



## Una política per al vehicle elèctric (VE)

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com)

[www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Juliol 2018

Darrera actualització **Març 2023**



Aquests breus articles sobre el cotxe elèctric d'ús particular o compartit estan adreçats a **líders polítics i formadors d'opinió** i pretenen donar a conèixer les bases tecnològiques i econòmiques que permetin elaborar una política pública de promoció del VE.

En termes de mobilitat donem per descomptat que **les polítiques d'afavorir el transport públic han de ser les prioritàries**. Grosso modo, a l'Àrea Metropolitana de Barcelona el transport públic serveix el 28 % dels desplaçaments diaris, un 42 % es fan a peu o en bicicleta (no motoritzats), però gairebé el **30 % dels desplaçaments es fan en transport privat** (furgonetes, cotxes, motos, escúters). A la resta de Catalunya el transport públic pesa menys.

Aquest transport privat és, sens dubte, la primera causa dels greus problemes de **congestió i contaminació** que patim. Per tant, **les polítiques sobre mobilitat privada** són de gran rellevància.

En aquest marc, i més enllà de cercar la disminució de la mobilitat privada, la seva congestió i contaminació, les polítiques d'afavorir el vehicle elèctric acumulen una altra possibilitat, la de **generar ocupació** i la de **revitalitzar i modernitzar la nostra economia industrial**.

## CONTINGUT:

<b>0.- PRESENTACIÓ DELS ARTICLES.....</b>	<b>3</b>
<b>1.- COTXE ELÈCTRIC, ALGUN DUBTE? .....</b>	<b>4</b>
ANNEX: MEMÒRIA DE CàLCUL I FONTS. ....	6
TOT ÉS QÜESTIÓ D'ITINERARIS ENERGÈTICS. ....	7
<b>2.- ESCÚTERS, TOTS ELÈCTRICS EN 10 ANYS ! .....</b>	<b>8</b>
<b>3.- QUI COMPRA UN COTXE ELÈCTRIC? .....</b>	<b>10</b>
RESUM I RECOMANACIONS POLÍTIQUES .....	13
<b>4.- IMPACTE DEL TERME FIX DE POTÈNCIA EN EL COST ENERGÈTIC D'UN VE.....</b>	<b>14</b>
<b>5.- COTXE ELÈCTRIC COMPARTIT   MAD 5 ⇔ BCN 0.....</b>	<b>15</b>
CAL REPENSAR L'ESTACIONAMENT A LA VIA PÚBLICA .....	16
<b>6.- MOBILITAT ELÈCTRICA =&gt; IMPACTE SOBRE LA XARXA .....</b>	<b>17</b>
<b>7.- COMPTE AMB ELS <i>PURETES</i>, SÓN PERILLOSOS! (O EL DRET A ESBAFAR-SE) .....</b>	<b>18</b>
<b>8.- RESUM POLÍTIQUES PROPOSADES.....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEX 1. TDR DE: ESCÚTERS, TOTS ELÈCTRICS EN 10 ANYS ! .....</b>	<b>20</b>
<b>ANNEX 2. COMPARACIÓ DE 10 COTXES ELÈCTRICS .....</b>	<b>25</b>
<b>L'AUTOR + PUBLICACIONS. ....</b>	<b>26</b>

## 0.- Presentació dels articles

1.- El primer article (**Cotxe elèctric, algun dubte?**) presenta les avantatges generals del **vehicle elèctric (VE)**.

2.- El segon (**Escúters, tots elèctrics en 10 anys!**) fa el mateix amb les **motos i escúters** urbans, però posant de relleu la seva major urgència i el major potencial de generació d'ocupació que presenten a curt termini.

3.- El tercer (**Qui compra un cotxe elèctric?**) especula, també a curt termini, sobre el perfil dels **potencials usuaris de vehicles elèctrics**. Pros i contres de la seva compra i possibles polítiques de promoció.

4.- El quart (**Impacte del terme fix de potència en el cost d'un cotxe elèctric**) analitza els costos de tenir **punts de càrrega vinculats** que necessitin ampliar la potència contractada.

5.- El cinquè (**Cotxe elèctric compartit: MAD 5 <=> BCN 0**) analitza el potencial i els beneficis del **vehicle urbà compartit** (cotxes i escúters).

6.- El sisè (**Mobilitat elèctrica => impacte sobre la xarxa**) avalua i desmitifica l'**impacte sobre les xarxes** de distribució d'energia elèctrica del procés d'avançar cap a la total electrificació de la mobilitat.

7.- El setè (**Compte amb els puretes, són perillosos!**). parla d'això.

8.- Finalment, es presenta un resum sintètic de les principals **polítiques suggerides**.

ANNEX 1. TdR DE: ESCÚTERS, TOTS ELÈCTRICS EN 10 ANYS!

ANNEX 2. COMPARACIÓ DE 10 COTXES ELÈCTRICS.

## 1.- Cotxe elèctric, algun dubte?

Josep Centelles i Portella

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com) [www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Març 2023

Resum de la comparació entre un cotxe amb motor tèrmic i un d'elèctric.

Turisme de 80 kW	Cost € per 100 Km	Emissions de CO <sub>2</sub> per 100 Km	Contaminació local		
			NOx SO <sub>2</sub>	Partícules PM <sub>10</sub> + PM <sub>2,5</sub>	Soroll
Motor tèrmic gasolina (*)	Preu 1,65 €/litre <b>10 €</b>	<b>15 Kg</b>	molta	moltes	bastant
Vehicle elèctric	Tarifa barata <b>1,5 €</b>	En CC de gas <b>4 Kg</b>	zero	poques	molt poc

(\*) en cas de **motor dièsel**, el cost és un xic més barat, la contaminació global en CO<sub>2</sub> és molt similar, i la contaminació local és molt superior, especialment en les partícules més perjudicials les PM<sub>2,5</sub>.

(preus de Març 2023)

Vegem els càlculs i les explicacions :

### Cotxe de motor tèrmic.

Preu de l'energia. Agafem un turisme mig-petit (1.350 Kg) de gasolina i d'uns 109 CV (80 KW), sent mínimament realistes sabem que gasta uns 6 litres per 100 Km (oi més per ciutat) a **1,65.-€/litre (ha arribat a ser 2.-€/litre)**, ens costa uns **10 € per fer 100 Km**. Aquests 6 litres/100Km equivalen a 55 kWh d'energia al dipòsit i, atesa la baixa eficiència del motor tèrmic, a la roda només n'hi arriben uns 12 kWh (**del dipòsit a la roda  $\eta = 22\%$** ).

Emissions de CO<sub>2</sub>. Cada kWh de gasolina cremada lliura 250 grams de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera. Però per tenir 55 kWh al dipòsit ha calgut importar i destil·lar 60 kWh de petroli que per tant generaran **15 Kg de CO<sub>2</sub> per fer 100Km**. Aquestes emissions no maten, no danyen la salut, però escalfen el planeta.

Contaminació local. Es tracta dels òxids de nitrogen NO<sub>x</sub>, de sofre SO<sub>2</sub> i altres, així com de les micro-partícules PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. Aquesta contaminació és perniciosa per la salut. Està acceptat que causa de milers de morts prematures a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Entre el 65 i el **70%** d'aquests òxids emesos provenen dels motors de vehicles, igual passa amb més d'un **30%** de les partícules que respirem. Els motors dièsel són els que emeten més partícules i més petites, que són les més perjudicials.

### Cotxe elèctric.

Preu de l'energia. Com en el cas anterior necessitem a la roda uns 12 kWh per fer 100 Km. Això vol dir que comprarem uns 15 kWh d'electricitat per compensar les pèrdues del motor, del aparellatge del cotxe i les de carregar la bateria (**de l'endoll a la roda  $\eta = 78\%$** ). Si la carreguem a preu de càrrega ràpida, 0,50 €/kWh, ens costarà 7,5.- € per 100 Km, però si la carreguem a preu de tarifa de càrrega vinculada pot arribar preus més baixos de **0,1.- €/kWh**, ens costarà uns **1,5.- € per fer 100 Km**.

Emissions de CO<sub>2</sub>. Degut a les pèrdues de la xarxa, per tenir al punt de recàrrega vinculat del nostre garatge els 15 kWh caldrà que de les centrals elèctriques en surtin un xic menys de 17 kWh. Si som clients d'una comercialitzadora com **Som Energia** que només ven energia renovable (neta) generarem **zero CO<sub>2</sub>**. Amb tot, si suposem que gastem electricitat de la xarxa general, com que el mix energètic espanyol (on estem totalment interconnectats) té de l'ordre d'un 40% de renovable, només generarà CO<sub>2</sub> el 60% brut, és a dir, només utilitzarem uns **10,2 kWh bruts per fer 100 Km**. Si aquests 10,2 kWh es generen en una central tèrmica de gas natural i cicle combinat, a 0,353 Kg de CO<sub>2</sub>/kWh, ens resultaran bastant menys de **4 Kg de CO<sub>2</sub> per fer 100 Km**. Si es generen en una central nuclear lliurarem al planeta aproximadament **1 Kg de CO<sub>2</sub> per fer 100 Km**, ja que, contra el que se'ns fa creure, l'energia nuclear al minerar i concentrar l'urani fins a obtenir el combustible nuclear (*yellow cake*) també emet CO<sub>2</sub>. Com que s'emet fora d'Europa no és comptabilitzat, però escalfa igualment el planeta.

Contaminació local. El vehicle elèctric no fa soroll i no emet cap mena d'òxid, ni de nitrogen ni de sofre, per tant estarem rebaixant notòriament aquell 70% de contaminació deguda al tràfic. El cotxe elèctric no emet partícules pel tub d'escapament ni en els discs de l'embragatge perquè no té ni l'un ni l'altre. Com la resta de vehicles, emet les partícules derivades del fregament de les rodes amb el paviment, però només una part de les corresponents als frens, car la majoria de vegades fa servir el fre regeneratiu (i recarrega la bateria), només en frenades brusques fa servir el fre mecànic.

*Atès que amb números es pot fer molt malabarisme, adjunto la memòria de càlcul i de fonts utilitzades per si algú la vol consultar o per si hi hagués algun error.*

Davant d'aquestes dades el vehicle elèctric es pot mirar des de dues perspectives diferents:

- Des de la perspectiva dels poders públics: **quines polítiques han d'incentivar?**
- Des de la perspectiva dels particulars: **quin cotxe cal comprar?**

Des del punt de vista dels poders públics la qüestió és tant evident que sembla mentida que no hi hagi una política molt més decidida **a favor del vehicle elèctric** i que vagi acompanyada d'una política de fer pagar cada vegada més als vehicles amb motor tèrmic les externalitats (costos) que generen en contaminació i que ara no paguen.

En aquest sentit, l'**impost sobre les emissions de diòxid de carboni dels vehicles de tracció mecànica** creat amb la llei de Canvi Climàtic de Catalunya (1 d'agost 2017) adquireix ple sentit. Més enllà de l'impost sobre els hidrocarburs que és competència estatal, aquest nou impost grava la possessió d'un vehicle amb motor tèrmic en funció de les seves emissions oficials (les del certificat del fabricant). Així, un cotxe que emeti 15 KgCO<sub>2</sub>/100Km pagarà cada any 150.-€<sup>1</sup>. Es tracta de **desincentivar la compra i possessió** d'aquests vehicles. Per altra banda, al ser un impost finalista la seva recaptació s'ha de destinar prioritàriament a **subvencionar transitòriament els vehicles elèctrics**.

<sup>1</sup> Contradictori amb l'exempció a Espanya del pagament de l'impost de matriculacions per vehicles amb emissions de CO<sub>2</sub> inferiors a 120 g/km (12 Kg/100Km).

Els dubtes d'un particular sobre quin cotxe li cal comprar es comenten en l'article 3.

Annex: MEMÒRIA de CÀLCUL i FONTS.

Totes les dades i càlculs anteriors són coherents amb l'estudi **TANK-TO-WHEELS Report (Versió 4.0 de 2013)** del JRC (Joint Research Center, entitat oficial de la Unió Europea per a l'energia i el transport). S'han arrodonit xifres per facilitar la lectura. Veure:

[https://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/report\\_2013/ttw\\_report\\_v4\\_july\\_2013\\_final.pdf](https://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/sites/iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/files/documents/report_2013/ttw_report_v4_july_2013_final.pdf)

### Cotxe de motor tèrmic.

- El consum de 5 litres/100Km de molts anuncis és en condicions teòriques, 6 litres/100Km s'ajusta a la realitat. El JRC usa 6,5. El PCI de gasolina és de 9,08 kWh/litre (6 x 9,08 = aprox. 55Kwh).
- Utilitzem gasolina a **1,65 €/litre**.
- Del petroli rebut al port fins a la gasolina al dipòsit del cotxe hi ha moltes pèrdues (refinat, transport, etc.), que estimem en un 8,3%. Aquesta estimació és coherent amb la majoria de fonts ens diuen que del pou de petroli a la roda (*well to wheel*) el rendiment és inferior al 20%.
- CO<sub>2</sub>: segons l' IDAE 1 kWh de gasolina emet 0,249 Kg de CO<sub>2</sub>, aquí usem 0,250.  
Veure: [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Factores\\_EP\\_CO2\\_2008\\_d7bc8d56.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Factores_EP_CO2_2008_d7bc8d56.pdf)  
Si comptéssim les emissions dels altres gasos d'efecte hivernacle, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O, i calculéssim el CO<sub>2eq</sub>, les emissions encara serien més altes. (0,315 kg CO<sub>2eq</sub>/kWh pel gasoil).
- Les dades de contaminació local en NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i partícules PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> s'han tret del *Pla de millora de la qualitat de l'aire de Barcelona 2015-2018* de l'Ajuntament de Barcelona i de "*Las emisiones contaminantes de los vehículos*" de Jesús Casanova al llibre "*La calidad del aire en las ciudades; un reto mundial*" coordinat per Xavier Querol i publicat per la Fundació Gas Natural Fenosa, 2018.

### Cotxe elèctric.

- Els preus usats de l'electricitat poden oscil·lar entre **0,50 €/kWh** a **0,033 €/kWh**.
- Les pèrdues entre l'endoll domèstic i la roda del vehicle (càrrega i descàrrega de la bateria, aparellatge elèctric i motor), estimades en conjunt fan  $\eta = 78\%$  (font JRC).
- Al juliol de 2018, la revista Coches.net va fer un detallat estudi del consum i de l'autonomia de 10 cotxes elèctrics: <https://www.coches.net/videos/vehiculos-electricos-autonomia-real> Veure el resum a l'annex 2. Les dades de consum són totalment confirmades.
- Per calcular les emissions de CO<sub>2</sub> estimem les pèrdues tècniques a la xarxa des de generació a l'usuari són del 8%: <http://www.expansion.com/accesible/2012/12/14/empresasenergia/1355500914.html>. Segons la memòria 2012 d'UNESA les pèrdues totals (no facturades) són del 9,98% però això inclou pèrdues no tècniques com ara els robatoris i altres.
- El mix elèctric espanyol al 2017 fou del 33,7 % de fonts renovables. Al 2014 va superar el 40% i al 2016 fou del 38,4%. El descens del 2017 s'explica per un any de baixa hidraulicitat. El primer semestre del 2018, amb molt vent i molta aigua, torna a superar bastant el 40%. Veure: [http://www.ree.es/sites/default/files/11\\_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2017.pdf](http://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2017.pdf)
- Els 0,353 Kg de CO<sub>2</sub> per kWh generat als borns d'una central de cicle combinat de gas natural són de l'IDAE: [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Factores\\_EP\\_CO2\\_2008\\_d7bc8d56.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Factores_EP_CO2_2008_d7bc8d56.pdf). Novament, si calculéssim el CO<sub>2eq</sub>, les emissions serien superiors: 0,448 Kg CO<sub>2eq</sub> per kWh.
- Només tenint en compte l'obtenció del combustible nuclear (*yellow cake*) les emissions d'una central nuclear són d'uns 100.- gCO<sub>2</sub> per kWh generat.  
Veure: [http://www.energiasostenible.org/mm/file/GCT2008%20Doc\\_BS-%20sovacool\\_nuclear\\_ghg-cast.pdf](http://www.energiasostenible.org/mm/file/GCT2008%20Doc_BS-%20sovacool_nuclear_ghg-cast.pdf).
- Finalment, aquí <https://nergiza.com/cuanto-consume-realmente-un-coche-electrico/> trobareu una web molt simpàtica i seriosa que dona unes dades molt similars.

Tot és qüestió d'itineraris energètics.

Segons com costa una mica entendre com pot ser que un vehicle elèctric tingui un cost energètic tan baix, necessiti molta menys energia i contami ni tan poc. Algú ha qualificat el fenomen d'“anti-intuitiu”. A continuació, ho tornem a explicar d'una altra manera.

Anomenem **itinerari energètic** el camí descrit per les diferents formes d'energia fins arribar a l'energia útil (la que ens dona satisfacció). Il·lustrem-ho amb alguns exemples:

A) Automòbil de gasolina:

Pou de petroli – oleoducte – vaixell petrolier – grans tancs dipòsit al port – refinèria – camió – gasolinera amb dipòsits subterranis – motor tèrmic – roda de l'automòbil. El rendiment de tot aquest itinerari que ja hem mencionat altres vegades “del pou a la roda” (en anglès *Well to Wheel*) ronda entre el **19 o 20%**.

B) Electricitat generada amb gas en cicle combinat:

Pou de gas – gasoducte – planta de liqüefacció – vaixell de GLP – planta de regasificació – gasoducte – central de cicle combinat – xarxa elèctrica. El rendiment de tot l'itinerari ronda el **47 %**, és a dir, per obtenir un kWh elèctric calen 2,13 kWh en forma de gas.

C) Automòbil elèctric amb font de generació eòlica Km0:

Aerogenerador – xarxa local – càrrega de bateries – roda de l'automòbil. El rendiment de tot aquest itinerari que podríem anomenar “del vent a la roda” supera molt el **70%**.

Podem observar que en el pitjor cas, si carreguem les bateries amb electricitat procedent de l'itinerari B) (gas i cicle combinat), el rendiment final de l'itinerari del pou de gas a la roda del vehicle elèctric seria de gairebé **33%** ( $47 \times 70 = 329$ ), encara molt més elevat que el del motor de gasolina. Aquesta observació no és gens baladí. Malgrat s'usi electricitat “bruta” (cicle combinat de gas) resulta evident que, a part d'estalviar-nos la major part de contaminació local, reduïm considerablement la contaminació global amb CO<sub>2</sub>, tot això simplement perquè **l'itinerari del vehicle elèctric és molt més eficient que el del motor tèrmic.**

## 2.- Escúters, tots elèctrics en 10 anys !

**Josep Centelles i Portella**

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com) [www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Juliol 2018

Tothom coincideix en que els graus de contaminació atmosfèrica i acústica de Barcelona i de la resta d'àrees metropolitanes de Catalunya són massa elevats i esdevenen un factor important d'erosió de la qualitat de vida de la ciutadania.

Un dels factors importants d'aquesta contaminació té el seu origen en les populars motocicletes, sovint escúters de baixa cilindrada, que utilitzen milers de *commuters* per a desplaçaments dins dels entorns urbans. S'estima que Barcelona, amb 300.000 motos i ciclomotors matriculats, és la ciutat europea amb més motos per habitant.

En termes de mobilitat les motos i ciclomotors suporten aproximadament el 26 % de tota la mobilitat rodada en superfície<sup>2</sup> (expressat en vehicles X km diaris). A més de ser una component fonamental del transit urbà, més enllà del major risc d'accident, per als usuaris resulten extremadament beneficioses per l'estalvi en temps i en oportunitats d'estacionament. La bicicleta convencional, tot i les seves avantatges, representa menys d'un 2% i possiblement té un sostre limitat de creixement.

Es pot concloure que els escúters presten un bon servei, però amb un molt greu inconvenient: contaminen. Contaminen molt! La motocicleta elèctrica, afegida a la emergent bicicleta elèctrica, resol de soca arrel aquest problema.

**És factible i fàcil substituir la totalitat dels escúters urbans per motocicletes i bicicletes elèctriques en menys de 10 anys.**

A les avantatges del cotxe elèctric (veure article anterior), se n'hi poden afegir altres:

- La rapidesa i facilitat amb que es pot fer el canvi a escúters elèctrics;
- El potencial de generació d'ocupació i de vitalitzar la indústria catalana.

<b>Escúter 125 CC</b>	Cost € per 100 Km	Contaminació global CO <sub>2</sub> per 100 Km	Contaminació local		
			NOx SO <sub>2</sub>	Partícules PM <sub>10</sub> + PM <sub>2,5</sub>	Soroll
<b>Motor tèrmic gasolina</b>	Preu 1,75 €/litre <b>5 €</b>	<b>7,5 Kg</b>	molta	moltes	molt
<b>Vehicle elèctric</b>	Tarifa barata entre <b>0,25 ÷ 0,75 €</b>	En CC de gas <b>2 Kg</b>	zero	poques	molt poc

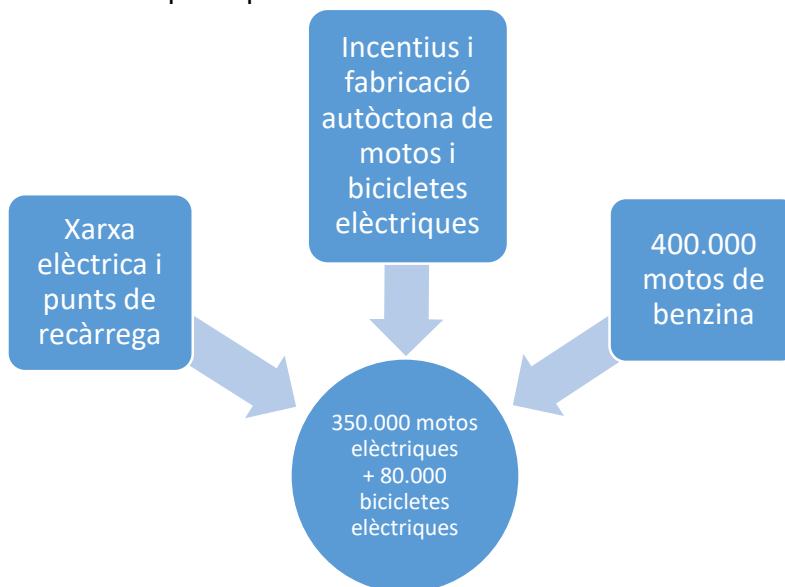
Des de l'abril del 2016 l'Ajuntament de Barcelona i l'AMB (Àrea Metropolitana de Barcelona) tenen sobre la taula una proposta feta des de la ciutadania d'elaborar un pla d'actuació per a

<sup>2</sup>[https://www.ara.cat/societat/Barcelona-ciutat-europea-motos-habitant-descens-cotxe-mobilitat\\_0\\_1708629224.html](https://www.ara.cat/societat/Barcelona-ciutat-europea-motos-habitant-descens-cotxe-mobilitat_0_1708629224.html)



substituir la totalitat dels escúters urbans per motocicletes i bicicletes elèctriques en un horitzó de 10 anys. Podeu veure l'esborrany de plec de condicions per a contractar l'estudi a l'annex "**Les Motos, totes Elèctriques al 2025**".

Cap dels càrrecs polítics ni dels alts funcionaris d'ambdues institucions que varen rebre aquest suggeriment s'han dignat ni tant sols a agrair el gest. Un alt funcionari de l'Ajuntament va comentar, amb un cert menysteniment, que no li semblava massa prioritari i un altre de l'AMB va respondre per email que ho passaria als seus superiors. Gràcies! Un bon exemple de com es tracta a la participació ciutadana.



- la xarxa elèctrica actual pot aguantar sense modificacions;
- caldrà una forta campanya de carregadors;
  - el cost de l'energia en euros serà menys d'una dècima part;
  - el preu de les motos serà progressivament inferior a l'actual;
- d'unes 400.000 motos de gasolina (moltes encara de 2 temps) es passaria a:
  - unes 350.000 motos elèctriques i
  - unes 80.000 bicicletes elèctriques
- caldran incentius i regulacions;
- caldrà potenciar més la fabricació autòctona. Només recordar que a Catalunya hi ha quatre fabricants de motos elèctriques: **Volta, Scutum, Torrot i Rieju**.



Cal anar ràpid, diuen que els xinesos venen escúters amb fre regeneratiu i 100 Km d'autonomia per menys de 1.000.-€

<https://www.xataka.com/vehiculos/super-soco-es-la-nueva-moto-electrica-de-xiaomi-120-kilometros-de-autonomia-por-menos-de-1000-euros>

### 3.- Qui compra un cotxe elèctric?

**Josep Centelles i Portella**

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com) [www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Juliol 2018

actualitzat **Març 2023**

Analitzarem el cotxe elèctric des de la perspectiva dels **potencials compradors**.

Es tractarà de saber quin és el perfil del potencial usuari del cotxe elèctric i deduir-ne les polítiques públiques que poden eixamplar aquest perfil i augmentar la mobilitat elèctrica.

Sovint la gent es compra un cotxe forçada per les circumstàncies (laborals, residencials, etc.) però també gairebé sempre un cotxe es compra amb molta il·lusió. Molta gent el necessita per anar a treballar, però també serveix pels caps de setmana i per anar de vacances.

Davant la decisió de comprar hi ha gent que per ètica i sostenibilitat es planteja l'opció del cotxe elèctric, però immediatament sorgeixen els dubtes. Dubtes raonables que en general podríem dir que giren al voltant de **A)** el preu, **B)** l'autonomia i **C)** el punt de recàrrega vinculat. Els tractarem en ordre invers que també serà per ordre d'importància.

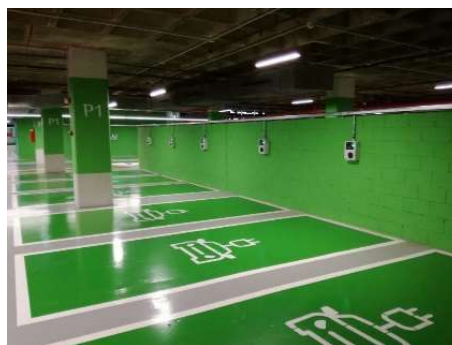
#### **C) El punt de recàrrega vinculat.**

El primer que cal aclarir és que el cotxe elèctric no va a la benzinera. Aquesta afirmació pot semblar estúpida però no ho és tant. La majoria de la població encara pensa que les gasolineres es convertiran totes en electrolinereres on anar a carregar les bateries. Greu error. Només unes quantes benzineres es convertiran en punts de recàrrega ràpida situats estratègicament a la xarxa viària bàsica. Molt poques. Segurament amb poc més d'un centenar a Catalunya ja n'hi haurà prou. El normal d'un cotxe elèctric és que es recarregui al garatge de casa i durant la nit en el que s'anomena "punt de recàrrega vinculat". Vinculat al cotxe en concret o a la plaça de pàrquing que s'ocupi. Clar, també i molt important, cal facilitar la recàrrega a l'estacionament del lloc de treball.

Veiem per tant que la clau està en facilitar la proliferació d'aquest tipus de punts. Als garatges particulars, als pàrquings públics, als aparcaments de les empreses (polígons industrials, pèrgoles fotovoltaïques), etc.

De moment, **qui no pot accedir a un punt vinculat de recàrrega s'ha d'oblidar del cotxe elèctric**.

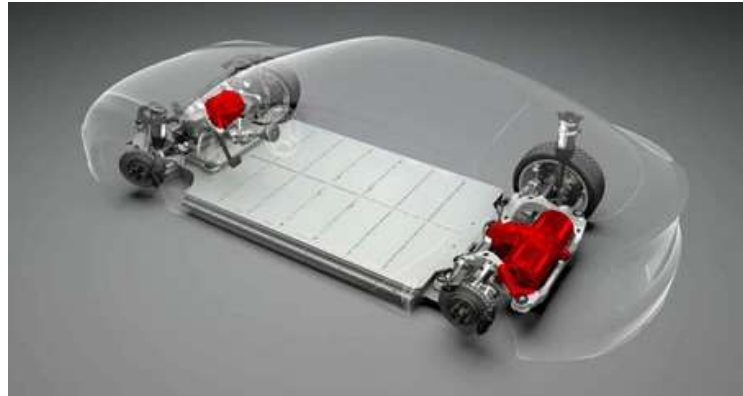
La legislació ha de facilitar la instal·lació d'aquest punts. El règim de Propietat Horitzontal del Codi Civil de Catalunya es va reformar al 2015 per tal de les comunitats de veïns no puguin impedir la instal·lació de punts vinculats de recàrrega i facilita que la instal·lació sigui col·lectiva. Les administracions públiques, Estat, Generalitat (ICAEN), Diputacions i Ajuntaments tenen diferents línies de subvencions per a punts de recàrrega vinculats, però cal dir que són molt limitades. Caldria molta més disponibilitat pressupostària. L'ICAEN ofereix àmplia informació sobre el tema.



Val la pena comentar que a les bateries no “els agrada massa” la recàrrega ràpida (entre 20 i 40 minuts), car els produeix un envelliment prematur. Pel que fa a la recàrrega semi-ràpida (entre 1 i 2 hores), típica d’instal·lacions a estacionaments d’hipermercats, per exemple, la toleren bé, però el millor per a les bateries és la càrrega lenta, a casa o a la feina.

## B) L'autonomia del vehicle.

L'autonomia limitada dels cotxes elèctrics deriva de la poca **densitat energètica** que encara tenen les millors bateries respecte a les gasolines. Per fer-nos una idea cada Kg de bateria de ió-liti emmagatzema uns 0,12 kWh d'energia elèctrica, mentre que un Kg de gasolina en conté 12 kWh, és a dir, unes 100 vegades més. Ara bé, si recordem que els motors



elèctrics són molt més eficients, més barats de fabricar i més barats de mantenir, el resultat de tots aquest contrastos és que per fer 100 Km en un cotxe necessitem:

- tenir 12 Kwh a la roda => és a dir 55 kWh de gasolina => 4,5 Kg de gasolina = 6 litres
- tenir 12 Kwh a la roda => és a dir 15 kWh d'electricitat => 125 Kg de bateria

És a dir, es a dir, necessitem **28 kilos de bateria** per fer el mateix que amb **1 kilo de gasolina**. Això fa que algú hagi qualificat el cotxe elèctric de “*bateria amb rodes*”. Els fabricants la posen a la part baixa del vehicle i així es guanya en estabilitat. El repte actual on tot el món hi dedica molta recerca (i Europa especialment) és augmentar la densitat energètica de les bateries.

Però anem al tema que ens ocupa, **quin és avui en dia el perfil del potencial comprador d'un cotxe elèctric?**

Els cotxes elèctrics més assequibles (25.000.-€) ofereixen normalment més de 200 Km d'autonomia real. Això els fa especialment útils per als usuaris que van cada dia a la feina. Clar, l'excursió de cap de setmana pot quedar limitada. Això sempre que no es pugui reservar hora per fer una càrrega ràpida en algun dels punts estratègics de la xarxa bàsica que s'han comentat abans. En aquest aspecte, i comparats per exemple amb França, anem molt endarrerits. Hi ha disponibles aplicacions de mòbil per a fer aquestes reserves, el què passa és que, malgrat l'esforç de l'ICAEN, encara tenim pocs punts de recàrrega ràpida disponibles.

De fet, el verdader canvi no és tenir electrolinereres, el verdader canvi és **el canvi de mentalitat** de la gent que necessita o desitja anar en cotxe. El canvi de mentalitat passa per tenir cotxe només si es fa servir cada dia. Llavors el cotxe elèctric val la pena i surt molt a compte. El canvi de mentalitat és que si vull anar a Galícia o d'excursió de cap de setmana, deixo el meu cotxe elèctric al garatge i n'agafu un de lloguer. O, encara millor, si visc a una gran ciutat, sóc usuari del cotxe compartit.

Estem a l'era en que lo intel·ligent, lo fàcil i lo barat és “**accedir**” enlloc de “**posseir**”. Avui els cotxes compartits i els cotxes de lloguer són la millor opció quan hem de fer un desplaçament fora de la quotidianitat, una excursió de lleure o un viatge de treball. Programar l'ús d'un cotxe compartit o llogar-ne un pels tres dies d'un pont, és tan fàcil que anar a la fleca a comprar pa. Aquest és el canvi de mentalitat que el jovent ja té incorporat. Els venedors

de cotxes ja han desistit de vendre automòbils al joves. Els joves lloguen o compateixen cotxes i motos (vegeu article 5).

### **A) El preu de compra.**

Els cotxes elèctrics són encara més cars que els de motor tèrmic (gasolina o gasoil). El seu preu es dispara per dues raons, la primera perquè les cadenes de fabricació i muntatge dels motors elèctrics i equips electrònics annexes encara no són tan madures com les dels motors tradicionals, no estan amortitzades i encara estan evolucionant. Dit d'una altra manera, les cadena de subministres i producció d'un motor tèrmic (amb moltes peces i molt complicades, pistons, cigonyals, vàlvules, juntes, etc.) acumulen més de 100 anys d'experiència i la majoria d'elles ja estan amortitzades, ja estan pagades, però en cara poden continuar fabricant motors per molts anys. És per això que es poden vendre cotxes a preus tan barats com 10.000.-€.

En canvi la cadena de fabricació d'un motor elèctric adaptat als cotxes (poques peces i molt més simples) està encara en plena evolució i està lluny d'estar amortitzada. No és cap profecia assegurar que aquest preu baixarà. I baixarà molt. És per això i la no contaminació que es justifiquen les fortes subvencions (transitòries) a la compra de cotxes elèctrics de molts països. Per tant, cal una política de subvenció directa a la compra (que ha d'anar minvant de forma clara i transparent fins arribar a zero en uns quants anys).

L'altre element que encareix el cotxe elèctric és la bateria. Una bateria de 30 kWh que pesa uns 250 Kg i dona una autonomia d'uns 200 Km a un turisme petit, val uns 10.000.-€. Així un cotxe que valdria 15.000.-€ amb la bateria en val 25.000.-€.

Per altra banda, les bateries tenen una **vida útil limitada**. A base de carregar-se i descarregar-se (nombre de cicles) perden "nervi" i capacitat de recàrrega. Amb tot, les bateries actuals superen de llarg els 3.000 cicles, el que per un cotxe de 150 Km d'autonomia vol dir que tenen una vida de més de 450.000 Km. Per un *commuter* laboral representen més d'una dotzena d'anys. Cal remarcar però que una bateria vella que seria poc útil en un vehicle, pot més que duplicar la seva vida (nombre de cicles) per altres usos que no demanen tantes prestacions, per exemple, com a equipament en una instal·lació domèstica de captació fotovoltaica. A Amsterdam, l'estadi Johan Crujff **Arena** fa servir 250 bateries de "segona vida" de vehicles elèctrics per emmagatzemar l'electricitat captada fotovoltaicament durant la setmana<sup>3</sup> i que gasta el dia del partit. Les bateries de cotxe tenen una segona vida molt llarga i digne.

**Climatització.** A diferència dels cotxes amb motor tèrmic, on un dels problemes és que sobra calor (el 75 % de l'energia s'ha de dissipar pel radiador), en el cotxe elèctric la bateria i el motor tenen poques pèrdues, s'escalfen poc i la calefacció ha de treure energia de la bateria. La climatització, per tant, limita l'autonomia. Els fabricants resolen això amb una bomba de calor d'alt rendiment. No hi ha massa dades sobre aquest consums en calefacció, però tenim testimoni d'un andorrà que ens constata que a l'hivern (el d'Andorra) sense passar fred, el consum li passa de 14 a 17 kWh per 100 Km. Sembla doncs que el problema no és greu.

Finalment cal insistir en que l'ICAEN aporta informació tècnica i pràctica tant per a especialistes (instal·ladors de punts de càrrega) com per a la ciutadania en general sobre el cotxe elèctric. Una aplicació simpàtica és la "Calculadora de vehicle eficient":

<http://calculadoravehicles.icaen.gencat.cat/calcula.htm>

---

<sup>3</sup> Veure: <https://defensetechconnect.com/2018/10/04/johan-crujff-arena-demonstrates-use-of-second-life-batteries/>  
<https://www.energy-storage.news/news/vehicle-to-grid-energy-storage-goes-into-action-at-amsterdam-arena>

## RESUM i RECOMANACIONS POLÍTIQUES

Si parem atenció al que hem tractat fins aquí ens adonarem que **la bateria és l'element crític del cotxe elèctric**. Ho és pel sistema de recàrrega (vinculada, semi-ràpida o ràpida), ho és pel què fa a l'autonomia del vehicle i ho és en quan al preu de compra. Això confirma aquella dita de que un cotxe elèctric és essencialment una "bateria amb rodes".

De cara a formular polítiques de promoció del cotxe elèctric, el resum podria ser:

- **Punts de recàrrega vinculats.** Prioritzar les facilitats de tot tipus per als punts de càrrega vinculada domèstiques i en llocs de treball (incloses les subvencions i una regulació que minimitzi les barreres burocràtiques).
- **Fomentar el canvi de mentalitat.** Cada vehicle per al seu ús. El cotxe elèctric en propietat és òptim per a desplaçaments curts, regulars i quotidians. Viatges llargs i esporàdics, millor en cotxes de lloguer o compartits. El segle XXI és el segle on "és millor accedir que posseir".
- **Subvencions transitòries a la compra.** Per facilitar la penetració del cotxe elèctric, a la espera de que en menys de 10 anys els seus preus de venda siguin millors que els de motor tèrmic, i tenint en compte la molt menor contaminació, les subvencions estan socialment més que justificades.
- **Càrregues fiscals als motors tèrmics.** Es tracta de la contrapartida al punt anterior, la sobre-fiscalitat que hauria de gravar la compra, possessió i ús d'automòbils de motor tèrmic ha de finançar la subvenció a l'elèctric. En la situació actual, els impostos als hidrocarburs i als vehicles que els utilitzen no paguen ni de lluny els costos indirectes de la contaminació (local i global) que provoquen. Cal deixar de subvencionar als motors tèrmics (inclús el pla RENOVE).

## MOTOS i ESCÚTERS

Tot el dit fins ara referit al cotxe elèctric és totalment vàlid per a les motos, els escúters i les bicicletes elèctriques.

En el cas dels **escúters** la situació és molt millor. Els punts de recàrrega vinculats porten molts menys problemes (hi ha models amb les bateries extraïbles que es poden pujar a casa per a carregar-les en un endoll qualsevol), per la seva pròpia naturalesa l'autonomia no presenta problemes i els preus ja són molt competitius. Això no treu que encara falti una millor regulació i sigui aconsellable la seva subvenció.

Cal recordar que encara hi ha molts escúters de 2 temps que a més de sorollosos embruten l'aire d'una manera molt perniciososa.

Finalment, el potencial de **reforçar el teixit industrial** català i **generar ocupació de qualitat** hauria d'estar present en qualsevol política que miri més enllà dels quatre anys electorals.

## 4.- Impacte del terme fix de potència en el cost energètic d'un VE

**Josep Centelles i Portella**

Setembre 2018

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com)

[www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Certament, quan s'ha calculat el cost de l'energia per 100 Km d'un cotxe elèctric i se li atribueix **1,5.-€/100Km** ens estem oblidant del **terme fix de potència** de la factura de la llum que pot necessitar un punt de recàrrega vinculat. Anem a veure quin impacte té aquest terme per una persona usuària de cotxe elèctric.

PRIMER CAS. Impacte mínim. Hi ha moltíssima gent que té el comptador domèstic d'electricitat (CUPS) sobredimensionat i està pagant un terme fix de potència suficient. És el cas de moltes llars que tenen contractada 3,45 kW o 4,6 kW o 5,75 kW o més i durant la nit no usen aparells elèctrics. En aquest cas la xifra de 1,5.-€/100 Km és correcta.

SEGON CAS. Suposem que no és així i anem a l'**altre extrem**, imaginem que per al nostre punt de recàrrega vinculat necessitem ampliar la potència instal·lada o, en **el cas pitjor**, hem de contractar una altra línia amb comptador (CUPS).

Suposem el cas d'una usuària ideal de cotxe elèctric, una persona que **cada dia laborable fa uns 133 km per anar i tornar de la feina** (per exemple viu a Manresa i treballa a Badalona). Aquesta persona necessita carregar cada nit uns 20 kWh d'energia a la bateria del seu auto (0,15 kWh/Km x 133 Km = 20 kWh cada nit). Per fer aquesta **càrrega en 6 hores** necessitarà un endoll de 3,33 kW de potència (20 / 6 = 3,33), si vol tenir una mica de marge haurà de contractar un CUPS de **3,5 kW**.

El preu del terme fix depèn de cada comercialitzadora i actualment a les hores vall és molt més barat. Deixant a part aquets important detall, el preu car d'ENDESA és de 42,11 € per kW i any, el de Som Energia és de 38,04 €. Per tant és fàcil aconseguir uns **30.-€ per kW i any**. Llavors, ens surt un terme fix de 30 x 3,5 = **105.-€/any** (8,75.-€/mes).

Els 105.-€ seran una despesa fixa que no arriba ni a la meitat del que costa l'assegurança obligatòria a tercers. Cal però remarcar que aquest és el cas pitjor, quan la línia del punt de recàrrega no s'aprofita per a res més.

Ara podem estimar quin impacte tindrà aquest terme fix en el cost de l'energia per 100 km. Aquesta persona fa aproximadament uns **30.000 Km/any** (133 Km x 222 dies laborals efectius a l'any). A 15 kWh per cada 100 Km vol dir que al final de l'any haurà gastat uns 4.500.-kWh que a **0,1 €/kWh** de la tarifa barata seran **450.-€/any** de cost variable.

La suma de de fix + variable (105 + 450) dóna uns **555.-€/any** per fer uns 30.000 Km, és a dir el cost vindria a ser aproximadament de **1,85 €/100Km**.

## 5.- Cotxe elèctric compartit MAD 5 ⇔ BCN 0

Josep Centelles i Portella  
[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com)

Juliol de 2018

Madrid, **cotxe elèctric i compartit**, 1.600 unitats i tres empreses competint. Una aplicació al smartfone et diu on tens el cotxe més proper, hi arribes, des de l'aplicació obres la porta, agafes la clau i a circular els kilòmetres que vulguis per 21 cèntims el minut. Això des de principis del 2015. L'Ajuntament Carmena els hi ha donat totes les facilitats possibles, entre elles estacionament gratuït dins de la M30. Conclusió, més de 400.000 usuaris que no contaminen ni han d'invertir comprant el seu automòbil particular.

<http://www.elmundo.es/madrid/2018/01/08/5a5270b1e2704e761c8b463f.html>

<https://www.elperiodico.com/es/trafico-y-transportes/20180111/coche-electrico-compartido-alcanza-madrid-los-400000-usuarios-6546017>

**Barcelona**, 2018, l'Ajuntament Colau encara s'ho està pensant. No hi ha cotxe elèctric compartit, en desconeixem la raó. Hi ha però com a mínim quatre empreses de motos elèctriques compartides (eCooltra, Muving, Yugo y Scoot) que en total deuen reunir al voltant d'un miler més d'escúters disponibles. Funcionen segons el model "**floating**", és a dir, es poden estacionar a qualsevol lloc legal de la via pública però sempre dins d'una àrea urbana determinada per cada empresa.



Exemple d'escúters elèctrics compartits a Barcelona.

Fa més de 10 anys Barcelona va ser pionera a Espanya en introduir el cotxe compartit. Amb recolzament de l'Ajuntament, la Generalitat i de diverses empreses públiques i privades s'inicià el **Catalunya Carsharing SA**. Al 2008 no hi havia cotxes elèctrics, l'Ajuntament li cedia les places d'estacionament en pàrquings vigilats. L'empresa va funcionar i ara, sota el nom d'Avancar, continua funcionant bé, amb cotxes de gasolina (llàstima!) i sense subvencions. La modalitat usada és de "**round trip**", és a dir, el cotxe s'ha de retornar sempre al mateix estacionament del qual ha sortit.

A Madrid, un cotxe elèctric compartit es pot aparcar a qualsevol plaça d'estacionament de zona blava, verda o residents, sense pagar (**floating**). Es tracta d'uns estacionaments d'elevada rotació, sovint de menys de 30 minuts. Sembla una bona utilització compartida de la via pública. Molt millor que la dels cotxes particulars que, pel mòdic preu de menys de 100 €/any de l'impost sobre vehicles de tracció mecànica, poden ocupar 8 o 10 metres quadrats de via pública tant de temps com vulguin (*sic*).

Algú pot dir que el cotxe elèctric compartit, si bé no contamina, no ajuda a disminuir la congestió, car se suposa que es faran els mateixos desplaçaments que es farien amb cotxes privats. Doncs no és cert. El cotxe compartit fa que l'usuari sigui sempre conscient del cost en euros de cada desplaçament i per tant la gent s'ho pensa abans d'agafar-lo. **El cotxe privat dona una percepció molt deformada del cost de cada desplaçament.** Tothom ha fet un viatge amb amistats i al decidir compartir despeses s'ha repartit el preu de la gasolina i els peatges. A ningú se li ha ocorregut imputar a la despesa de compra del cotxe, el cost del pàrquing, l'assegurança, el canvi d'oli, etc. En un turisme mitjà el combustible no arriba ni a la meitat dels costos totals. En canvi, amb el vehicle compartit (o llogat) la percepció del cost del viatge és real i precisa. En conseqüència, la decisió d'agafar o no el cotxe és molt més racional. Està comprovat que **l'ús urbà del cotxe compartit deriva molts desplaçaments cap al transport públic** i disminueix la congestió. Per exemple, anem al teatre en metro i només agafem el cotxe quan tornem tard fora de l'horari del transport públic.

### Cal repensar l'estacionament a la via pública

**Punt de reflexió i debat.** Creiem que l'estacionament a la via pública ha de tendir a zero. Inclús el de residents. Més enllà de disminuir les places, una forma d'avançar en aquest sentit pot ser apujant progressivament els preus de la zona blava.

Oi que no seria acceptable que pel reduït preu de l'impost sobre vehicles algú podés muntar al carrer una tarima de 2x4 metres, amb una tauleta amb tres cadires i tenir oficina oberta al públic? Si això no sembla lògic, per quins set sous s'hi pot deixar un cotxe per hores i hores?

Els espais de la via pública per deixar un vehicle aturat s'haurien de limitar progressivament només a la **càrrega i descàrrega** (cada dia n'hi ha més) i als **vehicles elèctrics compartits** (cotxes i escúters).

La proposta de posar una **taxa municipal als vehicles elèctrics compartits** ens sembla realment sorprenent i reaccionaria. Sembla que l'excusa és que "fan negoci a la via pública". Enlloc de frenar l'ús del vehicle compartit, el que cal és promocionar-lo.

Una taxa municipal només té sentit quan una empresa de cotxes compartits posa una tarifa reduïda (*standby*) als usuaris que deixen el vehicle estacionat i no el fan circular però que el mantenen a disposició seva, és dir, quan no es comparteix però ocupa un estacionament a la via pública. Això és així perquè aquesta empresa estaria cobrant per un espai d'estacionament que a ella no li costa res. Aquesta situació, a més a més, seria una competència deslleial als aparcaments de pagament normals. Més que imposar una taxa, sembla més lògic prohibir aquesta tarifa *standby*.

Transitòriament i com a estímul, es podria acceptar també deixar estacionar a la via pública els vehicles elèctrics de particulars.



## 6.- Mobilitat elèctrica => impacte sobre la xarxa

Josep Centelles i Portella

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com) [www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Juliol 2018

Què passaria si tota la mobilitat que actualment va amb motors tèrmics, de cop i volta es convertís tota en elèctrica? Causaria el col·lapse de les xarxes elèctriques actuals?

Per les estadístiques de l'ICAEN (Institut Català d'Energia) i de la CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), sabem que a Catalunya surten de les refineries i dipòsits dels majoristes uns 53.400.- GWh/any en forma de carburants d'automoció (gasolina i gasoil A). D'aquesta energia consumida a través dels motors tèrmics només n'arriba a les rodes un 21% (estimació bastant generosa del rendiment mig de l'itinerari refinaria, distribució, motors tèrmics, rodes). És a dir, la nostra mobilitat en cotxes, motos, camions, etc. utilitza efectivament uns 11.200.-kWh/any a les rodes.

Si aquesta energia arribés a les rodes procedent de motors elèctrics, dels borns de les centrals generadores (hidroelèctriques, nuclears, cicles combinats, eòliques, fotovoltaïques, etc.) només n'haurien de sortir uns 16.000.-GWh/any, car 70% és una estimació pessimista del rendiment conjunt de l'itinerari: distribució elèctrica, càrrega de bateries, motors elèctrics, rodes. Així doncs, **amb 16.000 GWh/any i vehicles elèctrics podríem fer la mateixa feina que ara fem amb 53.400.-GWh/any amb motors tèrmics.**

A Catalunya la demanda total anual d'electricitat és d'uns 48.000.-GWh/any, al afegir-hi els nous 16.000, la demanada a borns de les centrals seria de 64.000.- GWh/any, és a dir, caldria un 33,3% més de producció. Lluny de ser una catàstrofe per al sistema elèctric seria una benedicció pels que tenen les centrals de cicle combinat aturades, car tots sabem que la capacitat instal·lada a Catalunya i a tota Espanya és excessiva (les centrals de cicle combinat només treballen a un 12% de la seva capacitat!).

Algú podrà dir que això afavoriria a l'oligopoli elèctric. Potser sí, però encara afavoriria molt més a la resta de la societat. En primer lloc perquè el cost d'energia per 100 Km seria molt més barat per a tothom (passaria de 10 a 1,5 €/100 Km) i en segon lloc perquè ens estalviaríem moltíssima contaminació. Vegem què passaria amb el CO<sub>2</sub>.

Per tenir a sortida de refinaria els actuals 53.400.-GWh/any en forma de carburants fòssils d'automoció, degut a les pèrdues de refinat, al port en necessitem un 5% de més, és a dir, uns 56.000.-GWh/any, que també es cremen. Això genera uns **17 milions de Tones de CO<sub>2eq</sub>/any<sup>4</sup>**. Per l'altra banda, en la pitjor hipòtesi, si els nous 16.000 GWh d'electricitat es generessin en cicles combinats (les nuclears ja treballen al màxim), llençarien a l'atmosfera només unes 7 milions de Tones de CO<sub>2eq</sub>, un 40% del que es llença ara. Amb tot, si mantinguéssim el mix elèctric de 2017 amb un 33% de renovables, la nova **electricitat bruta** a generar en cicles combinats seria de 10.500 GWh/any, que llençarien a l'atmosfera menys de **5 milions de Tones de CO<sub>2eq</sub>/any**, és a dir, menys d'un 30% del que llancem ara. A tot això cal sumar-hi que reduiríem a més de la meitat l'emissió de les partícules PM<sub>10</sub> i PM<sub>2.5</sub> i a zero els NOx i SO<sub>2</sub>.

<sup>4</sup> El CO<sub>2eq</sub> és el CO<sub>2</sub> emès + els l'equivalent dels altres gasos d'efecte hivernacle incorporats als combustibles. Els coeficients usats d'emissió de CO<sub>2eq</sub> són els de l'IDAE: [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Manual\\_de\\_usuario\\_CALCUGEI\\_2.0\\_b7564ad9.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Manual_de_usuario_CALCUGEI_2.0_b7564ad9.pdf)

## 7.- Compte amb els *puretes*, són perillosos! (o el dret a esbafar-se)

Catalunya és un país petit, però ben parit, ... i té els seus problemes. Un d'aquests problemes són una mena d'**ecologistes** que van pel "**territori**" (aquesta paraula els encanta) amb 4x4 i estan contra tot, però no fan res. Només protesten. Molts d'ells són funcionaris (dels de bona mena eh!, no són buròcrates, però tenen sou fixe i garantit, bona gent!), són d'aquells que mai han arriscat un duro per fer alguna cosa nova i, qui ho dubta?, són anticapitalistes. Estan contra les injustícies. Això sí, volen el "territori" com una postal (la seva postal). No n'han vist mai cap, però pateixen molt per les àligues quadribarrades! Mai s'han queixat de lo lletges que són les mitgeres dels nostres pobles del pla, ells només van a l'Empordà o als Pallars, on les cases són de pedra, molt maques, i tenen llar de foc, ... a voltes van al Berguedà, que hi ha el Pi de les Tres Branques i el Pedraforca. Mai s'han queixat dels desastres territorials de l'Eix del Llobregat, els resulta molt pràctic per anar a esquiar a la Cerdanya (a casa d'uns parents rics, eh! ells són poble planer, per no dir "*pueblo llano*"). Són d'aquells que saben molt anglès (és la llengua del món) però no saben que és l'efecte NIMBY, o no ho volen saber. O si ho saben, estan convençuts que a vora de casa seva ... la cosa és diferent. S'apunten a totes les "**plataformes contra**" i signen manifestos per internet. Ep! Moltes vegades tenen raó, jo tambéestic contra el transvasament de l'Ebre. Però mai se'ls sent a parlar d'una "**plataforma per**". Construir és massa cansat.

**Catalunya deu ser l'únic país del món on els ecologistes estan en contra el molins de vent! Deu ser l'únic país del món on els ecologistes troben antiestètiques les plaques fotovoltaïques.**

... *Buenu!* Ja m'he esbafat prou. El problema és que la meitat d'aquests "ecologistes puretes" estan (o estaven) a ICV i **l'altre meitat estan a ERC**. Llevat d'alguns que si no m'erro, esgarrafeu-vos, estan ni més ni menys que a la CUP (i es varen oposar a un parc eòlic!).

**Potser ens ho hem de fer mirar. Amb aquest personal no farem ni República ni res.**

Tota aquesta gent tan saberuda **no sap el què consumeix d'energia cada dia**. Es pensa que només consumeix l'energia que paga a la benzinera i l'elèctrica del seu comptador (ep! i que no sigui digital, que contamina!). I no sap que això no arriba ni a un 20% de l'energia que consumeix quotidianament. No ho sap ni ho vol saber. Quin problema!. No sap, ni vol saber que el 80% de la contaminació local i global (ep! això **encara no ho sap distingir**) ve del sistema energètic. No sap, ni vol saber ... Pleguem!

He sentit a dir amb posat seriós: "*mira, el cotxe elèctric està molt bé, però a Catalunya l'electricitat és bruta, la meitat és d'origen nuclear, primer tanquem les nuclears i fem electricitat renovable, després ja vindrà el cotxe elèctric*". També he sentit aquesta (d'un molt d'esquerres): "*això del cotxe elèctric només és negoci pera les empreses, són els fabricants que volen vendre més cotxes i ens volen fer canviar la flota*". Els més saberuts de tots diuen: "*això del cotxe elèctric està molt bé, però les bateries de liti són un problema, el liti és un recurs limitat i si seguim així serà com el petroli ...*" i no sap que de liti n'hi ha per parar un tren i que els minerals limitants són el cobalt i el platí. I no vol saber que les bateries de liti (lluny de ser cap meravella) i el problema de l'explotació del liti és **un milió** de vegades inferior a l'explotació i ús del petroli que fa servir ell cada dia al seu cotxe. ... millor no continuar.

Salut, Pep.

## 8.- RESUM polítiques proposades

Josep Centelles i Portella

[josep.centelles@gmail.com](mailto:josep.centelles@gmail.com) [www.portella.cat](http://www.portella.cat)

Juliol 2018

Recordem breument els suggeriments fets en els articles precedents:

- Facilitar i subvencionar **punts de recàrrega vinculats**.
- Fomentar el **canvi de mentalitat**: “és millor accedir que posseir”.
- **Subvencions transitòries a la compra**.
- Augmentar les **càrregues fiscals als motors tèrmics**, entre altres coses per a finançar les subvencions anteriors.
- Fer bon ús de la capacitat local de **regular i gestionar de l'espai públic viari**, dissuadint l'estacionament a la via pública, limitant-lo per als cotxes elèctrics i especialment als **elèctrics compartits**.
- Prioritzar a les accions destinades a **electrificar els escúters urbans**, per varies raons:
  - per l'efecte **exemple** que generarien,
  - per la seva **factibilitat** immediata,
  - pel seu notori impacte en la **qualitat de l'aire** urbà,
  - pel seu potencial d'**enfortir la indústria** catalana, i
  - per la capacitat de generar **ocupació sostenible** i de qualitat.

A nivell local (AMB), l'interès s'hauria de focalitzar en combatre les emissions contaminants locals (NOx, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) i atès la dificultat de mesurar i identificar amb precisió aquestes emissions, possiblement la millor solució, poc simpàtica electoralment, sigui la del **peatge urbà** o metropolità. Els vehicles elèctrics n'estarien totalment exempts.

En el marc de **desincentivar la compra i possessió** de vehicles amb motor tèrmic i subvencionar transitòriament els vehicles elèctrics, l'impost sobre les *emissions de diòxid de carboni dels vehicles de tracció mecànica* creat amb la llei de Canvi Climàtic de Catalunya és una bona iniciativa, però és una iniciativa local que només posa el primer graó d'una **cascada de fiscalitat** que ha d'anar pujant cada nivell des de lo local fins a lo global.

El següent nivell és l'*impost especial als hidrocarburs* (gasolines gasoil i demás) que tot i ser important encara és insuficient, no compensa les externalitat negatives que generen la gasolina i el gasoil ni de bon tros. Hi ha reticències a augmentar-lo pel suposat impacte negatiu en l'economia.

A continuació, a nivell europeu, hi ha els **drets d'emissió de CO<sub>2</sub>** que no han funcionat gens bé (al basar-se en mecanismes de mercat, la crisi ha desballestat la seva lògica), però que en la nova conjuntura poden fer molt servei. A Espanya aquest règim afecta gairebé 1.100 grans instal·lacions, però només cobreix un 45% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. S'ha passat de pagar 40 a 5 € la tona. Hi ha especialistes que reclamen una taxa general de 100.-€ la tona. Necessiten una reforma important.

## ANNEX 1. TdR de: Escúters, tots elèctrics en 10 anys !

Aquest és l'esborrany de Termes de Referència (Plecs de Condicions Tècniques) per a contractar un estudi que es va presentar a responsables polítics i alts tècnics de l'Ajuntament de Barcelona i de l'AMB a l'abril de 2016.

# Escúters, tots elèctrics en 10 anys ! a CATALUNYA, les Motos Totes Elèctriques (2025)

## JUSTIFICACIÓ

Tothom coincideix en que els graus de contaminació atmosfèrica i acústica de Barcelona i de la resta d'àrees metropolitanes de Catalunya són massa elevats i esdevenen un factor important d'erosió de la qualitat de vida de la ciutadania.

Un dels factors importants d'aquesta contaminació té el seu origen en les populars motocicletes (sovint de baixa cilindrada) que utilitzen milers de *commuters* per a desplaçaments dins dels entorns urbans. S'estima que només a Barcelona ciutat se superen les 300.000 motocicletes censades, per tota Catalunya aquest nombre es deu doblar. Malgrat la ciutat de Roma té un parc de motos més elevat, també s'estima que Barcelona és la ciutat d'Europa amb més motos per 1.000 habitants.

En termes de mobilitat les motos i ciclomotors suporten aproximadament el 20% de tota la mobilitat rodada en superfície (expressat en vehicles X km diaris). A més de ser una component fonamental del transit urbà, per als usuaris resulten extremadament beneficioses per la seva eficiència en temps i en oportunitats d'estacionament. La bicicleta convencional, tot i les seves avantatges, representa menys d'un 2% i possiblement té un sostre limitat de creixement.

Es pot concloure que les motocicletes urbanes (motos, ciclomotors i scooters de menys de 250 CC) presten un enorme servei al funcionament de totes les ciutats de Catalunya, però amb un molt greu inconvenient: contaminen. Contaminen molt! La motocicleta elèctrica, afegida a la **emergent bicicleta elèctrica**, soluciona de soca arrel aquest problema.

**Amb l'estat de la tecnologia actual és factible substituir la totalitat de les motocicletes urbanes (de 250 CC o menys) per motocicletes i bicicletes elèctriques en menys de 10 anys.**

A més, amb moltes avantatges:

- L'electricitat és més **barata**. Per a l'usuari, el cost de del combustible per km (gasolina + olis) i per una màquina de potència equivalent, ve a ser entre **dos i tres** vegades superior al de l'electricitat. El preu de compra de la moto és similar.
- La contaminació acústica tendeix a zero.
- La contaminació en òxids de nitrogen i derivats del sofre i similars és zero.
- La contaminació en CO<sub>2</sub> local també tendeix a zero i la global (en els punts de generació de l'electricitat), en la mesura que el mix espanyol de generació elèctrica al 2014 tingué un 40% d'energies renovables, també queda molt disminuïda.
- La fabricació i el muntatge de motocicletes i bicicletes elèctriques pot generar molta **ocupació** en el marc d'una **re-emergent indústria catalana** en aquest sector.

Tot això en plena sintonia amb les polítiques de la Unió Europea, no solament en termes de combat al canvi climàtic, sinó també en les d'energia. Així en el seu document **Energy Union Package**<sup>5</sup>, la U.E. diu: "*L'electrificació del transport és important per trencar la dependència del petroli .../.... Europa necessita accelerar l'electrificació de la seva flota de vehicles i arribar a ser un líder en electro-mobilitat ...*"

Igualment, un pla d'aquest tipus està en plena sintonia amb el debat sobre la **Transició Energètica cap al 100% renovables**<sup>6</sup> obert recentment pel Govern de Catalunya. La substitució dels combustibles fòssils per la mobilitat elèctrica és una peça clau d'aquesta transició.

Finalment, en tot aquest context i en termes de generació d'ocupació es pot aconseguir l'**avantatge del primer jugador** (*first-mover advantage*). Si triguem gaire a fer la transició a la motocicleta elèctrica acabarem comprant scooters elèctrics, endolls/comptadors, etc., a empreses alemanyes o xineses. En canvi, si la sabem fer ràpid i bé, serem nosaltres qui vendrà aquest equips i serveis als països i ciutats que es despertin més tard.

Hi ha altres àmbits de possible promoció dels vehicles elèctrics (parcs públics d'automòbils, sector del taxi, repartidors, etc.) que es poden impulsar des dels diferents nivells de govern, l'electrificació de les motocicletes és el més fàcil. Mentre que la total electrificació dels vehicles privats toparia amb limitacions com ara de punts de càrrega ràpida o els problemes associats a les bateries (preus, dubtosa sostenibilitat, etc.) l'electrificació total del parc de motocicletes i scooters pot iniciar-se immediatament i ser assolida fàcilment en menys de 10 anys.

Així doncs, sembla que **fer créixer de forma paral·lela i progressiva la fabricació i comercialització de motocicletes al costat de la dotació de punts de càrrega no ha de representar cap problema**. En qualsevol cas, els treballs que es proposen a continuació ho han d'estudiar i cercar les formes de coordinar-los.

---

5 Veure: [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/publication/FOR%20WEB%20energyunion\\_with%20annex\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/publication/FOR%20WEB%20energyunion_with%20annex_en.pdf) .

6 Veure: <http://web.gencat.cat/ca/actualitat/detall/Pacte-Nacional-per-a-la-transicio-energetica-de-Catalunya>

## PROPOSTA

Redactar l'esborrany d'un pla d'actuació per a **substituir la totalitat de les motocicletes urbanes (de petita cilindrada) per motocicletes i bicicletes elèctriques en un horitzó de 10 anys.**

El nom del pla podria ser: **TotesElèctriques-2025** ¿?

L'esborrany del pla **TotesElèctriques-2025** que s'encarrega consistirà en un document útil per a ser presentat a (*institució que contracta els treballs*) i a les diferents instàncies de participació ciutadana per a ser debatut, esmenat i, si s'escau aprovat. La seva redacció, sense perdre el rigor tècnic, ha d'estar pensada també per a ser vehicle de comunicació amb la ciutadania.

## TERMES de REFERÈNCIA (Plec de Condicions Tècniques de l'encàrrec)

### 1.- DESCRIPCIÓ dels TREBALLS

Els treballs consistiran en redactar l'esborrany del pla **TotesElèctriques-2025** constaran com a mínim dels següents apartats que poden ser complementats a mesura que avancin els treballs.

#### **1.1.- Escenari actual i diagnosi.**

**Avaluarà l'impacte** que tenen en l'actualitat les motocicletes i ciclomotors en la mobilitat urbana actual a Catalunya des del punt de vista:

- quantitatiu;
- contaminació;
- estimació de consums;
- estimació de modalitats d'estacionament;

Els treballs de diagnosi estaran basat en dades institucionals existents per tant no comportaran treball de camp.

#### **1.2.- Objectius del pla.**

L'objectiu general del pla serà: **substituir la totalitat de les motocicletes urbanes (de 250 CC o menys) per motocicletes i bicicletes elèctriques en un horitzó de 10 anys.**

Aquest objectiu es podrà complementar amb objectius específics i/o colaterals que ajudin a millorar la qualitat de la vida ciutadana.

### **1.3.- Construcció d'escenaris de transició (i escenari final).**

Es caracteritzaran les possibles fases d'implementació i de progrés del pla identificant els actors que caldrà implicar en el procés de canvi.

Es tractaran aspectes com:

- procés de transició progressiva i prioritats d'actuació;
- compatibilitat, diferències i similituds a amb bicicletes convencionals i bicicletes elèctriques;
- règim d'ús de voreres i carrils bici per bicicletes elèctriques;
- estimació de l'impacte futur sobre la xarxa elèctrica;
- estimació de l'impacte en la instal·lació d'endolls de recarrega en els diferents tipus d'estacionament (públic, privat, a la via pública, etc.)
- estimació de l'impacte en les empreses d'instal·lacions elèctriques i tallers de reparació, etc.;
- altres que puguin ser d'interès.

### **1.4.- Instruments del pla.**

Descripció dels principals instruments jurídics, econòmics, fiscals, etc.

En concret es dissenyaran els trets bàsics dels següents:

#### **A) Instruments jurídics:**

- regulació i estandardització dels **sistemes de càrrega elèctrica** en els diferents tipus d'estacionaments,
  - aspectes obligatoris;
  - incentius;
- limitacions o penalitzacions a la circulació de motocicletes amb motor d'explosió;
- canvis legislatius previsibles: del Parlament, de les Ordenances municipals;
- regulació sobre tractament de bateries i el seu reciclatge;
- regulació que afecti a tallers de reparació o similars.

#### **B) Instruments econòmics i fiscals:**

- incentius a la compra de motocicletes elèctriques;
- incentius a la compra de motocicletes elèctriques lligats al desguàs de motocicletes amb motor d'explosió (RenoveELEC);
- incentius a fabricants i comercialitzadors de motos i bicicletes elèctriques;
- convenis de recerca conjunta entre indústria fabricant i el Govern de Catalunya;
- fiscalitat diferencial (municipal, nacional);
- avaluació general per fases dels incentius econòmics i fiscals.

#### **C) Instruments de promoció, divulgació i participació ciutadana:**

- criteris bàsics de generació d'imatge positiva del pla;
- anàlisi dels principals actors cridats a participar:
  - Pacte per la Mobilitat de Barcelona;
  - Ajuntaments de les principals ciutats de Catalunya;

- entitats i/o associacions de fabricants d'equips (motocicletes, bateries, endolls-comptadors de recàrrega, etc.)
- possibles formes d'articular la participació.

D) Instruments d'organització administrativa per a la gestió del pla:

**oficina gestora del pla:**

- organització administrativa necessària;
- règim jurídic i inserció administrativa suggerida
- funcionalitat de l'oficina gestora del pla;
- límit temporal de funcionament de l'oficina.

## 2.- TERMINIS

Els treballs de consultoria es presentaran en un termini de 3 mesos.



## ANNEX 2. Comparació de 10 cotxes elèctrics

Resum de la comparació de 10 cotxes elèctrics feta per la revista Coches.net al juliol 2018:

<https://www.coches.net/videos/vehiculos-electricos-autonomia-real>

La prova es va fer de la següent manera:

- *El recorrido fue en las cercanías de Barcelona combinando autopista, carretera y ciudad.*
- *Se usaron los coches en modo normal (no eco, no sport) y con el climatizador funcionando.*
- *Los últimos kilómetros se realizaron en el Circuit de Montmeló (Barcelona-Catalunya), de forma que se pudo **agotar las baterías** de todos los coches.*
- *Participaron **ocho periodistas internacionales** de la Asociación AUTOBEST.*

Marca	Potència del motor en kW	Capacitat de la bateria en kWh	Preu del vehicle x 1.000 €	Km autonomia real	Consum en kWh per 100Km	
Hyundai Ioniq	88	28	35	212	12,2	Gama de turisme mig de més <b>100 CV</b>
VW e-Golf	100	35,8	38	231	12,4	
Kia Soul	81,5	30	<b>24</b>	218	13,6	
Renault Zoe	80	41	<b>27</b>	284	14,6	
BMW i3	125	33	38	230	14,8	
Opel Ampera-e	150	60	43	377	16,1	Gama alta
Nissan Leaf	110	40	32	228	16,3	
Tesla Model S	309	100	86	422	20,6	Gama <b>súper alta</b>
Tesla model X	309	100	92	400	23,4	
Jaguar pace	295	90	79	313	27,5	

NOTA: els preus del VE a març de 2022 són molt més baixos se'n troben de 100 kW per menys de 20.000.-€ (sense subvenció).

## L'autor + publicacions.

**Josep Centelles i Portella** (1952) és enginyer industrial i màster en economia urbana i regional per la LSE (London School of Economics and Political Science). S'ha dedicat professionalment a la formulació d'estratègies de desenvolupament econòmic local. Al 2006 va publicar "*El Buen Gobierno de la Ciudad; estrategias urbanas y política relacional*" on abordà destacats problemes de la governança local en l'era digital. De 2005 a 2010 va ser membre del Consell Econòmic i Social de la ciutat de Barcelona nomenat com a expert independent. Com a consultor ha col·laborat amb l'Associació Internacional de Ciutats Educadores i altres xarxes de ciutats. Al 2014 publicà a Octaedro "*ENTENDER CATALUÑA; Por qué tantos catalanes quieren un Estado propio*". Des de 2015 pertany al col·lectiu CMES (Col·lectiu per un Nou Model Energètic i Social Sostenible [www.cmes.cat](http://www.cmes.cat)). Al 2016 publicà a Octaedro "**CAP al 100% RENOVABLE; Reflexions sobre la Transició Energètica a Catalunya i la seva governança**". Al web <http://www.portella.cat/> hi té publicats altres articles d'energia.



<https://www.octaedro.cat/ca/producto:Cos/1/miscel-lania/horitzons/cap-al-100--renovable/1285>

Ja comença a ser hora de celebrar la mort del motor de combustió

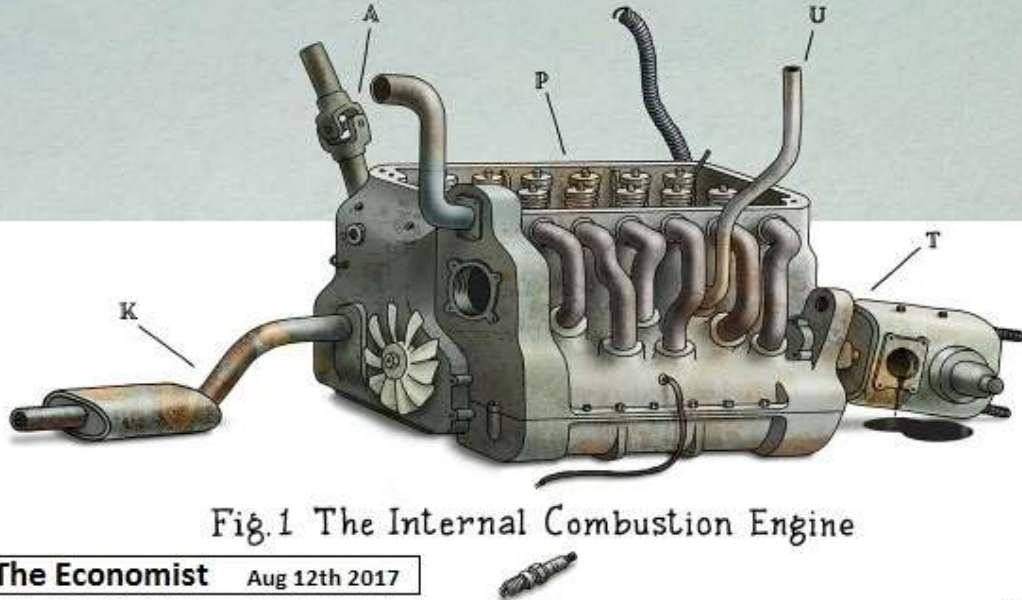


Fig.1 The Internal Combustion Engine

The Economist Aug 12th 2017

Jon Barksley

<https://www.economist.com/leaders/2017/08/12/the-death-of-the-internal-combustion-engine>



Textos de lliure difusió.  
S'agrairà que es citi a l'autor.