Alumne: Albert Guasch
Tutora: Iris Gual

El transport després del petroli

Presentació

L'actual consum excessiu de les energies no renovables ens fa pensar que arribarà a ser insostenible. Està clar que algun dia les reserves fòssils de petroli, gas i carbó es deixaran d'utilitzar; però, quan podríem dir que es produirà aquest canvi? Quan s'exhaureixin totalment les reserves d'energies no renovables, quan sigui econòmicament massa car o quan descobrim alguna altra energia o tecnologia que sigui més rendible que l'actual venda de carburants?

Ja fa molt de temps que es parla de fer aquest gran pas, però per motius tecnològics, econòmics i polítics, encara avui en dia no és 100 % viable amb els recursos existents. Hipotèticament, però, aquest gran pas acabaria finalment amb la dependència de les reserves de combustibles.

Al llarg del treball de recerca s'analitzaran els vehicles que actualment hi ha al mercat i es podran obtenir conclusions i solucions possibles que podrien resoldre l'actual problema. Els objectius, doncs, són:

—Investigar, buscar i redactar una anàlisi de l'estat actual del transport d'avui en dia envers l'energia que s'utilitzi en cada cas.

—Recollir una llista d'energies alternatives que puguin substituir els actuals combustibles o energies fòssils i/o no renovables destinats al transport terrestre.

—Fer un estudi de noves línies d'investigació i desenvolupament d'energies renovables i acumuladors d'energia (bateries).
—Llistar els problemes que implica fer aquest canvi, tals com l'adequació dels motors i vehicles, els mètodes d'obtenció i/o subtracció d'aquesta nova energia, el seu emmagatzematge, etc.
—Valorar els avantatges i desavantatges dels actuals vehicles amb fonts d'energia renovables, tals com el cotxe elèctric de bateries, el cotxe d'hidrogen o pila de combustible.
—Fer un estudi de la racionalització de l'ús que donem avui a l'energia.

Metodologia

Per tal d'analitzar l'estat actual del transport terrestre, s'han consultat diverses fonts bibliogràfiques tals com llibres d'enginyeria mecànica, energies renovables i combustibles alternatius als fòssils.
Aquest treball consisteix a comparar eficiència, consum, autonomia, emissions i costos econòmics dels vehicles (concretament el que definim com a turismes) que estan actualment al mercat, segons les especificacions tècniques dels fabricants.
Al llarg del treball han sorgit diverses preguntes, dubtes concrets sobre les energies renovables i els problemes que generen en la utilització com a propulsió vehicular.
Aquest dubtes s'han consultat al professor d'enginyeria mecànica de l'ETSEQ Sr. Albert Fabregat Sanjuan i al Sr. Nèstor Maria Serra Palmer, enginyer de Repsol.
La informació obtinguda amb aquestes fonts ha servit per elaborar una taula de resultats i poder fer una comparativa exhaustiva.
Amb aquesta comparativa s'han avaluat les prestacions, els consums, les autonomies i els costos econòmics dels models de vehicles analitzats. D'aquesta manera s'ha pogut valorar quina és la millor alternativa per la qual s'hauria d'invertir en I+D.

Cos del treball

Actualment, el nostre parc automobilístic està format per vehicles propulsats majoritàriament per motors dièsel i de benzina. No obstant això, però, de mica en mica s'està introduint el vehicle amb motor elèctric que supera, en molts aspectes, les prestacions d'un motor dièsel o de benzina.
A part dels motors que impulsen els vehicles, també hi ha una certa diversitat de fonts d'energia que alimenten aquests motors.
Pel que fa als motos dièsel, existeix un combustible alternatiu al dièsel anomenat biodièsel. Aquest combustible pràcticament ofereix les mateixes prestacions de potència, parell motor i consums que el dièsel convencional. No obstant això, però, té certs inconvenients com el poder de dissolvent, que degrada el sistema de bombeig

i injecció del combustible, i l'alt cost de producció (a part del problema mediambiental de la desforestació causada per la plantació d'arbres per a la producció d'olis vegetals destinats a fabricar aquest combustible). També es pot emprar com a combustible l'oli vegetal, sense esterificar, però la seva alta viscositat provoca greus problemes en el sistema d'injecció del combustible. A més, a temperatures baixes, l'oli se solidifica, cosa que provocaria dificultats per arrencar i problemes d'obstrucció.
Pel que fa als motors de benzina, existeixen diferents tipus de combustible alternatius a la benzina, els quals són l'alcohol i derivats, el metà, el GLP, el GNC i l'hidrogen. El problema que té l'alcohol és que provoca problemes de detonació precoç a la càmera de combustible del motor, és a dir, que explota abans de l'instant precís. Això és causat per l'alta compressió deguda a les millores en el sistema de sobrealimentació. A part, hi ha el problema de l'obtenció d'aquest combustible que, si bé s'obté a partir de la fermentació (el qual és el cas més freqüent), genera alts volums de diòxid de carboni que empitjoren el problema mediambiental del canvi climàtic. Els avantatges del metà envers la benzina són que la combustió d'aquest és molt més eficient i neta que la benzina i, a més, el preu per quilòmetre és més barat. Els desavantatges que té són que majoritàriament aquest combustible prové del gas natural, una font d'energia no renovable. També hi ha el problema de l'emmagatzematge del combustible que, en tractar-se d'un gas, s'ha de contenir en dipòsits a pressió. A més, aquest combustible implica una sèrie de modificacions en el vehicle, com la instal·lació d'injectors de gas i introduir un nou sistema de dosificació del combustible, entre altres. Aquest combustible també pot generar problemes al motor ja que aquest, en no tenir propietats lubricatives com és el cas de la benzina, ha emprar lubricants especials per a aquest combustible.
El GLP és similar al metà però, a diferència d'aquest, el GLP prové de la destil·lació del petroli (d'aquí el nom de gas liquat de petroli), cosa que el converteix en un combustible no renovable. A més a més, existeix un gran problema amb aquest combustible i és que no és tan fàcilment comprimible com el gas natural, i això provoca que els dipòsits continguin menys quantitat d'aquest combustible i a una major pressió.
L'hidrogen és, sens dubte, el combustible més net dels tres esmentats anteriorment. Pràcticament només genera aigua en estat gasós (a més de petites quantitats de diòxid de nitrogen). Els dos grans problemes que té aquest combustible són la seva obtenció i el seu emmagatzematge. L'hidrogen és un gas que es pot obtenir o bé a partir de l'aigua (mitjançant la hidròlisi) o bé a partir d'altres combustibles, com per exemple el gas natural. El problema que té la hidròlisi és que el rendiment de producció és molt baix, ja que requereix de molta energia per obtenir el combustible. L'obtenció d'hidrogen a partir de combustibles genera subproductes contaminants, com són el cas del diòxid de carboni i el monòxid de carboni, de tal manera que no contribueix a la millora del canvi climàtic. El seu emmagatzematge també suposa un

La Societat Espanyola d'Automòbils Turisme (SEAT) va treure al mercat cotxes de sèrie modificats que podien consumir GNV i benzina. Font: http://www.seat.es/coches/gas-natural-comprimido.html

gran problema ja que, per una banda, l'hidrogen és un combustible molt inflamable i, per l'altra, és una molècula molt petita que provoca freqüentment fuites de gas.
Pel que fa al motor elèctric és, sens dubte, el millor motor en comparació amb els motors de combustió. Ofereix unes prestacions com són la potència i el parell motor iguals o superiors als motors dièsel i de benzina. No fan pràcticament soroll ni requereixen pràcticament manteniment ni s'escalfen tant com els motors de combustió. A més, tenen moltes menys peces, són més lleugers i tenen un rendiment molt superior als motors de combustió. La seva durabilitat pot doblar fàcilment la d'un motor tradicional. No obstant això, però, els seus inconvenients superen actualment als seus avantatges. La seva poca autonomia, l'alt cost de compra i el lent procés de recàrrega fan que encara avui en dia estiguem utilitzant els motors de combustió. Aquest problema es podria solucionar introduint millores en la tecnologia d'acumuladors d'energia (bateries) o en l'optimització i producció de les piles d'hidrogen. No obstant això, però, amb aquest tipus de piles el problema del combustible encara hi és present, malauradament. Tot i això, aquest problema es podria solucionar fent que el mateix vehicle es produís i es dosifiqués ell mateix el combustible, amb reaccions tals com l'àcid clorhídric i l'alumini que, un cop produïda la reacció, els residus es podrien tornar a reciclar per fer altre cop alumini.

Conclusions

Finalment, després d'obtenir els resultats anteriors, les conclusions que s'han extret són les següents:

—El motor de combustió està actualment obsolet.

—S'ha de pensar en com millorar el vehicle elèctric i no pas en com obtenir més rendiment i prestacions al motor de combustió.

—Els biocombustibles destinats als motors de combustió, tot i que són renovables, no seran el futur de l'automoció ja que l'arrel del problema està al motor, i no pas al combustible. No obstant això, poden ser a curt termini i en un futur pròxim el combustible d'automoció en el moment que els combustibles fòssils s'encareixin molt i la tecnologia elèctrica no estigui prou desenvolupada.

—S'ha d'aconseguir la manera dde reduir el cost, augmentar el rendiment i optimitzar la producció i l'emmagatzematge de l'hidrogen per la pila de combustible. La ràpida recàrrega del combustible i la seva autonomia podrien estar perfectament a l'altura dels vehicles de benzina o dièsel.

—El motor elèctric serà el futur motor del transport terrestre, independentment que s'alimenti de bateries o de piles de combustible.

—S'ha d'invertir en la tecnologia de les bateries per tal d'optimitzar el rendiment, augmentar la densitat de càrrega i disminuir els costos.

Bibliografia i webgrafia

—DIRECCIÓ GENERAL DE TRÀFIC <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-para-profesores-y-directores-de-autoescuelas/doc/XIV_Curso_27_NormativaReguladoraPruebas.pdf>

—El ECONOMISTA. *Parque automobilísitico.* <http://www.eleconomista.es/ecomotor/motor/noticias/6887322/07/15/Cuantos-coches-hay-en-Espana-El-parque-crecio-en-2014-por-primera-vez-desde-2012.html>

—ACTUALIDAD MOTOR. *Noticias sobre coches y motor.* <http://www.actualidadmotor.com/ventas-coches-diciembre-2015-espana/>

—INSTITUT D'ESTADÍSITCA DE CATALUNYA. <http://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=590&lang=es>

—UNIVERSITAT DE SEVILLA. *Departament de física aplicada.* <http://laplace.us.es/wiki/index.php/Ciclo_Diesel>

—BLOGSPOT. *Motor rotativo.* <http://wankelrotativomiguel.blogspot.com.es/>

—EL MUNDO. <http://www.elmundo.es/elmundomotor/2003/10/30/tecnica/1067513211.html>

—ASÍ FUNCIONA. *Motor DC i AC.* <http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_motor_cd/af_motor_cd_6.htm>

—NICHESE. <http://www.nichese.com/motor.html>
—RODES. *Motores eléctricos.* <https://www.ro-des.com/mecanica/motores-electricos/>
—ENDESA S.A.U. *Origen de la electricidad.* <http://montegar1.e.telefonica.net/pds_htm_files/informacinsobresuelectricidadendesaenerga11.pdf>
—GASNAM. *Estaciones de GNV (gas natural vehicular).* <http://gasnam.es/estaciones-gas-natural-vehicular/>
—XATAKA. *Funcionamiento del vehiculo de gas natural.* <http://www.xataka.com/automovil/como-funciona-un-coche-con-gas-natural-y-por-que-lo-vamos-a-oir-cada-vez-mas>
—GAS NATURAL FENOSA. *Soluciones de Movilidad Sostenible.* <http://www.gasnaturalfenosa.es/servlet/ficheros/1297151535289/Ficha_Sol_movilidadweb.pdf>
—AUTOBILD. *Seat Leon de GNC.* <http://www.autobild.es/practicos/seat-leon-gnc-asi-funciona-leon-que-se-mueve-con-gas-239413>
—TWENERGY. *Biodiésel.* <http://twenergy.com/a/biodiesel-ventajas-y-desventajas-196>
—MINISTERIO DE INDÚSTRIA, ENERGÍA Y TURSIMO, GOBIERNO DE ESPAÑA. *Energia de España.* <http://www.minetur.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_en_espana_2013.pdf>
—ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INUSTRIAL. *El hidrobiodiésel.* <http://www.eoi.es/blogs/merme/hidrobiodiesel-la-solucion-para-el-transporte-en-europa/>
—TODOSAI. <http://todosai.com/blog/baterias-tipos-y-usos-b129.html>
—PILASDE. *Pilas de combustible.* <http://www.pilasde.com/tecnologia-del-hidrogeno/pilas-de-combustible>
—FUNDACIÓN GENERAL CSIC. *El hidrogeno: metodologies de producci*ón. <http://www.fgcsic.es/lychnos/es_es/articulos/hidrogeno_metodologias_de_produccion>
—ITEISA. <https://www.elpreciodelagasolina.com/gasolineras/tarragona:44421>
—AUTOPISTA. *Coches más vendidos junio 2016.*<http://www.autopista.es/noticias-motor/articulo/coches-mas-vendidos-junio-2016>
—PRUEBADERUTA. <http://www.pruebaderuta.com/cuanto-dura-un-coche.php>
—KM 77. <http://www.km77.com/precios/dacia/sandero/2013/sandero-ambiance-12-75-cv-glp>
<http://www.km77.com/precios/opel/astra/2012/astra-5p-selective-14-turbo-glp-140-cv>
<http://www.km77.com/precios/citroen/c3/2013/c3-attraction-vti-95-glp>
—SIMPSON, Andrew. *Manual del motor diésel.* Tutor, 2007.
—ÁLVAREZ FLÓREZ, Jesús Andrés i CALLEJÓN AGRAMUNT, Ismael. *Máquinas térmicas motoras 1.* Iniciativa Digital Politècnica (IDP) - Politext. Ediciones UPC, 2002.
—CAMPS MICHELENA, Manuel i MARCOS MARTÍN, Francisco. *Energías Renovables: Los biocombustibles.* Ediciones Mundi-Prensa, 2008.
—GONZÁLEZ VELASCO, Jaime. *Energías renovables.* Reverté, 2009.

—ALONSO MATEOS, José Javier i DÍAZ MARTÍN, Ricardo. *Otras formas de energia Vol. III – Energías renovables minoritarias: Geotérmica y marina. Hidrógeno y pilas de combustible.* Ediciones Roble S.L. Abril 2011.
—JUAN HERNÁNDEZ-LUIKE, MIGUEL TINEO, ÁLVARO SAULAS, CRISTINA MUÑOZ. *Autofácil,* núm. 191. Setembre 2016, pàg. 114-153.