutat utilitzant sensors i una plataforma d'IoT. Aquesta tecnologia permet aprofitar l'energia que, en part, prové del moviment del gran volum de vehicles i del transport públic de les ciutats.

Per altra banda, també existeix la Turbina eòlica d'eix horitzontal (HAWT), la diferència amb la vertical és que aquesta normalment es localitza en un espai més ampli per recollir una gran quantitat de vent. La VAWT està més adaptada a petits projectes eòlics i aplicacions residencials, ja que està dissenyada per aprofitar el vent procedent de 360° [20].



2. Producció de gas d'origen renovable

El projecte CoSin de l'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) ha posat en marxa una planta pilot de generació de gas natural d'origen renovable a la depuradora Riu Sec de Sabadell mitjançant el procés de metanació de biogàs. La unitat de metanació s'ha pogut realitzar gràcies a la col·laboració entre l'IREC, Gas Natural Fenosa (GNF) i la spin-off alemanya Ineratec GmbH.

El grup d'Emmagatzematge d'Energia de l'IREC ha estat el responsable del disseny de la planta pilot, posada en marxa i actualment del seu



funcionament. Durant els propers mesos es determinaran les condicions òptimes d'operació per tal de que el gas obtingut tingui la mateixa qualitat que el gas natural d'origen fòssil.

En la planta pilot es validaran els catalitzadors desenvolupats per l'IREC per la conversió del biogàs a gas natural sintètic emprant hidrogen d'origen renovable.

El projecte CoSin, liderat per GNF, forma part de la Comunitat RIS3CAT Energia, un instrument creat per la Generalitat de Catalunya a través d'ACCIÓ, en la que s'engloben projectes d'investigació industrial, desenvolupament experimental i innovació orientat a transformar el sector energètic cap a un model més sostenible i eficient [21].

3. Finestra de panell solar

Actualment qualsevol tipus de tecnologia que utilitzi les finestres dels edificis per generar electricitat a través del Sol es podria classificar com a "panell solar". S'espera que en un futur la finestra de panell solar reemplaci els panells solars tradicionals situats en terrats i a la superfície. Per altra banda, actualment, el principal problema per comercialitzar aquesta tecnologia és la seva baixa eficiència i rendibilitat. La relació entre la llum necessària per generar electricitat i l'ús principal de la finestra -il·luminar l'espai interior- no està gaire equilibrada.

No obstant, un cop es solucioni aquest repte tecnològic i millori la rendibilitat, s'espera que la finestra de panell solar sigui una gran alternativa per a edificis autosuficients o ecològics. A més, serà més aplicable a espais petits i residencials [22].

PAPER DELS CONSUMIDORS

La nostra societat es caracteritza per ser consumidora d'energia. No obstant, cada vegada més gent i més indústries no es conformen en consumir al preu que imposen les companyies elèctriques. Les tendències actuals i el futur esgotament dels recursos, portarà la nostra societat a convertir-se individual o col·lectivament en prosumidors energètics. És a dir, en individus o empreses que produeixen i consumeixen energia a través d'una xarxa que els uneix a tots ells



1. Blockchain - ióCAT

Com ja s'ha comentat al primer apartat del Sector en xifres, l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) va presentar un projecte de gestió i facturació d'autoconsum d'energia produïda amb panells solars, que s'instal·laran a teulades i terrats d'edificis de Barcelona mitjançant l'ús de *blockchain*. A més a més, l'ICAEN crearà una moneda virtual, l'ió, que els usuaris de la xarxa faran servir per fer transaccions d'energia i alhora permetrà utilitzar els sobrants per al pagament d'impostos municipals.

La utilització de *blockchain* en la gestió de l'energia podria permetre prescindir de les companyies elèctriques i situar el rol dels agregadors en el manteniment d'aquestes microxarxes [23]. S'espera que el *blockchain*, com a gestor descentralitzat, permetrà que el ciutadà es pugui connectar a la xarxa i vendre la seva energia sobrant sense intermediaris. Actualment la normativa limita l'autoconsum i la compartició d'energia entre individus, per això, l'ióCAT planteja la creació de *microgrids* (microxarxes) aïllades, que cobreixin tots els habitatges d'un mateix edifici per donar una solució provisional. D'aquesta manera, s'espera que l'ióCAT sigui un nou model econòmic descentralitzat i distribuït d'energia a Catalunya.

2. Som Energia

Som Energia és una cooperativa de consum d'energia verda sense ànim de lucre, que va néixer com a un projecte de participació ciutadana per canviar el model energètic. Principalment promou la comercialització i la producció d'energia renovable per impulsar un model energètic 100% renovable en mans del ciutadà. Des de la cooperativa s'intervé en la part de la generació d'energia elèctrica, a través d'instal·lacions

d'energies renovables que són propietat de la cooperativa i que s'han construït a través d'aportacions de capital dels seus socis. I també s'intervé en la part de la comercialització: gestió, compra i facturació de l'electricitat. L'energia elèctrica que comercialitza la companyia prové de la generació elèctrica de les seves instal·lacions i de la compra d'energia a altres centrals d'energies renovables, que es ven als socis a través de certificats de garantia d'energia verda d'origen (CNMC). La cooperativa va néixer al 2011 i actualment ja compta amb més de 50.000 socis a tot Espanya i de 80.000 contractes de llum [24].

3. Citizenergy

Citizenergy és una plataforma de crowdfunding i de cooperatives impulsada per la Unió Europea enfocada a involucrar al ciutadà en projectes d'energia sostenible. La plataforma conté una base de dades de projectes i cooperatives vinculades a la innovació en el camp de l'energia, on qualsevol persona pot invertir en els projectes que consideri. D'aquesta manera s'aconsegueix donar suport a projectes que serien difícils de començar, però que aporten beneficis amb l'energia que produeixen de manera sostenible [25].

4. Moviment "The Science for Change Kosovo"

El moviment "The Science for Change Kosovo" investiga la contaminació atmosfèrica a Kosovo involucrant a joves de la ciutat. Amb aquesta iniciativa es pretén trencar el silenci institucional existent sobre la contaminació de la ciutat a través de campanyes i accions basades en l'evidència. A través d'aquesta plataforma s'ensenya i es consciencia als joves locals en qüestions relacionades amb la política mediambiental, recollint dades sobre contaminació o sobre com utilitzar aquestes dades per revertir-la [26].

4. PRINCIPALS REPTES

REPTE 1: REGULACIÓ ENERGÈTICA

REPTE 2: APODERAR A LA CIUTADANIA I A LES EMPRESES

REPTE 3: INFRAESTRUCTURA AL SERVEI DE LA NOVA CULTURA ENERGÈTICA

REPTE 4: FORMACIÓ I NOVES DEMANDES DE PERFILS PROFESSIONALS

REPTE 5: POBRESA ENERGÈTICA

Les administracions locals no tenen competències en determinats àmbits estratègics de regulació energètica com la planificació, execució i explotació de grans infraestructures, distribució energètica, etc. No obstant, si que tenen capacitat d'influir sobre grans eixos de la gestió energètica. Per exemple en l'accés a l'energia (la generació d'energia a escala local, compra i subministrament) i l'estalvi mitjançant la gestió de la demanda i l'eficiència energètica. A més, també poden incidir en el coneixement, la conscienciació, i l'extensió de la cultura energètica, que són passes necessàries per fer realitat la transició energètica.

L'acció local ha de treballar en els àmbits de l'educació, la comunicació i la demostració. Però

REpte 1: REGULACIÓ ENERGÈTICA

Es destaquen principalment dos reptes que tenen a veure amb la regulació energètica:



1. AFAVORIR LA COMPETÈNCIA

Un dels majors esforços a realitzar en aquesta transició energètica, és la d'assegurar un mercat en igualtat de condicions per a tots els agents, equilibrant l'impacte en el mercat dels operadors de totes les mides a través d'una actuació legislativa que afavoreixi la competència. El sector elèctric a Espanya, està caracteritzat per la posició favorable de les anomenades empreses tradicionals, empreses verticalment integrades que són operadors dominants en tots els segments del sector: distribució, generació i comercialització [27].

REpte 2: APODERAR A LA CIUTADANIA I A LES EMPRESSES

Com ja s'ha comentat al llarg del document la transició energètica no es produirà sense involucrar el teixit social, empresarial, industrial i la ciutadania en general. El canvi de model energètic requereix un nou paper per a les persones. És necessari que els ciutadans passin de ser mers consumidors a ser "prosumidors" (productors i consumidors d'energia), per tal que no només consumeixin energia sinó que a més generin, comparteixin, emmagatzemin i venguin l'electricitat.

El nou model energètic necessita persones més actives, més responsables i més participatives per fer possible la transició energètica

Existeixen diversos programes i línies d'ajuts promogudes per l'administració pública a diferents escales (regional, nacional i europea) per

també en l'assessorament tècnic, tant a nivell intern de les pròpies administracions com a nivell ciutadà i en la creació de normativa energètica (gestió, seguiment i millora). I així com també en la promoció i l'execució d'inversions de gran abast en matèria d'energies renovables i eficiència energètica, treballant per garantir un accés a l'energia, just i per a tothom.

Ara bé, l'acció local ha d'anar recolzada per un marc normatiu a nivell d'administracions de rang superior. Aquest marc ha de ser favorable al desenvolupament d'iniciatives per a promoure l'eficiència energètica, al foment de la generació energètica a partir de fonts renovables i a treballar per democratitzar l'energia [5].

2. AFAVORIR L'AUTOCONSUM



L'autoconsum elèctric és una de les maneres més efectives d'involucrar la ciutadania en la transició energètica. Actualment, les barreres burocràtiques existents i l'excés d'impostos per a la instal·lació d'equips d'autoconsum, són algunes de les principals barreres per poder efectuar massivament la generació d'energia elèctrica de forma distribuïda.





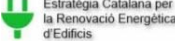
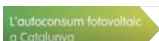

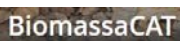
En aquest sentit, a mitjans de setembre de 2018, des del ministeri de Transició Ecològica del govern espanyol, s'han anunciat diverses mesures de modificació de la regulació energètica per facilitar la instal·lació d'equips d'autoconsum elèctric per part dels actuals consumidors [28].

incentivar l'autoconsum i l'eficiència energètica dels consumidors d'energia (públics i privats) i la mobilitat sostenible.

Algunes de les principals línies d'actuació proposades a escala municipal -on els Ajuntaments poden desplegar competències en l'àmbit de la promoció de l'autoconsum, l'eficiència energètica i la mobilitat sostenible- van encaminades a [29]:

- Promoure fiscalitats incentivadores
- Aplicar bonificacions en l'IBI
- Donar facilitats en les llicències d'obres
- Ajuts a la compra de bateries per autoconsum
- Promoure elements comuns dels edificis amb propietat horitzontal
- Definir contractes de connexió tipus adreçats a comunitats de veïns i oficines

Des de les administracions públiques es duen a terme diverses iniciatives per contribuir a l'apoderament energètic per part de la ciutadania i les empreses. En aquest sentit, l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) està promovent diversos plans d'actuació:

 <p>SolarCAT Captació, aprofitament i emmagatzematge elèctric de l'energia solar.</p>	 <p>PIRVEC 2016-19 Pla d'infraestructura de recàrrega per al vehicle elèctric a Catalunya</p>
 <p>2020 Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020</p>	 <p>Pla d'Acció d'Eficiència Energètica a la Indústria de Catalunya</p>
 <p>Estratègia Catalana per la Renovació Energètica d'Edificis Estratègia catalana per a la renovació energètica d'edificis</p>	 <p>L'autoconsum fotovoltaic a Catalunya Taula d'impuls a l'autoconsum fotovoltaic a Catalunya</p>
 <p>Ajuts per adquirir bateries per aprofitar l'electricitat solar de sostres i terrats dels habitatges</p>	 <p>BiomassaCAT Estratègia per promoure l'aprofitament energètic de la biomassa forestal i agrícola</p>

ALTRES ORGANISMES SUPRAREGIONALS



L'Institut para la Diversificació y Ahorro de la Energía, és un organisme

adscriu al Ministeri per a la Transició Ecològica. El seu marc estratègic consisteix en contribuir a la consecució dels objectius d'Espanya en matèria de millora de l'eficiència energètica, energies renovables i altres tecnologies baixes en carboni.

Moltes iniciatives que es promouen des de l'IDAE van en la línia de promoure la transició energètica a través de l'apoderament per part de la societat civil i l'administració local. Aquestes iniciatives generalment s'emmarquen en programes europeus d'ajudes i finançament per a projectes relacionats amb la protecció del medi ambient i amb la lluita contra el canvi climàtic, per exemple:



REpte 3: INFRAESTRUCTURA AL SERVEI DE LA NOVA CULTURA ENERGÈTICA

L'actitud proactiva per part del teixit social i econòmic del territori per poder avançar en la transició cap a un nou model energètic no és suficient. Per fer-ho possible és necessari en primer lloc, com ja s'ha comentat anteriorment, un canvi en la regulació del mercat elèctric que faciliti que els consumidors passin a ser "prosumidors". I en segon lloc que paral·lelament es produeixi un desplegament de nova infraestructura que afavoreixi la instal·lació massiva de dispositius d'autoconsum energètic i de mobilitat amb vehicle elèctric.

Principalment hi pot haver 3 grans tipus d'infraestructures que serà necessari desplegar en els propers anys per promoure aquest canvi de model:

1. LA DIGITALITZACIÓ DE LES XARXES (SMART GRIDS)

Les xarxes intel·ligents es situen a l'epicentre de molts dels canvis que s'estan produint en el sector energètic. Aquest nou sistema digitalitzat ha de garantir que les noves tecnologies s'utilitzen com a eines per democratitzar el sistema energètic, i no com un mitjà només per augmentar l'eficiència dels gegants de l'energia.

Aquest sistema pot oferir un gran potencial per reduir significativament la ineficiència de la xarxa elèctrica, permetent una gestió de la demanda més interactiva, integrant millor les fonts d'energia distribuïdes amb la xarxa, canviant l'experiència del client i facilitant nous usos de l'energia

La digitalització pot fer que aquesta transformació sigui més democràtica i eficient, i pot reduir la factura per al consumidor final



2. INFRAESTRUCTURA DE RECÀRREGA DEL VEHICLE ELÈCTRIC

En aquest sentit s'estan duent a terme diversos plans, com per exemple les actuacions en matèria de transició energètica del Pla de Sostenibilitat de l'AMB o el Pla estratègic per al desplegament d'infraestructura de recàrrega per al vehicle elèctric a Catalunya (PIRVEC). Aquests plans pretenen facilitar la cooperació entre agents públics i privats, per aconseguir més estacions de recàrrega ràpida i semiràpida a la xarxa viària i més punts de recàrrega vinculada als estacionaments habituals, entre d'altres.



3. RESERVES DE SÒL PER LA PRODUCCIÓ D'ENERGIA RENOVABLE

Un tercer vector que és important considerar pel què fa a nova infraestructura és, en termes d'ordenació urbanística, la reserva de sòl per a la instal·lació d'equipaments de producció d'energia renovable. Si el que es pretén és arribar a una producció elèctrica 100% renovable al 2050, caldrà buscar mitjans per substituir el percentatge de producció d'energia elèctrica d'origen nuclear superior al 50% que consumim actualment a Catalunya.

En aquest sentit és molt probable que sigui necessari alimentar les ciutats amb grans plantes de generació, basades en energies renovables, situades en punts propers als nuclis urbans.

INICIATIVES MUNICIPALS

L'ajuntament de Barcelona vol aconseguir doblar la capacitat de generació local amb renovables, així com quadruplicar la generació renovable instal·lada respecte el mandat anterior [5]. Les actuacions que pretenen desenvolupar es centren en:

- Incorporar la generació energètica en cobertes i terrats existents de la ciutat, públics o privats
- Incorporar la generació energètica a l'espai públic, reconvertint o col·locant elements urbans i que es transformin en generadors d'energia
- Assegurar que les noves obres d'edificació, rehabilitació i noves urbanitzacions incorporin la generació energètica com una realitat
- Assegurar que tota actuació a nivell municipal, ja sigui per part de l'Ajuntament o per altres ens municipals, incorpora generació renovable, tant per autoconsum com per injecció a xarxa

REpte 4: FORMACIÓ, RECERCA I NOVES DEMANDES DE PERFILS PROFESSIONALS

El desenvolupament de noves tecnologies en l'àmbit energètic i l'impuls de l'R+D+i relacionada amb les tecnologies energètiques sostenibles, poden esdevenir eines realment efectives i generadores de valor per al conjunt del país [30].

Cal apostar decididament pel creixement d'un sector econòmic de futur vinculat al territori al voltant de les energies renovables, l'autoconsum i la mobilitat elèctrica.

Per tal que la societat civil sigui l'autèntic motor del canvi de model energètic és imprescindible una bona formació bàsica i professional, i una comunicació de les idees, les estratègies i també els arguments que les sustenten.

En aquest sentit a continuació s'analitzen quins són els principals reptes en tres vectors:

- Recerca
 - Formació
 - Ocupació
- Sistemes intel·ligents de control de processos per a minimitzar els consums energètics
 - Disseny i construcció de xarxes elèctriques intel·ligents
 - Recerca i innovació en tecnologies d'estalvi i eficiència energètica
 - Energies renovables en fase de desenvolupament o ja madures
 - Edificació de baix consum energètic
 - Sistemes d'emmagatzematge d'energia en edificis, barris i ciutats
 - Bateries elèctriques d'altres prestacions per automoció i per altres usos
 - Altres tecnologies d'emmagatzematge energètic (hidrogen, sals foses, etc.)

RECERCA

Catalunya, per la seva cultura industrial i emprenedora, concentra un alt coneixement del sector energètic i desenvolupa un gran nombre de línies i projectes d'R+D en l'àmbit energètic.

Aquesta cultura està present al sector universitari i empresarial però cal promoure un observatori de prospectiva tecnològica que defineixi un full de ruta de la recerca a curt, mitjà i llarg termini.

Aquest observatori haurà de ser coherent amb els objectius del nou model energètic de Catalunya [30].

Els principals àmbits de recerca són els següents:

REpte 4: FORMACIÓ, RECERCA I NOVES DEMANDES DE PERFILS PROFESSIONALS

FORMACIÓ

Involucrar la societat civil en els reptes energètics pot contribuir a crear nous professionals en l'àmbit de l'energia. Catalunya disposa d'un elevat nivell de qualificació dels professionals en el sector energètic. En aquest sentit, cal que les institucions públiques estiguin compromeses a millorar i continuar incrementant les ofertes formatives i certificacions professionals en aquest sector [31].

La transició cap a un nou model energètic sostenible per a l'Àrea Metropolitana i Catalunya requereix personal específic qualificat que pugui portar a la pràctica noves solucions tècniques en l'àmbit energètic. Per exemple en el desplegament de les energies renovables i de les tecnologies que permeten augmentar els nivells d'eficiència energètica, però també en dirigir i desenvolupar la governança d'aquest nou model energètic.

A nivell de formació universitària i de grau superior en el camp de la transició energètica, existeix un ampli ventall d'institucions acadèmiques que ofereixen màsters, postgraus, graus i cicles formatius relacionats de forma directa amb aquest sector. A continuació es mostren alguns exemples:

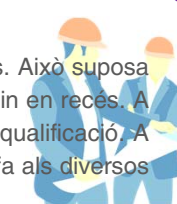
-  Grau en Enginyeria de l'Energia
- Màster universitari en Enginyeria de l'Energia
- Màster universitari en Gestió i Operació d'Instal·lacions Energètiques Marítimes
- Postgrau en Instal·lacions Solars Tèrmiques i Fotovoltaïques en Edificis i Indústries
- Postgrau en arquitectura bioclimàtica i certificacions

- 
 - Màster d'energies renovables i sostenibilitat energètica
 - Màster en Gestió d'Eficiència Energètica
 - Màster en Enginyeria i Gestió de les Energies Renovables (IL3)
 - Màster en Certificació de Disseny Sostenible i Arquitectura Bioclimàtica (IL3)
 - Postgrau de Simulació Energètica d'Edificis (IL3)
 - Postgrau Certificacions Energètiques i Mediambientals
 - Postgrau Arquitectura Bioclimàtica i Cooperació Internacional (IL3)
- 
 - Màster Avançat en Eficiència Energètica en Edificació
 - Màster en Arquitectura Sostenible i Eficiència Energètica
 - Sistemes Tèrmics i Fotovoltaics en l'edificació i equipaments
 - Màster en Tecnologies per a les Smart Cities i Smart Grids
-  Postgrau en Ecohabitat: Disseny de l'Habitatge Ecoeficient a Barcelona
-  Màster universitari de Tecnologies de Climatització i Eficiència Energètica en Edificis
-  Eficiència i renovables: solucions al canvi climàtic
-  Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat
- 
 - CFGs en eficiència Energètica i Energia Solar Tèrmica
 - CFGs Energies Renovables



OCUPACIÓ

El camp de la transició energètica necessita un ampli ventall de perfils professionals diversos. Això suposa una bona oportunitat per crear nova ocupació o reciclar l'existent en altres sectors que estiguin en recés. A més, hi haurà necessitats de perfils professionals, tant d'elevada qualificació com de menor qualificació. A continuació es mostren algunes de les principals ocupacions que seran necessàries pel que fa als diversos camps que comprèn la transició energètica i als principals perfils professionals [31]:



Camp / Perfil professional	Investigadors	Enginyers	Arquitectes	Gestors / Analistes	Instal·ladors	Operaris
Mobilitat sostenible	En bateries per a vehicle elèctric		-	Gestió de la mobilitat amb vehicle elèctric	Punts de recàrrega de vehicles elèctrics	Instal·ladors de punts de recàrrega, fotolineres, etc.
Eficiència energètica	En electrònica, IoT Smart Grids	Cap de projecte d'enginyeria en qualsevol dels tres camps	Rehabilitació d'edificis	Auditor energètic	Domòtica	Instal·lacions elèctriques / electròniques
Energies renovables	En hidrogen, gas renovable, geotèrmia		Urbanisme, nous dissenys d'instal·lacions integrades a l'espai urbà	Gestió macrodades energètiques	De plaques fotovoltàiques	Construcció de plantes d'energia renovable, operador de parcs eòlics

REpte 5: POBRESA ENERGÈTICA

L'energia, essent un bé que influeix directament en la possibilitat de viure una vida digna, és un dret bàsic al que tothom hauria de tenir accés a un preu just, de forma generalitzable i igualitària.

L'accés a l'energia està directament lligat al benestar de les persones. L'energia és necessària per cuinar, per il·luminar-nos, per conservar els aliments, per tenir aigua calenta sanitària i per la climatització, serveis bàsics que tota llar hauria de tenir coberts per tal d'assegurar-se unes condicions mínimes de confort [32].

Malgrat aquest caràcter bàsic que tenen els subministraments d'energia, en els últims anys diversos agents socials han alertat de l'augment de la pobresa energètica a Catalunya. En aquest sentit, es fa necessari implementar mesures preventives que s'adrecin directament a les causes estructurals del problema. Aquestes causes principalment són [33]:

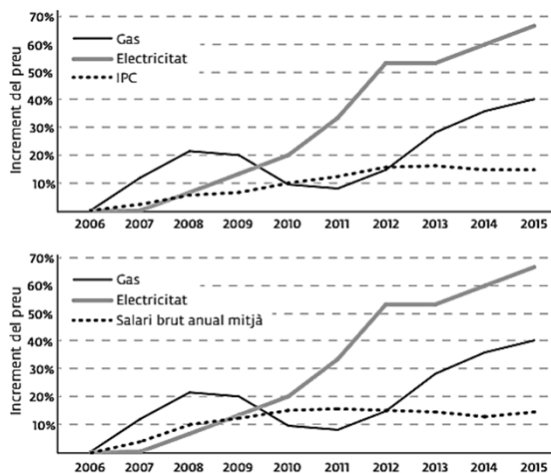
- La situació individual de la persona: nivell d'ingressos, estat de salut, xarxa de suport, entre d'altres.
- La qualitat de l'edificació: grau d'eficiència de l'habitatge, qualitat de la instal·lació, fonts d'energia i sistemes de calefacció disponibles, etc.
- Els preus de l'energia

Històricament s'han analitzat amb profunditat les dues primeres causes des de diversos àmbits i s'han esbossat possibles solucions. Però en el cas del preu de l'energia no es troben tants materials divulgatius que ho analitzin des d'una perspectiva de vulnerabilitat energètica i de drets dels consumidors.

Els consumidors domèstics de l'estat espanyol són els que paguen un dels preus més cars per l'electricitat i el gas de la Unió Europea, i que, en canvi, el seu poder adquisitiu està per sota de la mitjana europea.

De tots els Estats membres, Espanya és el país amb un major increment de preus del gas per consumidors domèstics des de 2010, més d'un 70%. A nivell domèstic, a l'Estat espanyol una família pagava de mitjana, l'any 2008 1.566€ en concepte de despeses energètiques mentre que al 2018, pel mateix consum estaria pagant 2.238€ (consum de 7.544 kWh), és a dir més d'un 40% més.

A banda, tal i com mostren els següents dos gràfics, a nivell intern, els preus de l'energia han evolucionat a un ritme molt superior al que ho ha fet el nivell de vida:



Evolució dels preus de l'electricitat i del gas respecte l'IPC i del salari brut anual. Font: Ecoserveis [33]

Per tant, el preu de l'energia afecta de manera doble als usuaris, d'una banda perquè el preu ha augmentat per si mateix i per l'altre perquè els ingressos no han augmentat, ha baixat el poder adquisitiu i ha augmentat la població sense cap tipus d'ingrés.

MESURES AMB IMPACTE IMMEDIAT

- Optimitzar del bo social
- Reduir la càrrega d'impostos per a l'energia d'ús bàsic
- Augmentar la transparència de les subhastes de fixació de preus en el mercat elèctric
- Sensibilitzar i divulgar sobre les alternatives existents
- Millorar la protecció al consumidor energètic
- Impulsar programes per incorporar renovables al sector residencial, especialment a col·lectius vulnerables

MESURES AMB IMPACTE A MIG TERMINI

- Augmentar el percentatge d'energia de fonts renovables al mix energètic
- Establir pactes d'estat en matèria energètica que assegurin una gestió eficient del sistema energètic
- Fer una auditoria dels costos del sistema elèctric
- Dissenyar mecanismes perquè arribin més recursos del Fons Nacional d'Eficiència Energètica al sector residencial

PRINCIPALS REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

[1] COMISSIÓ EUROPEA. Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la gobernanza de la Unión de la Energía

<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/ES/COM-2016-759-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF>

[2] COMISSIÓ EUROPEA. Clean Energy For All Europeans (Novembre 2016)

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/cleanenergy_com_en.pdf

[3] ICAEN. Bases per a constituir el Pacte Nacional per a la transició energètica de Catalunya (Febrer 2017)

http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/11_altres_publicacions/arxius/20170125_documentPNTE.pdf

[4] HEINRICH BÖLL FOUNDATION, FRIENDS OF THE EARTH EUROPE, EUROPEAN RENEWABLE ENERGIES FEDERATION, GREEN EUROPEAN FOUNDATION. Energy Atlas: Facts and figures about renewables in Europe 2018 (2018)

https://www.boell.de/sites/default/files/energyatlas2018_facts-and-figures-renewables-europe.pdf.pdf

[5] AJUNTAMENT DE BARCELONA. Mesura de govern: Transició cap a la Sobirania energètica (Juliol 2016)

http://www.energy-cities.eu/db/Barcelona_MesuraGovern_TransicioSobiraniaEnergetica_2016_ca.pdf

[6] IREC. Conferència "Flexibilitat energètica en edificis: un actiu clau en la transició energètica" (Març 2018)

<http://www.irec.cat/noticies-irec/conferencia-qflexibilitat-energetica-en-edificis-un-actiu-clau-en-la-transicio-energeticaq.html>

[7] AJUNTAMENT DE BARCELONA. Barcelona Energia, operador elèctric metropolità (2018)

<http://energia.barcelona.ca/barcelona-energia-lectrica-publica-metropolitana>

[8] ICAEN. L'ICAEN i la UPF coorganitzen un curs per explorar el potencial de la tecnologia blockchain en l'àmbit de l'energia (Juliol 2018)

http://icaen.gencat.cat/ca/detalls/noticia/20180705_not_Collab_Blockchain

[9] AMB, Lladó, G. Comité permanent del Pla de Sostenibilitat de l'AMB Transició energètica (Maig 2016)

http://www.amb.cat/documents/11818/1134982/CP_PSAMB_transici%C3%B3-energ%C3%A8tica_GL.pdf/404f420e-c3de-45b8-b772-a33af51d2caa

[10] AMB. Fotolineres laborals metropolitanas (2018)

<http://www.amb.cat/web/medi-ambient/actualitat/noticies/detall/-/noticia/fotolineres-metropolitanas/6279237/11818>

[11] CLÚSTER DE L'ENERGIA EFICIENT DE CATALUNYA. El CEEC organitza conjuntament amb la Cambra de Comerç, la Jornada "Urban Mobility for Energy" (Juliol 2018)

<https://clusterenergia.cat/news/ca-el-ceec-organitza-conjuntament-amb-la-cambra-d/>

[12] EUROSTAT. Share of energy from renewable sources 2004-2016 (2016)

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Figure_1-Share_of_energy_from_renewable_sources_2004-2016.png

[13] COMISIÓN DE EXPERTOS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA. Análisis y propuestas para la descarbonización (Abril de 2018)

http://www6.mityc.es/aplicaciones/transicionenergetica/informe_cexpertos_20180402_veditado.pdf

[14] FULL DELS ENGINYERS, Cordoncillo X. La comercialització de l'energia elèctrica (Octubre 2017)

<http://fulldelsenginyers.cat/article/comercialitzacio-lenergia-electrica>

[15] RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. Demanda y producción en tiempo real (Setembre 2018)

<https://demanda.ree.es/visiona/peninsula/demanda/total/2018-09-13>

[16] SMARTGRID.GOV. Giving Consumers Control (2018)

https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html

[17] LUCIASSOCIATION. Smart lighting for Amsterdam's Hoekenrodeplein square (2018)

<http://www.luciassociation.org/smart-lighting-for-amsterdams-hoekenrodeplein-square>

[18] AJUNTAMENT DE BARCELONA. Pla de Renovació Integral de l'Enllumenat (2018)

<http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/en/node/208>

PRINCIPALS REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [19] HELEN. COMBINED DISTRICT HEATING AND COOLING (2015)
<https://www.euroheat.org/wp-content/uploads/2016/04/Case-study-Helsinki-GDECA15.pdf>
- [20] REDPLANET. Deveci Tech's vertical wind turbine uses traffic to generate electricity (Juliol 2018)
<https://redplanet.green/deveci-tech-vertical-wind-turbine/>
- [21] IREC. Investigadors de l'IREC posen en marxa un projecte pilot de producció de gas renovable a Catalunya (Juny 2018)
<http://www.irec.cat/noticies/Page-2.html>
- [22] ENERGYSAGE. Solar windows: can you turn your windows into solar panels? (Maig 2018)
<https://news.energysage.com/solar-panel-windows-solar-blinds>
- [23] L'ECONÒMIC. La gestió de l'energia suma la 'blockchain' (Juliol 2018)
<https://www.leconomic.cat/article/1424965-la-gestio-de-l-energia-suma-la-blockchain.html>
- [24] SOM ENERGIA. Què és som energia? (2018)
<https://www.somenergia.coop/>
- [25] CITIZENERGY. Crowdfunding + Cooperative (2018)
https://citizenergy.eu/how_it_Works
- [26] MAKINGSENSE. Youth and science for change in Kosovo (Setembre 2016)
<http://making-sense.eu/youth-science-change-kosovo>
- [27] AUTORITAT CATALANA DE LA COMPETÈNCIA. L'autoconsum elèctric i la competència (Maig 2016)
http://acco.gencat.cat/web/.content/80_acco/documents/arxius/actuacions/Lautoconsum-electric-i-la-competencia-DEF.pdf
- [28] VIAEMPRESA. Energia: la transició impossible (Setembre 2018)
https://www.viaempresa.cat/economia/transicio-energetica-impost-sol_201918_102.html?utm_source=butlleti&utm_medium=butlleti-tarda&utm_campaign=butlleti-tarda-2018-09-17
- [29] AMB. Ordenances municipals per a una transició energètica (2015)
http://www.amb.cat/documents/11818/5848518/Ordenances_transenergia.pdf/46215667-4edb-442d-a950-c49e15105f87
- [30] ICAEN. Les claus de la transició energètica (2017)
http://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/05_infografia/arxius/20170504_infografia_transicio_energetica.pdf
- [31] BARCELONA ACTIVA. Ocupacions més demandades al sector de l'energia i l'aigua (Novembre 2015)
https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/images/cat/Barcelona_Treball_Ocupacions_Energia_2015_CAT_tcm9-40533.pdf
- [32] TAULA D'ENTITATS DEL TERCER SECTOR SOCIAL DE CATALUNYA. L'energia com a dret. Com afrontar la pobresa energètica (Setembre 2014)
https://www.ecoserveis.net/wp-content/uploads/Dossier-Lenergia-com-a-dret_Com-afrontar-la-pobresa-energ%C3%A8tica-FINAL1.pdf
- [33] TAULA D'ENTITATS DEL TERCER SECTOR SOCIAL DE CATALUNYA. El preu de l'energia, factor clau en l'augment de la pobresa energètica (febrer 2018)
https://www.ecoserveis.net/wp-content/uploads/2018/03/dossier_preu_energia.pdf