

# El sistema elèctric europeu. Cap a on anem?

**Josep Maria Margalida Gatnau, Representant d'ecoeficiència del Consell Municipal de Medi Ambient**

## **Introducció**

Una acció tan quotidiana com la d'encendre una bombeta pot semblar la cosa més senzilla del món, però és la part més visible d'un gran desplegament tecnològic d'abast continental. Qualsevol aparell elèctric que posem en funcionament consumeix una energia que nosaltres no produïm i que ha de venir d'algun lloc allunyat de casa nostra. Això és possible perquè un grapat de centrals distribuïdes adientment generen electricitat i la lliuren a una gran xarxa, que la transporta fins on som nosaltres en cada moment del dia.

## **Els antecedents**

Per entendre millor com funciona el sistema elèctric cal recordar com va començar tot plegat. Durant centenars d'anys, activitats com les de moldre blat o aixafar olives han requerit una energia per moure unes pesants pedres, que primer procedia d'animals de tir i més endavant de la força del vent o de l'aigua que baixava pels rius, recollida per unes pales i transmesa mecànicament fins al punt de treball. Aquest darrer cas obligava a implantar les indústries al costat mateix dels cursos d'aigua.

## **El vapor. On vols energia?**

L'obtenció de força mecànica a partir de vapor d'aigua va permetre construir indústries en llocs on no hi havia cap font natural d'energia aprofitable. Primer es movia la maquinària directament amb transmissió mecànica i més tard es va generar electricitat que podia portar-se amb facilitat cap a on fos necessària per produir treball.

## **Els motors de combustió. La generació distribuïda**

La producció d'electricitat amb dinamos mogudes per motors de combustió va permetre generar energia en qualsevol lloc amb centrals de discretes dimensions i va possibilitar la creació de petites indústries i l'enllumenat de carrers i d'habitatges de proximitat.

## **Les xarxes locals. Energia per a tothom**

Si teníem xarxes d'aigua, clavegueram o fins i tot gas de ciutat que podien arribar a totes les cases, per què no fèiem també una xarxa elèctrica a la qual es pogués connectar qui ho volgués i pagués segons el seu consum? Això va ser una autèntica revolució i va canviar la manera de viure i de relacionar-nos, transformant la societat per sempre més, tant des del punt de vista econòmic com social.

## **Les centrals hidroelèctriques. Tornem a la força de l'aigua**

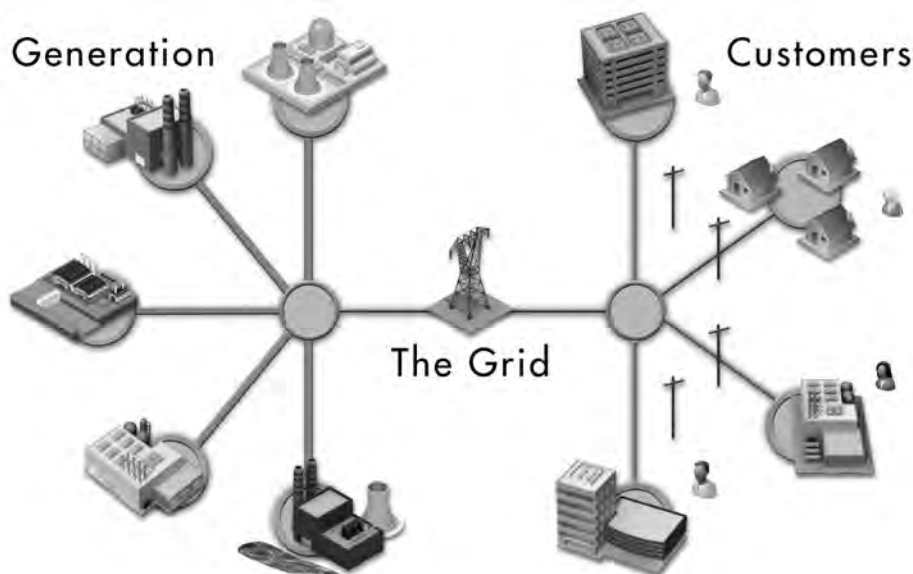
Els grans desnivells dels rius de muntanya feien interessant la producció hidroelèctrica a gran escala mitjançant la construcció de centrals que podien aprofitar la força de saltants d'aigua. La matèria primera era molt barata però les necessitats de consum eren molt llunyanes. Les primeres línies d'alta tensió van permetre transportar electricitat d'aquestes centrals fins a les grans ciutats.

## **Les centrals tèrmiques. Comencem a embrutar massa!**

La producció hidroelèctrica va facilitar un increment del consum que per si sola no podia cobrir. Per donar servei a la nova demanda, es van construir centrals tèrmiques de carbó ubicades a les conques mineres, que van augmentar el subministrament a canvi de causar contaminació ambiental i pluja àcida. Han demostrat ser de gran utilitat per cobrir increments puntuals de demanda industrial, però actualment estan en fase de tancament.

## **Les nuclears. Garantia de subministrament?**

L'electricitat es va anar convertint en l'energia dominant, servia per a tot i a tot arreu. La demanda havia crescut tant, que calia poder-la generar a una escala que permetés disposar-ne gairebé sense límits. La construcció de centrals nuclears va donar tranquil·litat productiva, encara que amb un risc que en aquell moment no era tan evident com ho és ara. Tècnicament, no deixen de ser màquines de vapor.



*La xarxa actual. Font: Electric Power Research Institut.*

### **La gran xarxa. Anem tots junts?**

El conjunt de les línies d'alta tensió que transportaven electricitat dels grans centres productors fins a les xarxes locals i les connexions d'unes centrals amb les altres per intercanvi d'excedents va anar conformant una gran xarxa de transmissió elèctrica que ha arribat a traspasar fronteres i ha acabat interconnectant tota Europa en un anar i tornar d'energia que va d'un lloc a l'altre cobrint puntes de consum. Val a dir que aquesta gran xarxa, tot i que té una forma transversal, en realitat funciona de dalt cap a baix, és a dir, n'hi ha uns que produeixen i transporten, i d'altres que consumeixen.

### **La cogeneració. Comença l'espectacle!**

Hi ha processos productius que utilitzen electricitat, però també molta aigua calenta que abans obtenien amb calderes tèrmiques d'un rendiment relativament baix. Generant electricitat amb motors de combustió interna i escalfant aigua aprofitant el seu circuit de refrigeració, s'aconsegueix un rendiment energètic mai vist abans. Si hi ha excedents, s'aporten al sistema mitjançant el lliurament a la xarxa.

### **El cicle combinat. Energia de recolzament**

Hi ha un conjunt de centrals tèrmiques de gas natural que generen electricitat amb alternadors moguts per motors de combustió i en les quals l'escalfor procedent dels circuits de refredament i els tubs d'escapament s'aprofita en una central auxiliar de vapor per continuar produint. No arriben a l'eficiència de la cogeneració, però poden obtenir molta energia gairebé instantània per tal de cobrir fortes puntes de demanda, per la qual cosa són molt importants en el suport del sistema.

### **Els parcs eòlics. Ens tornem més nets?**

La instal·lació de petits aerogeneradors per electrificar nuclis fora de xarxa va encetar una nova tecnologia que ha evolucionat fins a construir-ne de grans dimensions que, agrupats en zones ventoses, formen parcs d'una potència equiparable a una central tèrmica i sense els seus inconvenients ambientals. Com a defecte, hem de dir que no es poden regular i estan sotmesos als capricis de la seva font primària: el vent. Una part de la seva producció s'obté de poc consum, cosa que provoca excedents.

### **Les hidroelèctriques reversibles. I si acumulem?**

Les centrals reversibles tenen dos embassaments a diferents alçades i, quan el sistema té excedents, aturen la seva producció i bomben aigua de l'estany inferior al superior consumint una energia que tensa el sistema i cal dissipar.

Posteriorment, en moments de demanda, tornen a precipitar l'aigua bombada cap a les seves turbines generadores.

### **Les hortes solars. Energia a qualsevol lloc**

La fabricació a gran escala de plaques fotovoltaïques ha fet possible el desplegament de panells en espais rústics en forma de petites centrals que, connectades a la xarxa de mitjana tensió, aporten energia en hores de sol. Són molt fàcils d'instal·lar i requereixen poc manteniment, ja que no hi ha peces mòbils, però tenen poca eficiència i la seva aportació al sistema encara no és gaire rellevant.

### **La ininterrompibilitat. Un baló d'oxigen**

Les indústries pesants que fins fa poc funcionaven a força d'energies contaminants com el carbó o el fuel, s'han anat electrificant i s'han convertit en les grans consumidores del sistema. Això possibilita que, en cas de necessitat, puguin aturar-se i deixar energia lliure en quantitats importants, a fi d'estabilitzar la xarxa en episodis puntuals de fallida productiva. El seu compromís és contractual i cobren per la seva disponibilitat, encara que no hagin d'interrompre el seu procés productiu.

### **Les termosolars. La gran esperança**

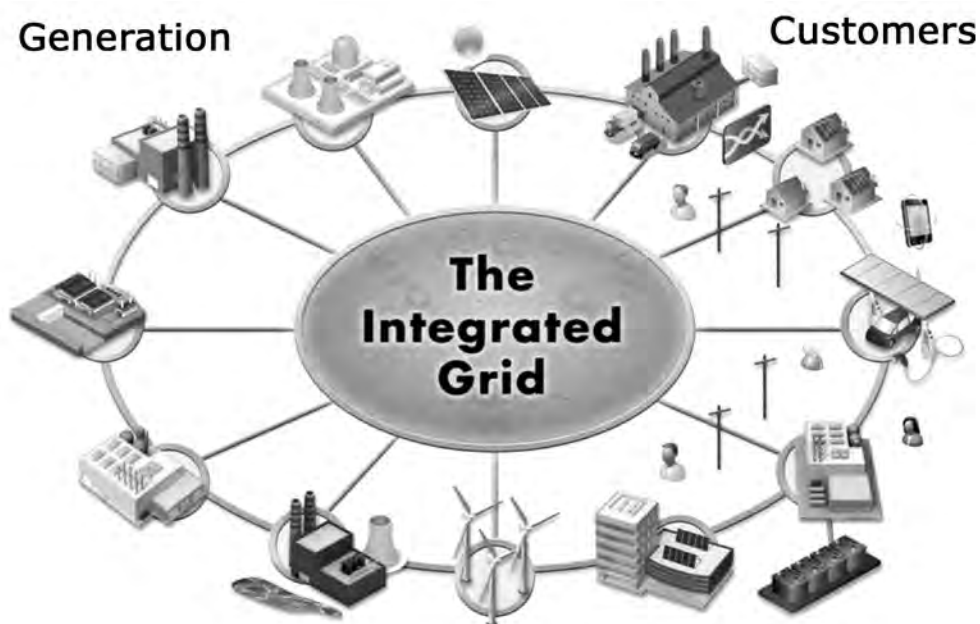
Són plantes que escalfen aigua amb els raigs solars i produeixen electricitat en unes turbines de vapor. Les temperatures assolides són tan elevades que permeten acumular els excedents en dipòsits de sals líquides, que s'utilitzen per continuar generant durant hores en absència d'insolació. Un sistema d'escalfament per combustió de biomassa allarga el seu funcionament permanentment. Són les candidates ideals a substituir les centrals nuclears al sud del continent.

### **L'autoproducció. Ara ens toca a nosaltres!**

Les plaques fotovoltaïques de mides discretes i el seu preu econòmic, així com la seva simplicitat d'instal·lació, possibiliten que puguem fer-nos la nostra pròpia electricitat a la teulada de casa i convertir-nos en *prosumidors* (consumidors que produeixen). La xarxa de baixa tensió haurà de permetre lliurar excedents al sistema quan més ho necessita (jornada diürna) i recuperar-los en hores de baixa demanda. Això que sembla futurista ja és al nostre abast, només cal que ens hi posem.

### **La xarxa intel·ligent. Equilibris sobre fil!**

La producció en punts de consum amb creació d'excedents i la generació a partir de fonts renovables no regulables



*La nova xarxa intel·ligent. Font: Electric Power Research Institut.*

distorsionaran la xarxa i provocaran desajustos importants. El sistema s'està preparant per a aquesta situació, que requerirà la utilització de grans acumuladors de nova generació i la interconnexió de vehicles elèctrics, com a estabilitzadors d'una xarxa que haurà de ser més intel·ligent que l'actual.

### **La contaminació ambiental. Més que un problema sanitari.**

La producció elèctrica procedent del consum de combustibles fòssils no només contamina greument l'atmosfera i afecta la nostra salut, sinó que a més contribueix al canvi climàtic amb les seves emissions de gasos d'efecte hivernacle i, per si no n'hi hagués prou, consumeix uns recursos que han costat milions d'anys per acumular-se i que estan arribant al seu exhauriment.

### **La descarbonització. I si no embrutéssim tant?**

Actualment s'estan tancant a tota Europa les centrals tèrmiques de carbó, esglaonadament i aprofitant les aportacions de les diverses energies renovables. Les actuacions, perfectament planificades, són adaptades a cada territori en funció dels seus recursos productius, i es prioritza sempre la clausura de les instal·lacions més contaminants. Ningú discuteix avui dia que el cost mediambiental d'aquests equips és massa elevat.

### **La sostenibilitat del sistema. Cada dia som més pobres!**

Per satisfer les nostres necessitats energètiques, anem consumint reserves minerals d'origen fòssil a un ritme molt superior al de la seva acumulació natural i no som capaços de regenerar-les per tornar-les a consumir de manera cíclica i permanent. Això ens porta inevitablement a la pobresa global de recursos, que no és tan lluny com sembla: 30 anys el petroli?, 35 el gas?, 40 l'urani?... i després vindrà la foscor!

### **El canvi climàtic. Què redimonis fem?**

La generació d'energia mitjançant l'ús de combustibles fòssils provoca l'alliberament de gasos d'efecte hivernacle, que són els principals causants de l'elevació de la temperatura del planeta, desglaç dels pols i pujada del nivell dels oceans. Aquest canvi comporta la desaparició d'espècies animals i vegetals, així com l'increment d'episodis catastròfics en forma de pluges torrencials o grans sequeres. Hem d'aturar l'emissió de gasos com més aviat millor.

### **La transició energètica continental. Com girem el mitjó?**

Hem de transformar el nostre sistema progressivament i passar dels combustibles fòssils a les energies renovables el més ràpid possible. En aquesta tasca ja fa temps que hi treballen tècnics i científics, a diferència dels polítics, ocupats en temes menors. El nou model no podrà ser uniforme i haurà d'adaptar-se a les disponibilitats de cada territori, a tall d'exemple: els països nòrdics al vent, els del sud al sol, altres a hidràuliques, etc. I pel camí, tothom farà servir les centrals actuals que menys contaminin.

### **La desnuclearització. La radioactivitat no ens dona vida!**

Per la seva gran perillositat, les centrals nuclears haurien de ser les primeres a desaparèixer, però estats com França en depenen fortament i el camí cap al 100% renovable serà llarg. Actualment, al món hi ha uns 450 reactors funcionant i uns 60 en fase de construcció. Això pot fer pensar que estan en fase de creixement, però no és així, ja que els més antics s'han d'anar aturant i molts projectes nous es desestimen per raons econòmiques perquè no poden produir al preu d'algunes renovables.

### **L'electrificació del transport. Anem-hi, 'corrent'!**

La transició no serà total si no inclou els mitjans de transport de tota mena i de totes mides (camions, vaixells, avions...) que, a part de ser uns grans consumidors, són els que més contaminen. Aquesta potser serà la part més delicada del procés, ja que fins ara s'ha treballat poc en aquest àmbit. Una major participació del tren elèctric podria ajudar, si més no, en la fase inicial.

### **Les comunitats energètiques. Torna la generació distribuïda**

Quan hi hagi grups propers de *prosumidors* disposats a compartir la seva energia, es podran constituir comunitats energètiques d'intercanvi, on els seus membres podran compensar entre ells dèficits i excedents, i fins i tot, acumular col·lectivament. La seva relació amb la xarxa serà mínima i ocasional, i el seu centre neuràlgic podrà ser l'estació transformadora comuna.

### **El futur Mix global. Campi qui pugui?**

Anomenem Mix el conjunt de les diverses fonts energètiques que participen en la generació elèctrica en un territori normalment gran. Fins ara, la seva composició depèn de factors econòmics, estratègics o polítics, però si volem arribar a la sostenibilitat desitjada, caldrà que aprofitem cada font renovable amb centres d'acumulació per abastir els punts de consum més propers, amb la qual cosa tindrem molts Mix diferents i més petits, en una mena de caos aparent, on els raonaments per la seva implantació seran bàsicament els recursos disponibles.

### **Conclusió. Ja era hora!**

Hem d'aconseguir la sostenibilitat total abans de l'any 2050, i amb això vull dir generació elèctrica totalment d'origen renovable i emissió de gasos d'efecte hivernacle en la quantitat que el planeta pugui tornar a neutralitzar immediatament. En aquest objectiu, val més que no confiïm en els polítics, que prou feina tindran a apedaçar el poc que queda del sistema democràtic, per tant, caldrà que la ciutadania hi participi activament, ajudada per l'encariment dels recursos fòssils en la seva fase d'esgotament.

### **Aclariment**

La temàtica d'aquest article és d'una gran complexitat, la informació de la qual ompliria moltes pàgines i esbiaixaria l'objectiu d'aquesta publicació, fins i tot les referències bibliogràfiques serien considerables. És per això que es presenta molt resumida i en forma de fil conductor, argumentant com una cosa porta a una altra, amb l'objectiu de fer-la amena i despertar l'interès del lector. Hi manquen algunes tecnologies i, les que hi són, es presenten lleugerament. Qui vulgui saber més de qualsevol concepte dels esmentats, caldrà que accedeixi a l'altra xarxa (Internet) i ho consulti adientment.