

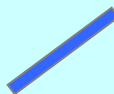
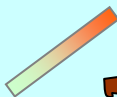
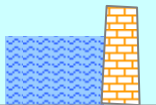
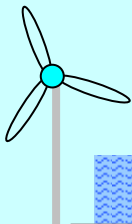


POTÈNCIA I ENERGIA

EN EL CANVI DE MODEL ENERGÈTIC

QUAD.U

Eduard Furró Estany / Jordi Pujol Soler



QUADERNS



Els “QUADERNS CMES” son una iniciativa del col·lectiu per tractar d’aportar llum i criteri a diferents conceptes vers l’energia i els comportaments socials, que sorgeixen en el sí de la societat a l’hora d’encarar la necessària transició a un model energètic net i renovable que asseguri el futur de la vida dins d’un món cada cop més just.

Quadern “U” abril de 2018

Introducció.

Tan en ponències tècniques com en diferents treballs editats on es parla de la necessitat i possibilitat de la transició energètica de fòssils a renovables, es veu que la superfície a ocupar amb instal·lacions renovables és una proporció raonable del territori i que és possible aquesta transició tant tècnicament com econòmica. Però sovint sempre hi ha algú que posa aigua al vi i fa raonaments del tipus :

*“La constant solar és de 1.367 W/m² (quantitat mitjana d'energia radiant emesa pel sol que arriba per segon i per metre quadrat en la part externa de l'atmosfera terrestre en un pla perpendicular als raigs del sol)i, per tant, l'energia del sol que arriba per unitat de superfície de la terra és d'uns 341 W/m². Si descomptem l'energia reflectida, no l'absorbida, directament pels núvols i l'atmosfera, que és de 79 W/m² queda en tan sols 262 W/m². Però com que les potències que es demanen en les instal·lacions i aparells són molt elevades, de milers o milions de W és evident que les renovables poden aportar l'energia necessària però és difícil que aportin la potència requerida”. **“Hi ha un problema de potència, no d'energia”**.*

És un argument comprensible quan es tracta d'una pregunta que ve d'una persona interessada en el canvi de model energètic però que té dubtes personals per manca de prou coneixements tècnics vers els conceptes d'energia i potència.

Es tracta d'una pregunta dubte que permet ser fàcilment aclarida i per tant ajuda conceptualment a avançar en la transició.

Però quant aquest argument passa de ser una pregunta a ser una afirmació per part de persones mediàtiques, s'introdueix en la societat un dubte completament fals vers la viabilitat del nou model.

Es tracta d'un argument altament negatiu que pot obeir a pròpies dubtes personals, per manca de coneixements tècnics, o bé a concepció de models errats o poc treballats. Tampoc es poden descartar possibles interessos privats del que l'exposa.

Considerem doncs que des del col·lectiu CMES cal intentar aprofundir en aquests conceptes per tal de disposar d'arguments clars vers aquest tipus de dubte. *"Qualsevol sistema energètic pot disposar d'energia i de potència"*.

Ponderació.

En primer lloc cal considerar que el que realment existeix com a recurs universal és l'energia, i aquesta energia pot estar en estat latent (energia potencial) o en actiu realitzant un treball.

El terme "potència" no existeix com a recurs universal. Es tracta d'un índex matemàtic utilitzat de manera auxiliar per nosaltres per tal de quantificar la quantitat d'energia que utilitzem per unitat de temps.

L'índex potència ens permet dimensionar la capacitat mecànica elèctrica o tèrmica del aparell que utilitzarà l'energia.

A tall d'exemple:

Si volem elevar un pes en un temps determinat, l'energia per unitat de temps fixarà l'índex de potència que determinarà el dimensionat mecànic, tèrmic i elèctric de l'aparell elevador.

L'índex potència no determina o condiona intrínsecament res quan a energia en cap model energètic. La potència, en qualsevol model energètic, tan sols indica la quantitat d'energia que s'allibera per unitat de temps.

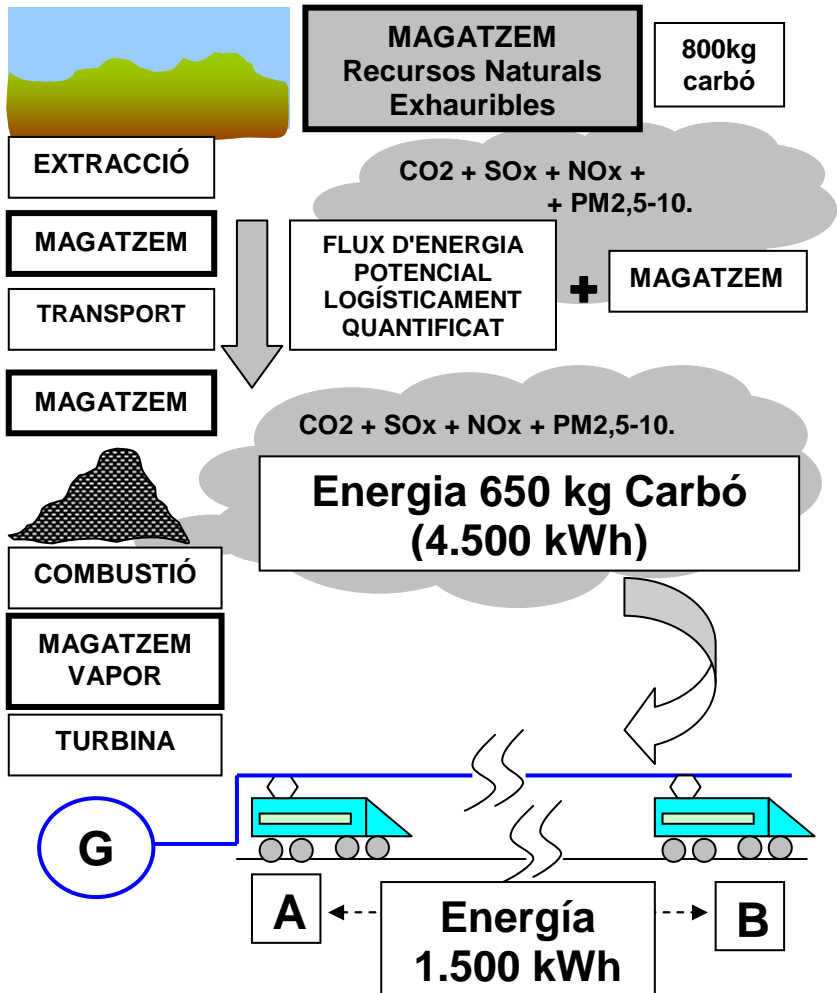
La quantificació de l'energia necessària per realitzar un determinat treball, (en qualsevol model energètic), acota la quantitat de "energia potencial" que necessitarem tenir a disposició. Fixa per tant la capacitat del magatzem d'energia (fòssil, nuclear, hidràulica, mecànica, tèrmica, elèctrica, Solar etc..)

L'índex de potència a que vulguem treballar determinarà el temps de buidat del magatzem, en qualsevol model energètic. Amb una matisació quan a les renovables.

Un exemple pràctic.

Suposem que volem fer un trajecte de ferrocarril entre dues poblacions i el treball per traslladar el tren requereix 1.500 kWh d'energia.

En un model energètic de combustibles fòssils:



Quan a l'energia :

El sistema fòssil necessitarà disposar i cremar 650 kg (4.500kWh) de carbó a partir del magatzem de la central elèctrica, que haurem de proveir (utilitzant més energia) amb un flux a partir del magatzem de recursos naturals, per proveir 1.500 kWh a la màquina elèctrica tractora

Quan a Potència.

Si el trajecte el volem fer en $\frac{1}{2}$ hora, la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 3.000 kW.

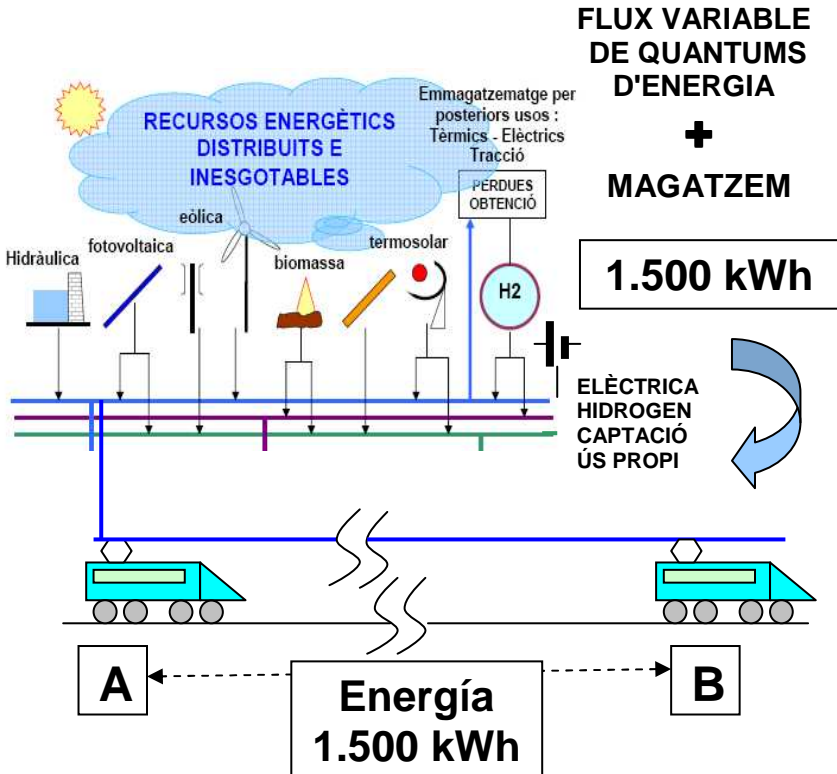
Si el volem fer en 1 hora , la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 1.500 kW.

Si el trajecte el volem fer en 2 hores, la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 750 kW.

La Potència no ha condicionat per res l'energia elèctrica ni l'energia potencial del magatzem de carbó, sinó la velocitat en que s'utilitzarà aquesta energia.

És a dir el temps d'exhauriment del magatzem.

Suposem ara , les mateixes necessitats a atendre a través d'un sistema energètic 100% fonts renovables.



Quan a energia :

Aquests 1.500 kWh podran esser proveïts :

100% a partir del flux d'energia captada en temps real

o

100% a partir d'emmagatzematge Hidràulic, Termosolar , Hidrogen i Bateries.

o

procedent d'un mix entre flux i magatzem, variable segons les hores de cada dia.

Quan a la Potència :

Continuarà essent vàlid el mateix raonament que en el model fòssil.

Si el trajecte el volem fer en ½ hora, la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 3.000 kW.

Si el volem fer en 1 hora , la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 1.500 kW.

Si el trajecte el volem fer en 2 hores, la POTÈNCIA del motor de la màquina tindrà que ser de 750 kW.

La Potència no ha condicionat per res el valor absolut de l'energia elèctrica ni l'energia potencial de les fonts renovables utilitzades.

A tall d'exemple:

En un vehicle automòbil, un regim de conducció de grans puntes de potència permet escurçar el temps del recorregut, però alhora escurça la durada del dipòsit (energia potencial emmagatzemada) ja sigui en forma de benzina, gas, bateria elèctrica o Hidrogen

La Figura 85 del llibre en edició “La Transformació dels sistema energètic. Recursos, Raons i Eines. E. Furró “ mostra com en cada punt de la corba d'ús horari de l'energia, la “potència” ve proveïda via captació de fonts renovables en temps real, complementada per energia potencial emmagatzemada.

índex de potència

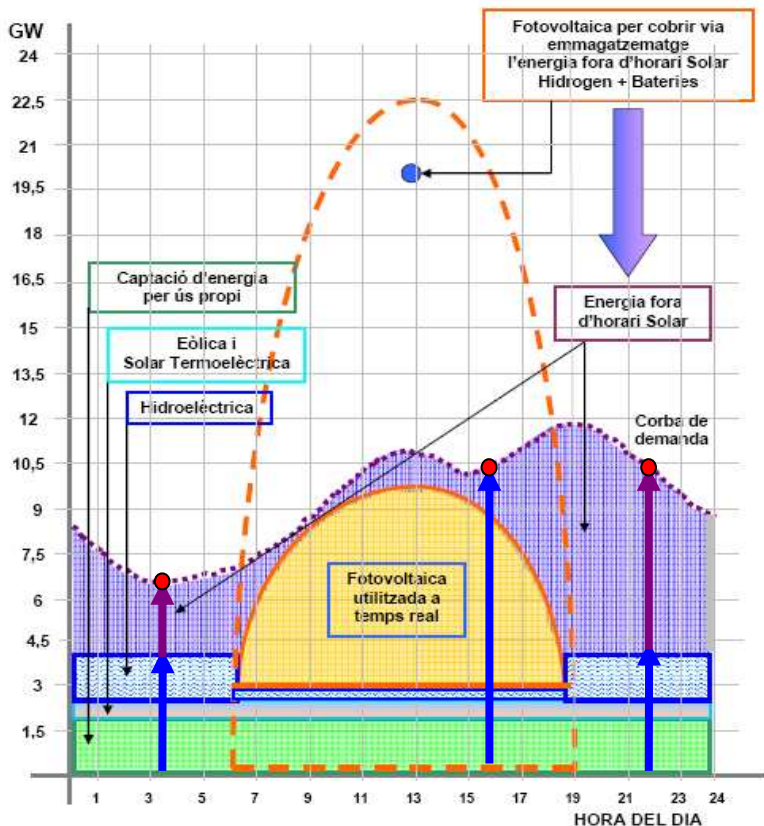


Figura 85. Diagrama d'utilització horària de les Fonts Renovables a Catalunya

La transformació del sistema energètic.
 Recursos, Raons i Eines. E. Furró. Edit. Octaedro

Si fem un paral·lelisme amb l'actual sistema fòssil i nuclear, cada ordenada (potència) seria aportada exclusivament via magatzem de combustibles.

Per tant podríem resumir :

En l'actual sistema energètic a partir de combustibles fòssils i urani tots els usos (Tèrmics, Elèctrics i Transport) estan sempre condicionats a la capacitat del magatzem (energia potencial acumulada) disponible en cada moment.

Mentre que :

Un sistema energètic 100% fonts renovables ofereix l'opció d'utilitzar l'energia captada en temps real (flux) i/o via energia potencial prèviament acumulada.

De fet els usos Tèrmics i de Transport funcionaran bàsicament a través de magatzem (Biomassa, Acumuladors de fluïts tèrmics, Bateries i Hidrogen).

En aquest cas la "potència" al igual que en el sistema fòssil fixa la durada del magatzem.

Quan als usos elèctrics el model renovables ofereix clarament la possibilitat d'obtenir energia a partir del flux i/o de magatzem d'energia potencial prèviament captada.

En aquest cas "l'índex de potència" i el seu ritme temporal marca la proporció d'energia del mix "flux / magatzem".

"Com podem deduir, el problema de qualsevol model energètic no és doncs mai de "potència" sinó de flux d'energia i de magatzem de "energia potencial" per poder-la utilitzar en el moment que convingui".

Demandar molta potència en un moment determinat tan sols equival a buidar els magatzems d'energia potencial en menys temps.

I si realment aquest ritme de buidat (índex de potència) fa exhaurir els magatzems d'energia potencial, vol dir que en qualsevol model el que necessitem és major disponibilitat de quantitat d'energia (no de potència).

En un model fòssil aquesta manca representaria més extracció (més flux) i capacitat emmagatzematge.

I en el cas de renovables més superfície de captació i capacitat d'emmagatzematge, en una proporció funció dels ritmes horaris dels índex de potència.

Si observem la natura, tots els ecosistemes gestionen energia per combinació d'un flux variable i un magatzem.

Les cèl·lules dels essers vius aprofiten un flux discontinu d'energia provinent per exemple de l'oxidació d'un sucre (aliments) , per fer reaccionar unes quantitats limitades de Adenosin Difosfat (ADP) i àcid Ortofosfòric (PO₂OH₂) i emmagatzemar Adenosin Trifosfat (ATP).

Quan l'esser viu decideix executar una acció, la cèl·lula Hidrolitza ATP i la reacció regenera el ADP i l'Ortofosfòric i retorna l'energia inicial que pot ser emprada per realitzar l'acció.



El cicle començarà novament en funció del flux d'energia entrant, al ritme de metabolització dels aliments.

Si l'índex de potència de l'acció esgota el magatzem de ATP, caldrà esperar a que el flux d'energia entrant (metabolització d'aliments) torni a formar més ATP per possibilitar un altre acció.

Si l'índex de potència s'ajusta al flux d'energia entrant l'esser viu pot mantenir activitats més continuades.

A nivell de comportament humà:

El sistema energètic basat en els combustibles fòssils i l'urani :

Treballa a partir d'un flux d'extracció i processament de recursos exhauribles i un magatzem de combustibles elaborats.

El flux queda marcat per la capacitat de solucionar els problemes d'apoderament, extracció, transport i processat dels recursos. I cal custodiar aquest flux (bèl·licament si cal) per assegurar que arribi puntualment.

L'índex de potència marca el temps d'exhauriment dels magatzems.

El potencial d'energia amb fòssils necessita ocupar una superfície discreta, però cal consumir grans quantitats de matèria fòssil exhaurible, amb una petjada enorme de contaminació mediambiental i destrucció no recuperable de les superfícies d'extracció.

El sistema esdevé un cicle obert, altament contaminant, i d'ínfima durada respecte la del planeta.

El sistema energètic 100% fonts renovables :

Treballa a partir d'un flux d'energia neta e inexhaurible (a escala humana), que no cal custodiar, i un magatzem adaptador de les irregularitats horàries del flux als nostres ritmes horaris d'activitat.

El flux ve marcat per la superfície de captació.

Els índex de potència i els seus règims horaris determinen la superfície de captació d'energia complementària a emmagatzemar.

En el cas d'un model renovables l'obtenció de potencials importants d'energia, requereix un ús raonable de superfícies de captació, totalment recuperables, sense destrucció ambiental i recursos inexhauribles a la nostra escala.

El sistema esdevé un cicle obert, net i de durada equivalent a la del propi planeta.

Per tant podríem resumir conceptualment que :

El creixement dels índex de potència en un sistema combustibles fòssils i urani, fa necessari incrementar els ritmes d'extracció i processat i escurça la durada del model.

**El sistema fòssil i urani presenta dos problemes excloents :
contaminació i exhauriment d'energia,
i un problema d'índex de potència quan a que accelera els
excloents.**

En un sistema fonts renovables, el creixement dels índex de potència i els règims horaris en que els vulguem implementar, tan sols requereix equilibrar magatzem i superfícies de captació. (En el cas de Catalunya, aproximadament un 2% del territori amb els índex de potència actuals si apliquem un mínim d'estalvi i eficiència).

**El sistema renovables no presenta cap problema excloent:
ni de contaminació ni d'energia ni de potència.**

E. Furró – J. Pujol.
20-03-2018.