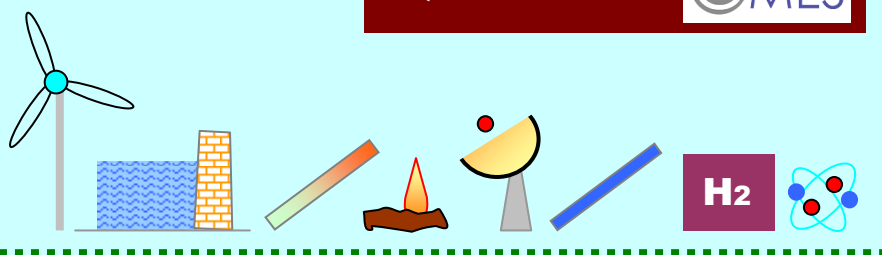


EL PREU DE L'ENERGIA

QUAD. TRES
Eduard Furró Estany

QUADERNS 



Els "QUADERNS CMES" són 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, mediambientalment net, biodivers i de societats més lliures.

Quadern CMES - **QUAD. TRES** -
novembre de 2018

OBJECTE D'AQUEST QUADERN.

L'objecte d'aquest quadern és establir un estudi comparatiu, dins l'àmbit de Catalunya, entre el preu que paguem per la compra d'unitat d'energia (usos tèrmics, elèctrics i de transport) en el sistema energètic basat en els combustibles fòssils (gasoil, benzina, gas fòssil, carbó.....) amb el preu que es podria pagar per unitat d'energia en un sistema basat totalment en les fonts renovables, un cop finalitzat el període de transició.

BREU RESUM DE CONCLUSIONS.

A continuació s'exposa un breu resum dels principals paràmetres i conclusions que es detallen en els diversos apartats del document, aplicats a Catalunya.

Si fem un comparatiu respecta del model actual, la transició a un model basat al 100% en les fonts renovables d'accés a l'energia presenta l'oportunitat no tan sols d'obrir futur al progrés de la vida sinó també de gaudir d'un estalvi econòmic considerable i obrir porta a una nova estructura productiva interna basada en l'aprofitament dels recursos propis.

En línies generals podem considerar doncs que :

- El preu ponderat de l'energia utilitzada, en un model 100% renovables, es veurà disminuït en un 20% per unitat d'energia del model fòssil actual (0,25 €/kWh a 0,2 €/kWh)
- La ciutadania recuperarem un estalvi anual de l'ordre de 8.370 milions d'euros (22.115 M€ - 15.745 M€), uns 1.100 euros per persona i any.
- Es podrà mantenir el mateix nivell actual de prestacions per recaptació d'impost.
- Es generaran de l'ordre de 60.000 nou llocs de treball, corresponents a l'incorporació de 4.000 milions d'euros a les economies productives interiors.

al que caldrà afegir també de forma rellevant :

- Disposar d'un sistema de fonts d'accés a l'energia netes e inesgotables a escala humana.
- Un augment de la competitivitat de les empreses i possibilitat d'accés a mercats de baix impacte ecològic.
- La mitigació del canvi climàtic a nivell global.
- La recuperació de la salut pública i dels ecosistemes de Catalunya.

Alhora, i en paraules de Joaquim Sempere, cal no oblidar un cost ocult però d'una transcendència indiscutible: petroli, gas i urani generen la tendència dels països poderosos a garantir el seu proveïment i la seva explotació per la via militar, i la gerra si es creu convenient. Les fonts renovables aportaran, doncs, una contribució inestimable a la pau mundial.

La transició a un sistema energètic de fonts renovables és doncs una acció ineludible i de viabilitat demostrada, altament avantatjosa per el medi ambient, els comportaments socials, la creació de llocs de treball i el desenvolupament de l'economia.

Caldrà doncs avançar un pas més i començar a configurar també l'estructura de regulació i els preus de venda de l'energia en funció de la tipologia i temporalitat dels seus usos.

EL PREU DE L'ENERGIA.

INTRODUCCIÓ.

A mida que ens hem anat organitzant socialment amb ocupacions de territoris, aquest esforç per la consecució d'energia, (accedir a l'aigua, produir objectes i aliments, condicionar els hàbitats i gaudir del lleure, dels entorns de la natura i d'altres formes de vida) l'hem anat valorant, avui ja de forma generalitzada, en ordre a cost en unitats patró diner com a valor relatiu entre tinença, esforç d'obtenció i grau de necessitat d'aquesta energia.

És a dir, hem aplicat el concepte mercat a la consecució de qualsevol tipus de necessitat d'energia, ja sigui en forma d'aigua, queviures, objectes, però també fonts d'accés en forma de vectors energètics.

Un vectors energètics alhora necessaris per obtenir aquests recursos, cuinar els aliments, condicionar els habitatges, facilitar la mobilitat i fins i tot i dissortadament per haver-nos de defensar o prendre per la força aquests recursos als nostres veïns.

L'actual model ofereix l'accés a les fonts d'energia, a través d'un mercat de compra de vectors energètics, elaborats en forma de combustibles (d'origen fòssil i biomassa) i potencial elèctric a través de xarxes i bateries electroquímiques, obtinguts a partir bàsicament de carbó, destil·lat de restes fòssils, biomassa, potencials hidràulics i la mal emprada fissió de l'urani.

Però quin preu monetari li hem assignat a l'accés a aquests vectors energètics ?

Doncs un preu totalment aleatori i sovint injust fruit de paràmetres que en cada moment depenen de la dificultat tecnològica d'obtenció, manipulació i distribució d'aquests recursos, graus de favoritisme en l'intercanvi d'altres productes, grau de necessitat del mercat i fins i tot de penalització per dissidències amb els ordres jeràrquics dominants.

Alhora hem anat afegint a aquest cost monetari, paràmetres com els impostos que cada Estat decideix recaptar indirectament, incorporats en el preu de compra dels vectors energètics. Mentre externalitzem d'aquest preu els desgavells mediambientals i les despeses bèl·liques que origina la seva consecució (en molts casos usurpació) i el seu ús.

Amb tot, un poti-poti de paràmetres difícils de raonar i racionalitzar, fruit de 200 anys de manipulació extrema, que en aquest moment es veuen fortament influïts tan per l'inexorable fi dels recursos energètics (fòssils i urani), com pels greuges mediambientals que provoca la seva conversió en energia útil.

Un desgavell ambiental que està desequilibrant els règims termodinàmics de l'atmosfera, origen d'un accelerat canvi climàtic que amenaça el futur de la vida.

I en mig d'aquest atzucac la continuïtat de la vida requereix aturar des de ja mateix l'ús dels combustibles fòssils i l'urani, mentre que en el mercat diner, uns necessiten continuar venent els vectors per continuar especulant i mantenint les seves posicions de poder, d'altres per que han fonamentat l'economia productiva de la seva societat en la tinença d'aquests recursos i d'altres que originen perversament conflictes internacionals per fer pujar els preus i poder justificar l'explotació dels darrers recursos fòssils mediambientalment més bruts i perjudicials.

D'altres cultures però, aposten decididament per fer una transició a un nou model energètic, fonamentat en l'aprofitament de les fonts netes i renovables d'accés a l'energia Solar i Geotèrmica del propi planeta.

Les fonts renovables d'accés a l'energia amés de mediambientalment netes són inesgotables a escala humana, territorialment distribuïdes arreu del planeta i cada indret te accés a un determinat tipus de fonts, altrament distribuïdes.

Es tracta doncs de societats capdavanteres que ja sigui per convenciment vers el respecte per la vida, com per visions de lideratge tecnològic, com per ambdues raons, i fins i tot societats que veuen frenat el seu desenvolupament pels propis costos i condicionants imposats pels poders de l'actual model energètic, decideixen alinear-se en la construcció d'un futur de progrés dins d'un nou model.

Un model que obre portes a la possibilitat de construir un món cada cop més biodivers, mediambientalment net i de societats més lliures.

De fet podem dir que avui la tendència generalitzada, en el sí de les societats, és ja la transició a un model 100% renovables, si bé amb diferents graus de velocitat, gairebé sempre alentit per centres de poder polític dominats per expectatives financeres errades de mig i llarg termini i interessos miops de l'actual model.

Però :

*Quina transformació econòmica requereix el canvi de model energètic?
Quin preu monetari hauria de tenir l'energia en el nou model?*

Per tractar de trobar respostes, proposo fer primer una ullada a l'estructura del preu de l'energia en l'actual model en que estem instal·lats, posant com a fil conductor el Petroli i el Gas Fòssil, per passar després a configurar el que podria ser el seu preu dins un model basat totalment en les fonts renovables .

EL PREU DE L'ENERGIA EN UN MODEL BASAT EN ELS COMBUSTIBLES FÒSSILS.

La *Figura.1* mostra una classificació de productes obtinguts a partir de la destil·lació tipus d'un barril de petroli.

Es tracta d'una aproximació, atès que cada tipus de petroli i procés de destil·lat pot diferir i ser potenciat en un determinat tipus de producte.

No obstant, ho considero suficient com a primera aproximació, atès que l'objectiu d'aquest treball tracta d'oferir una visió bàsicament conceptual essent les xifres tan sols d'ordre.

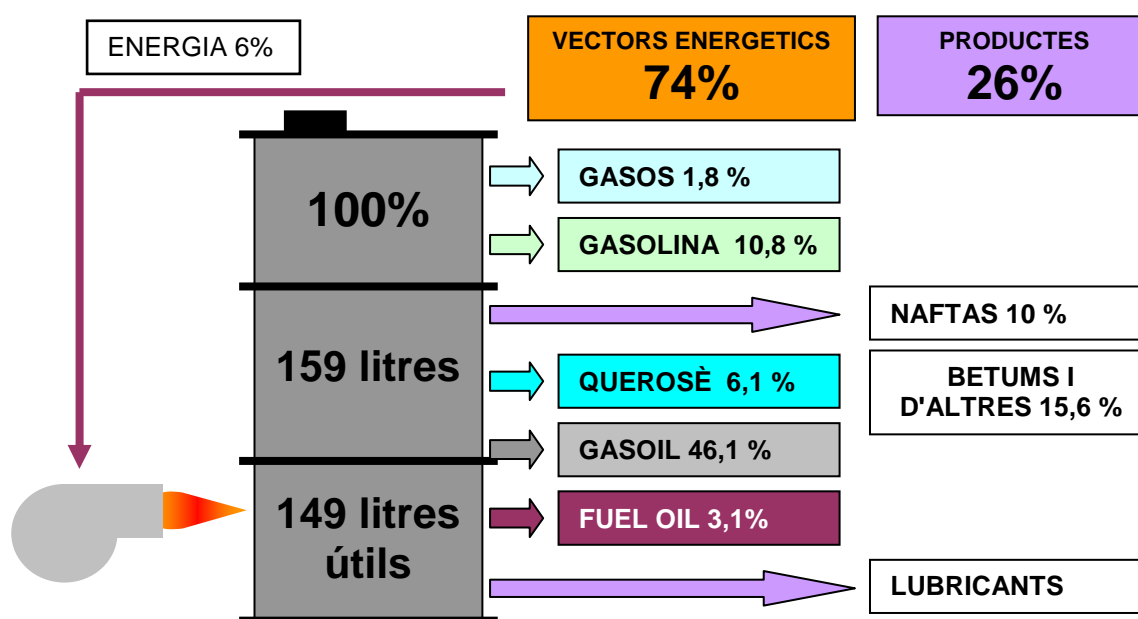


Figura.1 Estimació aproximada del destil·lat d'un barril de petroli

A partir d'un barril de petroli, obtenim cinc vectors energètics bàsics, a disposició de la ciutadania; Fuel Oil, Gasoil, Benzina, Gasos (Butà i Propà) i Querosè.

De fet un 74% del barril de petroli correspon a aquests cinc vectors energètics, dels que un 6% s'esmerça en el propi procés de destil·lació i el 26% restant es destina a productes químics derivats per a diferents aplicacions.

La comercialització d'aquest cinc vectors energètics conjuntament amb el Gas Fòssil, el Carbó, l'Urani i un xic de renovables, representen la base principal sobre la que es recolza l'actual sistema energètic.

La *Figura.2* mostra un esquema simplificat d'aquest entramat energètic, controlat per cinc sistemes operatius bàsics, que per ordre de preponderància són :

- 1) Petroli.
- 2) Carbó.
- 3) Gas Fòssil.
- 4) Urani.
- 5) Aprofitament de fonts renovables d'accés a l'energia.

Als que cal afegir un **sisè Operador energètic** en forma de Vector de Potencial Elèctric, obtingut a partir bàsicament del Fuel Oil, Gasoil, Carbó, Gas Fòssil, Urani i Fonts Renovables.

Un esquema d'interaccions i dependències que ha anat configurant un sistema de preus i equilibris de forces per el seu control, origen de freqüents jugades de desequilibris financers, coaccions polítiques, i desestabilització de països amb la consegüent generació de conflictes i confrontes bèl·liques.

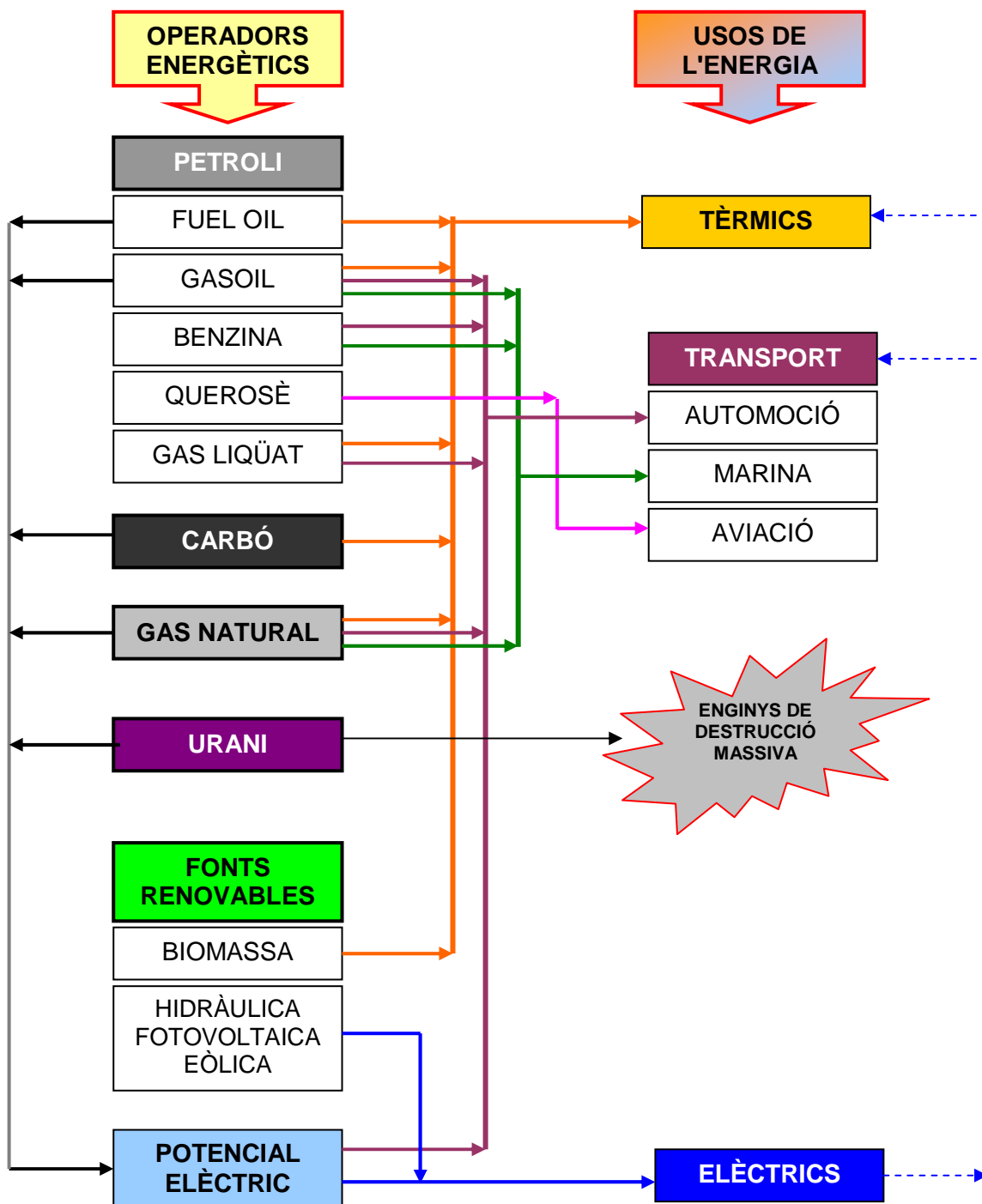


Figura.2 Esquema estructural de l'actual sistema energètic

Quan anem a omplir de benzina el dipòsit del cotxe, cremem gas fòssil (enganyosament anomenat "gas natural") per cuinar o escalfar la casa i utilitzem electricitat per l'enllumenat els serveis i las activitats, la quantitat de diner que paguem a la benzinera, o la companyia del gas o de l'electricitat, es pot descompondre en 3 partides bàsiques i 1 de testimonial quantitativament poc rellevat :

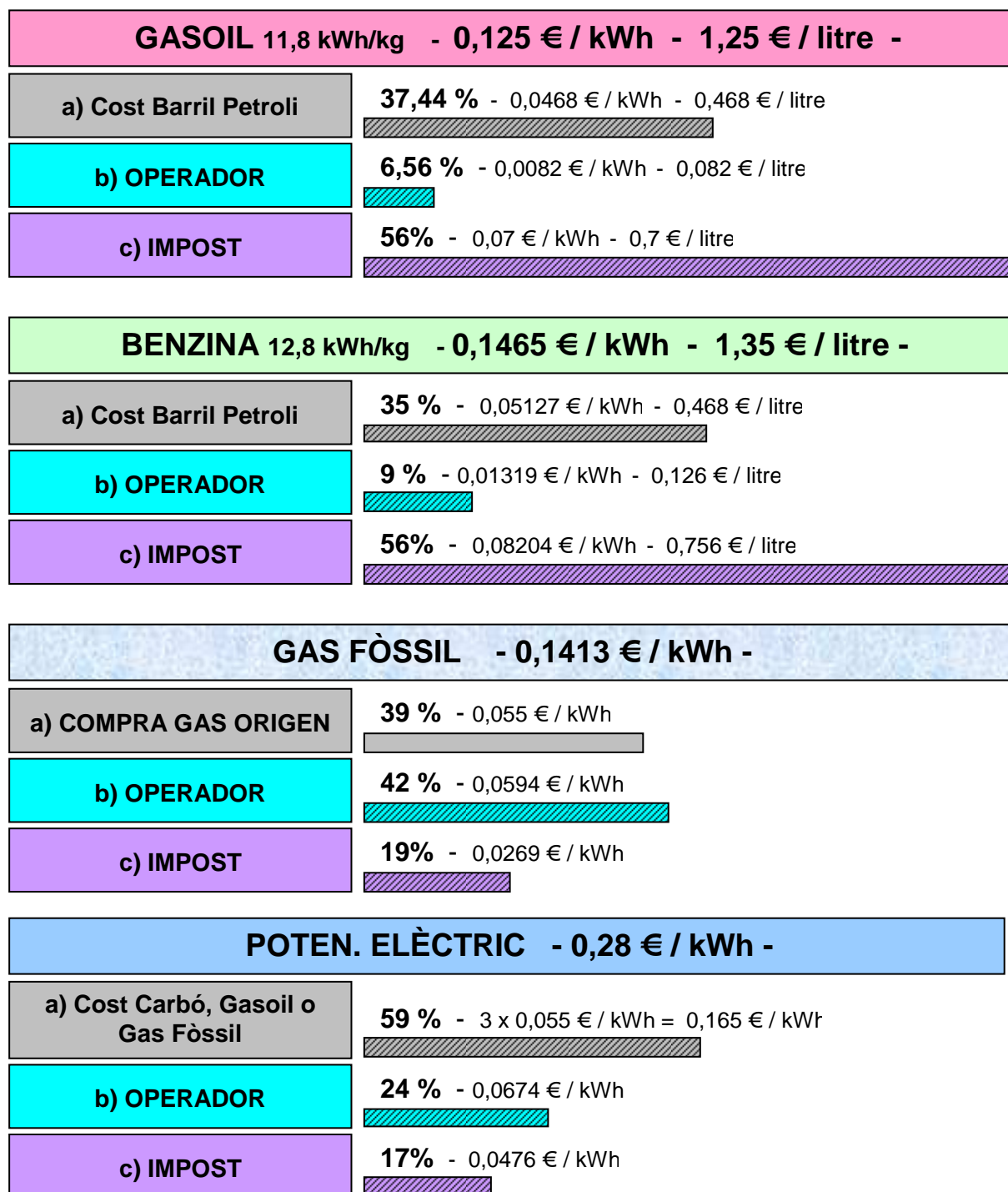
- a) Preu de compra del combustible base.
- b) Cost més benefici del sistema productiu de manipulació, distribució i comercialització en forma de vectors.
- c) Impostos fixats per l'estat de cada país.
- d) Tímides taxes testimonials per quotes d'emissió de diòxid de carboni.

Mentre que els costos indirectes derivats de l'ús dels vectors (exclòs les fonts renovables), que generen bàsicament greuges mediambientals, problemes de salut i conflictes, són diluïts amb més o menys transparència dins dels pressupostos públics de cada societat.

Si posem el focus en els quatre vectors energètics d'ús socialment més generalitzat, Gasoil, Benzina, Gas Fòssil i Potencial elèctric, la *Figura.3* mostra una estimació d'ordre de la configuració del preu de compra d'aquests vectors a Catalunya, en funció dels tres paràmetres bàsics més representatius (a,b,c).

A tall de resum conceptual:

- La compra de **1kWh d'energia en forma de combustible Gasoil** ens pot costar de l'ordre de 0,125 €/kWh, dels que el 6,56% va destinat al sistema productiu i comercialitzador, el 37,44% a la compra de petroli i el 56% a impostos destinats a serveis públics i manteniment de les estructures d'estat.
- La compra de **1kWh d'energia en forma de combustible Benzina** ens pot costar de l'ordre de 0,1465 €/kWh, dels que el 9% va destinat al sistema productiu i comercialitzador, el 35% a la compra de petroli i el 56% a impostos destinats a serveis públics i manteniment de les estructures d'estat.
- La compra de **1kWh d'energia en forma de Gas Fòssil** ens pot costar de l'ordre de 0,1413 euros, dels que el 42% va destinat al sistema de distribució i comercialització, un 39% a la compra del gas a origen i un 19% a impostos destinats a serveis públics i manteniment de les estructures d'estat.
- La compra de **1kWh d'energia en forma de Potencial Elèctric** ens pot costar de l'ordre de 0,28 euros, dels que el 24% va destinat al sistema de transformació, distribució i comercialització, un 59% a la compra de Carbó, Gasoil, Gas o Urani i un 17% a impostos destinats a serveis públics i manteniment de les estructures d'estat.



Nota: Els preus ha estat estimats com una mitjana del import total del rebut pagat, dividit per el nombre de kWh utilitzats.

Figura.3 Estructura de costos dels preus dels vectors energètics de l'actual sistema. 70 € / barril.

Podríem dir doncs, que per ordre de preus de compra dels vectors energètics per part de l'usuari, el més car correspondria al kWh en forma de Potencial Elèctric, seguit de la Benzina, el Gas Fòssil i el Gasoil.

Tant el Gasoil com la Benzina, suporten una càrrega molt important d'impost (de l'ordre del 56%) i el diferencial de transformació (6% al 9%) es veu fortament pressionat per el preu de cost del Barril de Petroli que representa de l'ordre del 36% del preu final. Les empreses operadores es veuen obligades a haver d'ajustar els preus de venda en funció de les cotitzacions mitjanes anuals del preu del Barril, moderats per els possibles preus de venda del 26% restant de productes destil·lats que van directament al mercat industrial en forma de matèries primeres.

Això explica l'interès de l'Ens Regulador (govern espanyol) per intentar moderar el preu del barril de petroli i poder mantenir el nivell de recaptació d'impostos alhora que la competitivitat dels sectors industrials i el transport, sacrificant si cal una part d'aquest impostos per afavorir sectors més vulnerables com l'agrari i les calefaccions.

Per contra, el Gas Fòssil (que de forma desencertada, en el meu parer, anomenem Natural), suporta un nivell més moderat d'impost, al voltant del 19% sobre el preu de venda final.

És a dir, el 81% del preu de venda va destinat a cobrir les despeses d'operador de distribució i comercialització (42%), més el cost de compra del Gas a origen que estimem de l'ordre del 39%, a manca de xifres precises d'accés públic.

Es tracta d'un vector de preus més estables atès que el cost de compra a origen es fa en bona part en base a convenis plurianuals amb els països productors.

En quant a l'energia en forma de Potencial Elèctric, la repercussió del combustible sobre el preu final és molt important, de l'ordre del 59% en el cas del gasoil, i xifres similars en el cas del Carbó i el Gas Fòssil (atès els baixos rendiments de les centrals tèrmiques), mentre que el nivell d'impost es situa al voltant del 17%, i s'apropa al cost estructural del 24% que inclou els sistemes de transformació de l'energia a potencial elèctric (centrals), les xarxes de distribució i la comercialització final.

En aquest cas cal fer una menció especial a l'ús de l'Urani com a combustible (centrals elèctriques nuclears), on el seu preu es veu regulat per el seu ús estratègic com a armes de destrucció massiva, i el seu ús en les centrals elèctriques ve totalment controlat i lliure de responsabilitats econòmiques per part de l'Operador vers els desastres destructius que pugui ocasionar un eventual accident nuclear i el cost de la gestió de custòdia dels residus un cop fissionat l'urani, que en el cas d'Espanya sembla estar ja al voltant dels 500 milions d'euros anuals.

L'estabilitat del preu de venda del kWh en forma de potencial elèctric ve fortament influenciat per el cost del combustible, els règims de funcionament de les centrals convertidores, les pèrdues en les xarxes de distribució i testimonialment per els fraus i impagats que escapen de la comercialització final.

En aquest sentit cal considerar que així com l'energia en forma de vectors fuel, gasoil i benzina la paguem abans de la seva utilització, en el cas del Gas Fòssil i el Potencial Elèctric, l'energia es paga una volta utilitzada i per tant es presta a recollir amb més facilitat efectes d'impagament.

Els marges del Regulador (17%) fan més difícil mantenir uns preus estables o competitius del kWh en front de les variacions del preu dels combustibles i baixos rendiments de les centrals, en bona part deguts al seu sobredimensionat, grau d'obsolescència i règims canviants de la demanda temporal d'energia.

D'aquí les contínues maniobres econòmiques entre l'Ens Regulador i l'Operador, que sumat a les taxes per emissions de CO₂, fixen els increments de preus, complementats amb el que anomenem "dèficits tarifaris", és a dir càrrecs als pressupostos públics de les desviacions de cost, especialment entre els diferents sistemes d'obtenció d'energia de cada territori, generadors de tot tipus de suspicàcies vers possibles picardies i corrupteles derivades de la manca de transparència pública, especialment en el cas espanyol.

Alhora, l'Operador a fi d'assegurar el cobrament dels costos estructurals més beneficis mínims, de forma independent del cost i quantitat variable dels kWh venuts, ha anat induint un increment constant dels preus de venda fixos per potència contractada.

Fins el punt que en molts cassos el preu de venda del kWh (factor d'energia) és fixat a preus fins i tot inferiors al cost real d'obtenció.

Un fet que dona peu a tot tipus de noves picardies i trapelleries per impedir l'accés altament competitiu de les fonts renovables al mercat, alhora que desincentivar les accions d'estalvi i eficiència.

Amb tot, un *revolutum* de diferents graus d'intensitat segons cada país, i en el cas d'Espanya no tot culpa de les empreses operadores, atès que socialment hem permès que la majoria d'elles estiguin en mans de fons financers on el seu màxim objectiu és rendibilitzar les inversions al marge dels serveis o dels possibles problemes de salut pública, i algunes d'elles hereves de les centrals i xarxes existents, a través d'una subhasta pública.

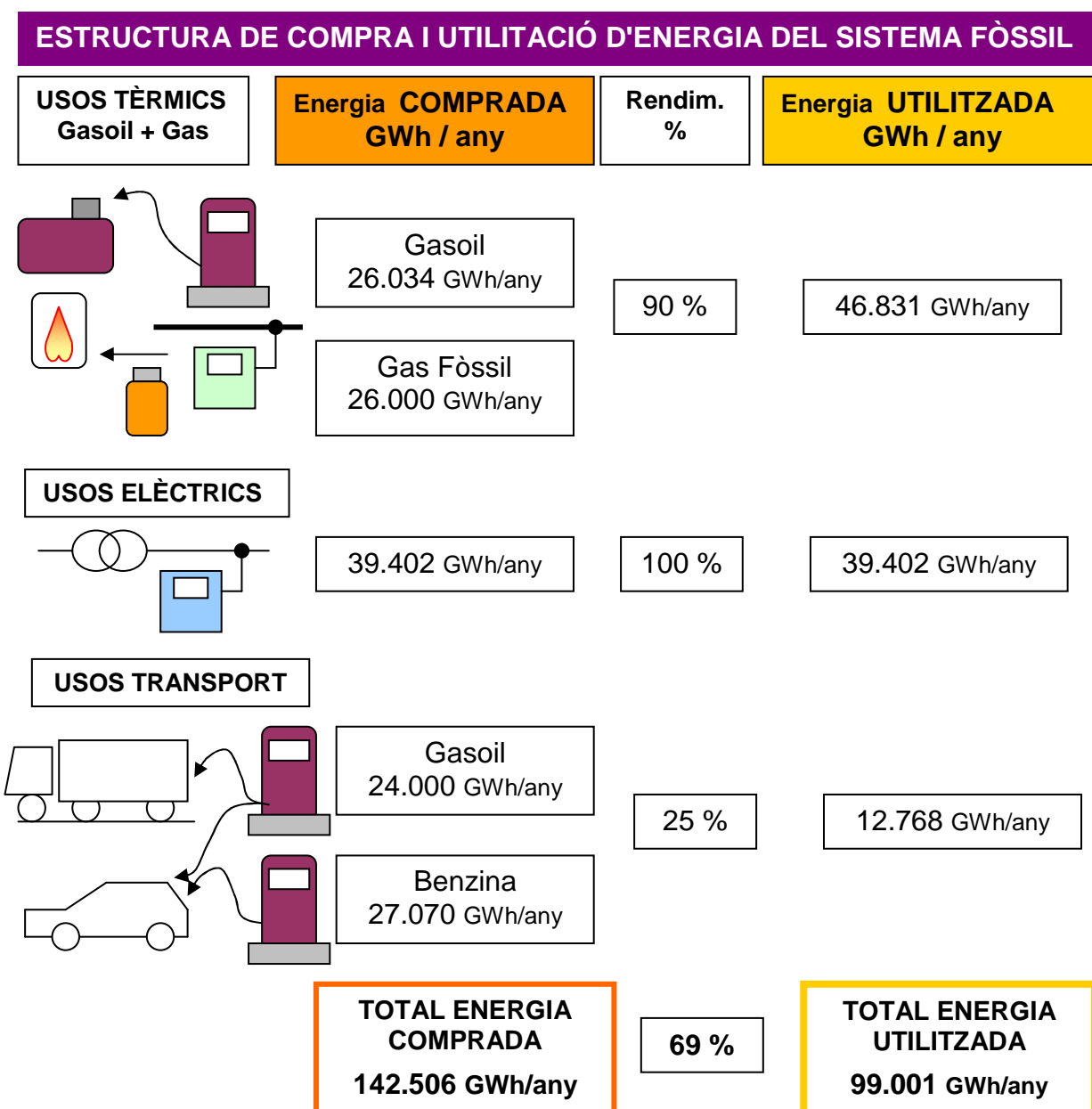
Un Ens públic subhastador (govern), pressionat per tot tipus d'interessos creats i compromisos adquirits vers els combustibles, perfectament sabedor a priori d'aquests condicionants i de la qualitat i nivell d'obsolescència i sobredimensionat del que s'estava posant a la venda. Mancat alhora d'un pla energètic amb visions de futur.

És a dir i en conjunt, un veritable desori entre un mínim sentit de responsabilitat per mantenir un servei elèctric a preus ajustats a les capacitats econòmiques de la societat i competitivitat de les empreses, i la responsabilitat d'atendre tot tipus de prebendes i expectatives econòmiques dels fons financers, que en conjunt es presta a una irresponsabilitat quan a manteniment i reposició de les obsolescències del sistema, en un marc propici a tot tipus de decisions polítiques errades o pressionades, picardies, i interessos personals.

En definitiva, un munt de raons que no fan més que reforçar la pròpia obsolescència i necessitat de posar fi a aquest model.

La Figura.4 mostra la configuració del sistema energètic basat en els combustibles fòssils, aplicat a Catalunya, en funció de les quantitats d'energia que comprem a les operadores i la part d'aquesta que realment utilitzem.

En sentit global, els diferents rendiments segons els usos fan que l'energia que utilitzem sigui de l'ordre del 69% de l'energia que comprem (99.001 GWh/any utilitzats enfront dels 142.506 GWh/any comprats), fortament influenciat per els baixos rendiments dels motors de combustió del transport.



*Figura.4 Configuració del sistema energètic de combustibles fòssils a Catalunya
Relació entre l'energia comprada i l'energia utilitzada
Veure : Catalunya aproximació a un model energètic sostenible. Figura.7 E. Furró
Edit. Octaedro*

Alhora, i a partir d'aquest balanç, les *Figures.5 i 6* mostren els possibles escenari dels preus i magnituds d'ordre de l'energia que comprem la ciutadania (facturen les empreses operadores) a Catalunya en forma de vectors energètics segons els usos.

Plantegem un primer escenari corresponent a les previsions de creixement que es varen preveure a l'any 2015 (*Figura.5*) i un segon escenari (*Figura.6*) més proper a la realitat actual.

UN POSSIBLE ESCENARI DE COMPRA ANUAL DE VECTORS ENERGÈTICS A CATALUNYA (FACTURACIÓ DE LES EMPRESES OPERADORES) EN MILIONS D'EUROS
Catalunya aproximació a un model energètic sostenible: Figura.7 E. Furró Ed. Octaedro

142.506 GWh/any d'energia comprada - 99.001 GWh/any d'energia utilitzada
Figura.4

ENERGIA / ANUAL	TOTAL VENDA	COMPRA COMBUST.	ESTRUCTURA OPERADOR	IMPOSTOS
USOS TÈRMICS 52.034 GWh/any				
26.034 GWh / any GASOIL	3.254	1.218	214	1.822
26.000 GWh / any GAS FOSSIL	3.674	1.430	1.544	700
POTENCIAL ELÈCTRIC 39.402 GWh / any	11.033	6.501	2.656	1.876
TRANSPORT 51.070GWh / any				
27.070 GWh / any GASOIL	3.384	1.267	222	1.895
24.000 GWh / any BENZINA	3.516	1.230	317	1.969
TOTAL (milions euros / any)	24.861	11.646	4.953	8.262

Preu mitjà de l'energia COMPRADA:
(24.861 / 142.506) **0,1745 € / kWh**

47 %

20 %
a economia
productiva

33 %

Preu mitjà de l'energia UTILITZADA:
(24.861 / 99.001) **0,2511€ / kWh**

Figura.5 Un possible escenari tipus de l'estructura econòmica del preu de l'energia a Catalunya segons previsions a 2015 i 70 € / barril.

Les xifres, encara que d'ordre reflecteixen el gran pes del 47% del total de la despesa, que majoritàriament enviem fora del país per la compra de combustibles (petroli, gas fòssil, urani i taxes CO2), seguit d'un 33% de recaptació d'impostos que graven directament sobre l'energia, mentre tan sols un 20% el destinem al manteniment estructural del sistema (economia productiva).

Unes xifres que, com mostra la *Figura.6* es mantenen sensiblement com a valors percentuals en qualsevol dels dos escenaris que hem plantejat.

UN SEGON POSSIBLE ESCENARI DE COMPRA ANUAL DE VECTORS ENERGÈTICS A CATALUNYA (FACTURACIÓ DE LES EMPRESES OPERADORES) EN MILIONS D'EUROS

111.600 GWh/any d'energia comprada - 77.440 GWh/any d'energia utilitzada

ENERGIA / ANUAL	TOTAL VENDA	COMPRA COMBUST.	ESTRUCTURA OPERADOR	IMPOSTOS
USOS TÈRMICS 41.600 GWh/any				
20.800 GWh / any GASOIL	2.600	973	171	1.456
20.800 GWh / any GAS FOSSIL	2.939	1.146	1.234	559
POTENCIAL ELÈCTRIC 30.000 GWh / any	8.400	4.956	2.016	1.428
TRANSPORT 40.000 GWh / any				
20.000 GWh / any GASOIL	2.500	936	164	1.400
20.000 GWh / any BENZINA	2.930	1.025	264	1.641
TOTAL (milions euros / any)	19.369	9.036	3.849	6.484

Preu mitjà de l'energia COMPRADA:
(19.369 / 111.600) **0,1736 € / kWh**

47 %

**19 %
a economia
productiva**

34 %

Preu mitjà de l'energia UTILITZADA:
(19.369 / 77.440) **0,25 € / kWh**

Figura.6 Un segon escenari tipus de l'estructura econòmica del preu de l'energia en l'actual sistema energètic de Catalunya a 70 € / barril.

De forma global podem considerar orientativament que en l'actual sistema el preu mitjà de l'energia estaria al voltant dels :

0,1740 € / kWh. per energia COMPRADA

i al voltant dels:

0,25 € / kWh per energia UTILITZADA

Aquests possibles escenaris suposen de mitjana un volum de negoci de l'ordre de 22.115 milions d'euros anuals ((24.861+19369)/2), dels que **10.341 milions correspondrien a la compra de combustibles fòssils, urani, un xic de renovables i taxes de CO2, 4.401 milions al cost estructural de les empreses Operadores i 7.373 milions d'euros a impostos.** Veure mitjanament les *Figures.5 i 6.*

Uns impostos que es veuen encara incrementats per la liquidació de l'impost sobre els beneficis de les empreses Operadores privades.

EL PREU DE L'ENERGIA EN UN MODEL BASAT EN LES FONTS RENOVABLES

Fem ara un salt en la història propera i imaginem que ja hem culminat la Transició Energètica a un nou model 100% fonts renovables.

Com afrontar la transició a un nou model energètic que no pot ser d'altre que l'aprofitament de les fonts renovables?

Com es formaran els preus de l'energia en aquest model?

Com distribuir el cost i vehicular les necessàries càrregues productives e impositives del nou sistema?

Fem una primera aproximació a la configuració de vectors energètics del nou model 100% fonts renovables.

En el meu parer, els vectors energètics que donaran suport al nou model seran per ordre de protagonisme conceptual :

- 1) Estalvi i Eficiència.
- 2) Captació d'energia per ús propi.
- 3) Xarxa Elèctrica
- 4) Hidrogen.

Veure: Catalunya aproximació a un model energètic sostenible -- La transformació del sistema energètic, recursos, raons i eines (en edició). Ambdós de E. Furró Edít. Octaedro.

Quant als dos primers vectors, estalvi, eficiència i captació d'energia per ús propi, no sembla que aquests vectors hagin d'estar gravats per cap mena d'impost directe, tot i que a Espanya no hi manca qualcuna intenció errada en aquest sentit.

Però si que es tracta d'uns vectors que al marge d'un gran valor pedagògic vers l'energia i la necessària responsabilitat en els seus usos, incideixen positivament sobre la investigació, el desenvolupament i l'aplicació de tecnologies (llocs de treball), d'especial interès també dins els nous models de l'economia circular, on si que pot prendre sentit la recuperació impositiva indirecta (impost tipus IVA).

En quant als altres dos vectors, la Xarxa Elèctrica i el vector Hidrogen, aquest darrer prendrà relleu a l'actual mercat de vectors energètics (fuels, gasoils, benzines i gas fòssil), atès el seu paper de polivalència per abastar les necessitats tèrmiques de grans temperatures, el transport de gran abast i tonatge i el seu paper com a magatzem regulador de les intermitències de les fonts renovables aplicades a la xarxa de potencial elèctric.

Un sector que pot incloure l'aprofitament organitzat de grans potencials de Biomassa i també Biogàs obtingut a partir de residus orgànics, que encara no sabem aprofitar com a matèries primeres, i la seva corresponent distribució com a vectors energètics.

En quant a la Xarxa de Potencial Elèctric, aquesta serà en realitat una continuació de la xarxa actual, adaptada a la captació distribuïda d'energia a partir de les fonts renovables.

Com a vector necessitarà garantir estabilitat i continuïtat i per tant gestionar les demandes d'energia en funció de la producció i l'emmagatzematge a través dels sistemes hidràulics, les bateries i el vector Hidrogen.

Ambdós vectors, necessitaran doncs d'empreses Operadores que gestionin tant l'obtenció distribuïda a partir de les fonts renovables, com les necessàries estructures de distribució i comercialització.

Uns vectors doncs que configuraran perfectament una estructura productiva i per tant un model de costos de producció, beneficis i impostos sota el marc d'un Ens Regulador com a servei públic.

Si ho comparem amb les estructures actuals, ens adonarem que en un nou model fonts renovables, persisteix la necessitat d'empreses Operadores per el manteniment estructural del sistema, mentre que el cost que externalitzem avui per la compra de combustibles fòssils i urani, pot ser internalitzat gairebé al 100% en economies pròpies d'eficiència energètica, captació i distribució d'energia.

Alhora, l'estructura de recaptació d'impostos basada actualment en gravar el kWh utilitzat, podria passar a ser configurada al voltant d'un sistema mixt entre vectors i economies productives pròpies del nou sistema energètic.

La *Figura.7* mostra una possible distribució econòmica del nou sistema posant l'accent en la possibilitat de redistribució de la càrrega impositiva (totalment necessària) en funció de nous paràmetres més ajustats a la realitat social que el propi model energètic fonts renovables portarà implícit.

El nou model energètic obre la possibilitat d'incorporar al mercat de l'energia sistemes productius propis i distribuïts arreu del territori, a través de la participació de tota la societat en un sistema estructural, que jo anomeno, Mòduls Energètics Territorials Autosostenibles

(Veure: *Catalunya Aproximació a un model energètic sostenible* . Cap.10 E. Furró)

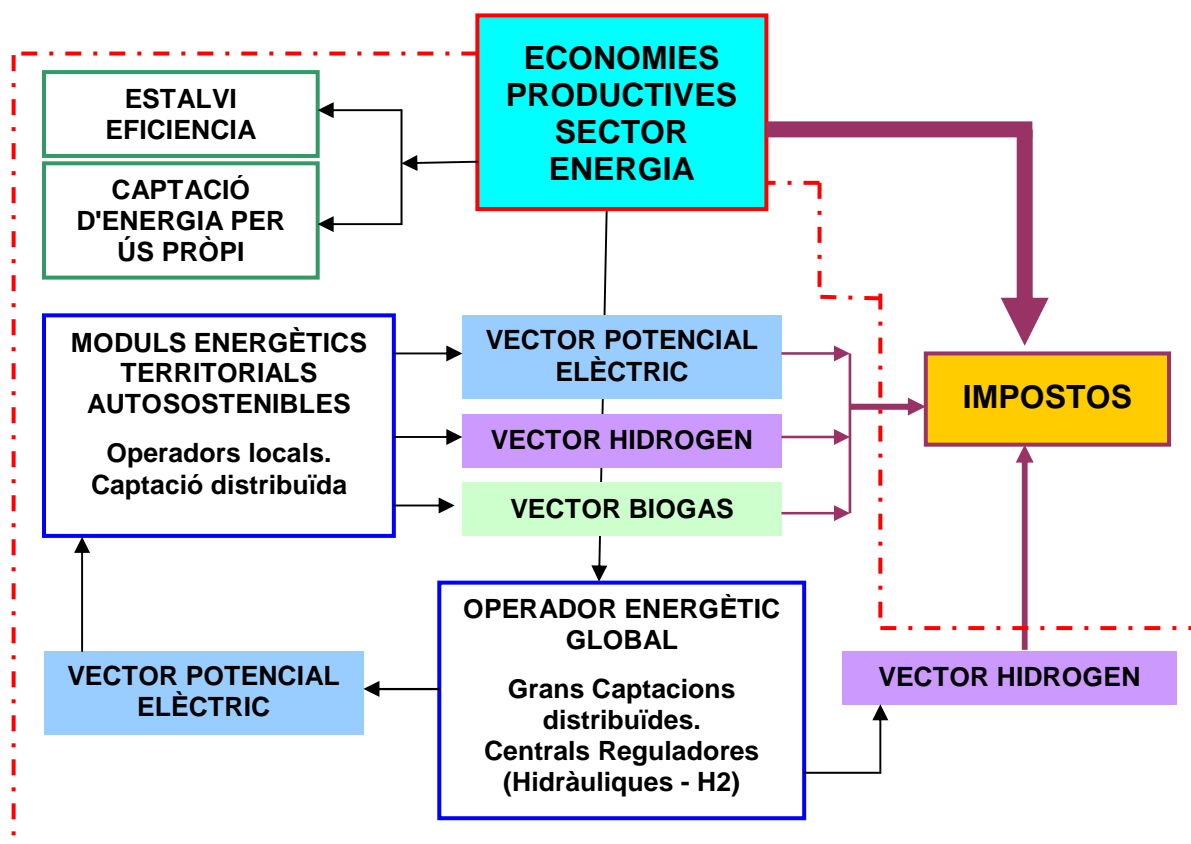


Figura.7 Possible configuració impositiva d'un model energètic 100% fonts renovables. Veure: Catalunya aproximació a un model energètic sostenible. E. Furró - Ed. Octaedro.

És a dir, i com a concepte bàsic, transversalitzar el <cost/benefici> de la captació d'energia i estructura del sistema, a tota la societat a través de participació financera i d'economies productives, per recollir un valor impositiu derivat majoritàriament d'aquestes activitats i més moderat a través de la venda dels vectors energètics.

Aquesta opció, permetria dinamitzar l'economia interna, incrementar i valoritzar els llocs de treball i alhora mantenir un preu dels vectors energètics que possibilitin l'accés a l'energia com un dret universal, alhora que un elevat grau de competitivitat a les iniciatives empresarials.

De forma generalitzada, podem considerar que en un model 100% fonts renovables caldrà donar continuïtat al pagament dels impostos a fi de garantir el funcionament de les institucions i els serveis públics. Caldrà subvenir les despeses de les empreses operadores. Mentre que la gran diferència serà que no es pagarà pel combustible però sí per la inversió tecnològica i el manteniment de les infraestructures de captació i emmagatzematge d'energia (plaques termosolars, fotovoltaiques, captadors eòlics, bateries, Hidrogen etc....).

Amb tot, els preus de l'energia vindran determinats per tres paràmetres bàsics :

- a) Amortització i reposició de les tecnologies d'accés a les fonts renovables.
- b) Cost més benefici del sistema de captació, manipulació, distribució, emmagatzematge i comercialització en forma de vectors.
- c) Impostos fixats per cada país.

Cal però fer distinció entre el que serà el període de transició, i l'escenari de preus un cop acabada.

Durant el període de transició, les inversions en renovables coincidiran en el temps amb l'actual model, i la compra de combustibles fòssils i urani anirà minvant a mida que creixi la captació de fonts renovables. Això generarà una estructura de preus adaptada a la pròpia dinàmica evolutiva dels preus dels combustibles fòssils i urani. Un període que podem veure perfectament quantificat en el treball La Transició Energètica del segle XXI de l'enginyer Ramon Sans.

Però un cop acabada la transició, el model 100% renovables deixarà de dependre dels combustibles actuals per marcar preus en funció dels paràmetres proposats (a, b, c.).

La *Figura-8* mostra un esquema configuratiu del sistema energètic 100% fonts renovables en correspondència al plantejat en la *Figura.4* per el model fòssil actual.

Un cop aplicades mesures mínimes d'estalvi i eficiència, en sentit global, els diferents rendiments segons els usos fan que l'energia que utilitzarem esdevingui de l'ordre del 95% de l'energia que comprarem (78.065 GWh/any utilitzats enfront dels 81.411 GWh/any comprats), fortament influenciat per els alts rendiments de la bomba de calor aplicada als usos tèrmics i la tracció elèctrica aplicada al transport, mitjançant bateries i pila de combustible Hidrogen.

ESTRUCTURA DE COMPRA I UTILITACIÓ D'ENERGIA EN UN SISTEMA 100% FONTS RENOVABLES

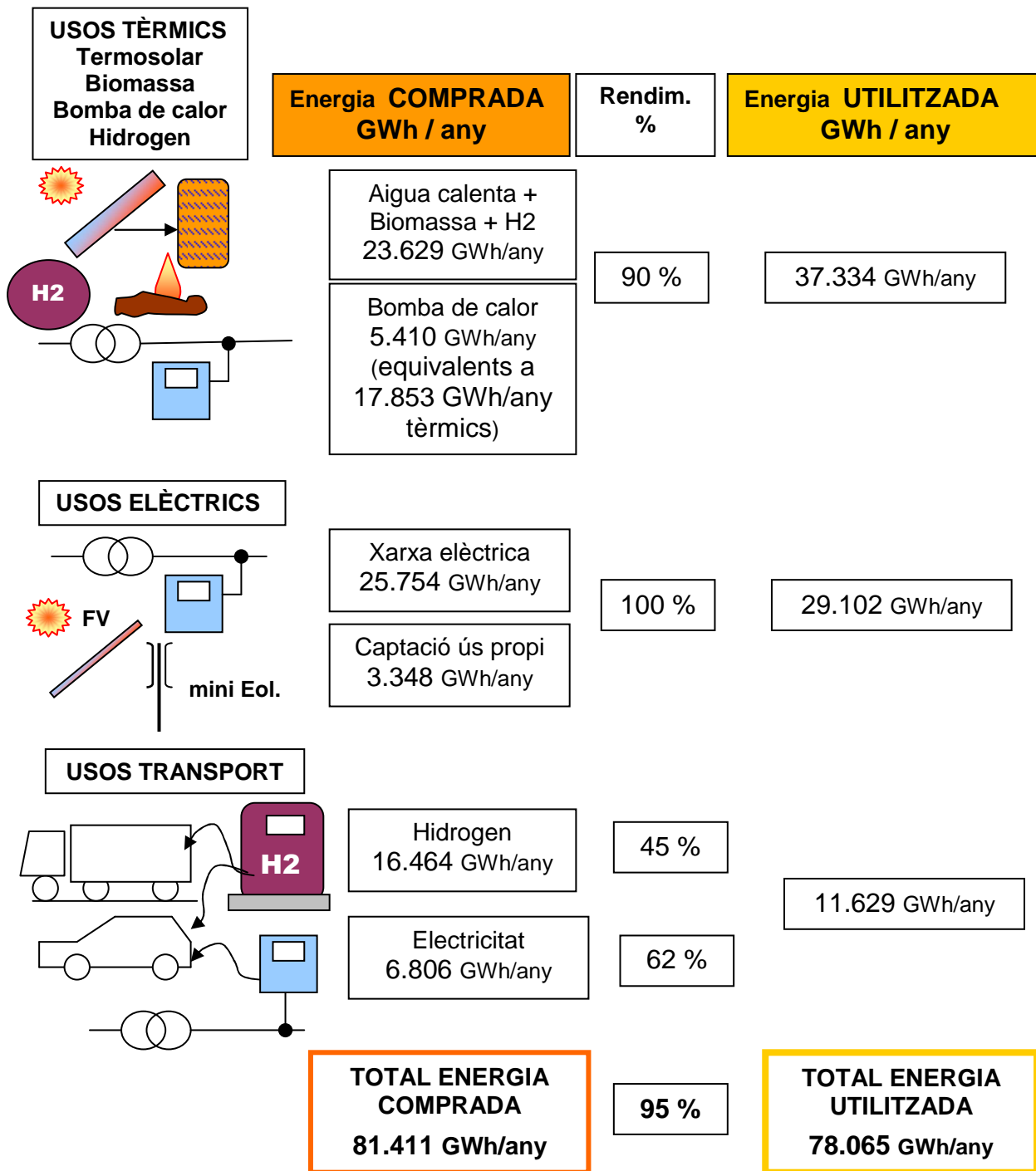


Figura.8 Configuració del sistema energètic 100% fonts renovables. Relació entre l'energia comprada i l'energia utilitzada
 Veure : Catalunya aproximació a un model energètic sostenible. Figura.21 E. Furró Edit. Octaedro

La *Figura.9* mostra una estimació del que podria ser la configuració del preu del kWh en un model 100% fonts renovables, aplicat a Catalunya.

ESTRUCTURA DE COSTOS DE L'ENERGIA EN UN MODEL 100% RENOVABLES UN COP FINALITZADA LA TRANSICIÓ			
INVERSIÓ TECNOLÒGICA I D'INFRAESTRUCTURES		90.000 x 10⁶ Euros	
ENERGIA VENUDA A USUARIS		81.411 x 10⁶ kWh / any	
ENERGIA UTILITZADA		78.065 x 10⁶ kWh / any	
a) Captació - Distribució i Emmagatzematge. 30.000 x 10 ⁶ € a 20 anys 25.000 x 10 ⁶ € a 30 anys 20.000 x 10 ⁶ € a 40 anys 15.000 x 10 ⁶ € a 50 anys	0,03849 € / kWh	3.134 x 10 ⁶ € / any	20%
b) Cost estructural + Benefici (20% més que mitjana operadors actuals Figures 5 i 6)	0,0649 € / kWh	5.284 x 10 ⁶ € / any	33%
c) Impost igual a la mitjana actual	0,09 € / kWh	7.327 x 10 ⁶ € / any	47%
Preu mitja de COMPRA de l'energia		0,1934 € / kWh	
Facturació Total (81.411 x 10 ⁶ x 0,1934)		15.745 milions € / any	
Preu mitja de l'energia UTILITZADA (15 .745 / 78.065)		0,2 € / kWh	
<i>Figura.9 Estimació dels preu de l'energia en un sistema 100% fonts renovables a Catalunya.</i>			

El cost estimat d'implementació del model energètic a Catalunya pot ser de l'ordre de 90.000 milions d'euros per abastar una demanda de compra al voltant dels 81.411 GWh/any al final de la transició, és a dir 78.065 GWh/any d'energia utilitzada un cop aplicades mesures d'estalvi, eficiència, aprofitament termosolar, bombes de calor i la tracció elèctrica.

Veure: Catalunya aproximació a un model energètic sostenible. Cap.6 E. Furró. Edit. Octaedro

Si suposem que aquests 90.000 milions d'euros s'haguessin d'anar renovant a un ritme temporal de:

30.000 milions cada 20 anys; 25.000 milions cada 30 anys; 20.000 milions cada 40 anys i 15.000 milions cada 50 anys :

El primer factor **a)** del preu de l'energia podria estar al voltant dels **0,03849 € / kWh**

En quant al cost estructural dels sistema, podem admetre fins i tot que el desplegament dels operadors locals i el fet de captacions molt distribuïdes justifiqui un increment del 20% sobre el preu estructural mitjà del model actual (*Figures.5 i 6*).

El segon factor **b)** del preu de l'energia podria estar al voltant dels **0,0649 € / kWh**.

Si apliquem un nivell d'impost transversal equivalent a la mitjana de la recaptació actual:
El tercer factor **c)** del preu de l'energia podria estar al voltant dels **0,09 € / kWh**.

De forma global podem considerar orientativament que en un futur sistema energètic basat al 100% en fonts renovables, el preu mitjà de l'energia estaria al voltant dels :

0,1934 € / kWh. per energia COMPRADA

i al voltant dels:

0,2 € / kWh per energia UTILITZADA

Aquests possibles escenaris podrien representar de mitjana un volum de negoci de l'ordre de 15.745 milions d'euros anuals, dels que **8.414 milions (un 53%) correspondrien a economia productiva pròpia** de les infraestructures de captació i els sistemes d'emmagatzematge, distribució i comercialització, mentre que el **47% restant (7.373 milions d'euros) correspondria a la contribució impositiva**. Uns impostos que es veurien encara incrementats per la liquidació de l'impost sobre els beneficis de les empreses Operadores privades.

UN RESUM COMPARATIU ENTRE EL SISTEMA FÒSSIL ACTUAL I UN NOU MODEL 100% FONTS RENOVABLES A CATALUNYA.

Si fem un comparatiu respecta del model actual podem considerar que :

- El preu ponderat de l'energia utilitzada, en un sistema 100% fonts renovables, es veurà disminuït en un 20% per unitat d'energia respecte el model fòssil actual (0,25 €/kWh figura.6 a 0,2 €/kWh figura.9)
- La ciutadania recuperarem un estalvi anual de l'ordre de 8.370 milions d'euros (22.115 M€ - 15.745 M€), uns 1.100 euros per persona i any.
- Es podrà mantenir el mateix nivell actual de prestacions per recaptació d'impost.
- Es generaran de l'ordre de 60.000 nou llocs de treball, corresponents a l'incorporació de 4.000 milions d'euros a les economies productives interiors.

al que caldrà afegir també de forma rellevant :

- Disposar d'un sistema de fonts d'accés a l'energia netes e inesgotables a escala humana.
- Un augment de la competitivitat de les empreses i possibilitat d'accés a mercats de baix impacte ecològic.
- La mitigació del canvi climàtic a nivell global.
- La recuperació de la salut pública i dels ecosistemes de Catalunya.

Es cert és que es tracta tan sols de xifres d'ordre que caldria ponderar acuradament a partir de la definició tecnològica i econòmica del tipus de model 100% renovables que vulguem implementar, però si més no marquen la tendència i l'ordre de les magnituds en joc, que és l'objectiu en sí d'aquest treball d'aproximació.

En qualsevol cas, un cop internalitzats el costos d'obtenció de l'energia i posada en forma de vectors, haurem internalitzat els costos que l'actual sistema externalitza per compra de combustibles fòssils i urani.

Uns costos que passarien a ser convertits en economies productives pròpies, generadores de nous llocs de treball i també, perquè no, font d'impostos per a la gestió de millors serveis públics.

Amb tot però, cal obrir reflexions i consideracions que necessitaran respostes per continuar avançant en el que ha de ser la regulació i els diferents preus de venda de l'energia en funció de les diferents tipologies i temporalitats dels seus usos.

Questions com ara:

- Caldrà posar condicions de continuïtat a l'implementació de sistemes de captació d'energia per ús públic?
- Caldrà diferenciar el preu del kWh captat, en ordre als diferents rendiments de les fonts, tecnologies i situacions geogràfiques?
- Caldrà garantia pública de retorn de la inversió més beneficis per mantenir la continuïtat del sistema?
- Caldrà trobar un equilibri del preu d'accés a l'energia fent distinció entre sectors: domèstic, sanitat, docència, transport públic, privat, activitats productives bàsiques, activitats de lleure, activitats de confortetc ?
- Caldrà diferenciar preus en funció dels horaris d'us de l'energia?
- Convindrà mantenir el preu variable de l'energia igual per a tots el mòduls territorials?
- Necessitarem organitzar un fons econòmic de compensació entre mòduls territorials o mantenir preus diferencials variables?
- Seria convenient diferenciar preus en funció de la quantitat d'energia utilitzada per cada tipus d'unitat familiar?
- Convindrà revertir tot, o part dels estalvis públics (vers el model actual), en educació, sanitat i prestacions socials?
- Tindrà sentit mantenir el nivell d'impostos del sistema actual en un nou escenari altament potenciat d'economies productives vinculades al sector energia?
- Serà convenient restringir els impostos al cost públic de l'Ens Regulador?
- Convindria revertir impostos sobre l'energia per finançar altres serveis?
- Podríem moderar excepcionalment l'impost sobre l'energia per atreure i repartir economies productives arreu del territori?

Tot el que s'ha exposat no deixa de ser un assaig d'ordre amb l'objectiu de posar de relleu la importància, alhora que oportunitat, de configurar un model energètic no tan sols net i renovable, sinó també econòmicament impulsor d'economies productives i per tant de llocs de treball, i transversalitzador de riquesa, que alhora faciliti l'accés a l'energia com un dret universal.

Avui gaire bé ningú dubta ja de la possibilitat tecnològica d'un model de fonts renovables, a les que cal afegir també les avantatges econòmiques. Però en el meu parer cal començar a introduir aquests conceptes de preu de l'energia en el debat social, per començar a perfilar també l'estructura econòmica del que ha d'esdevenir el motor energètic del desenvolupament futur.

Un futur que necessitem forjar amb urgència, no tan sols per l'amenaça imminent d'un canvi climàtic que estem provocant, sinó també per la necessitat de transitar a nous models socials de progrés que permetin posar fi a les autèntiques disbauxes i barbaritats dels esdeveniments que estem vivint, conseqüència d'un model energètic caducat i un model de comportaments socials que, en el meu parer, necessita d'una revisió urgent.

Eduard Furró Estany.
15 novembre de 2018.