

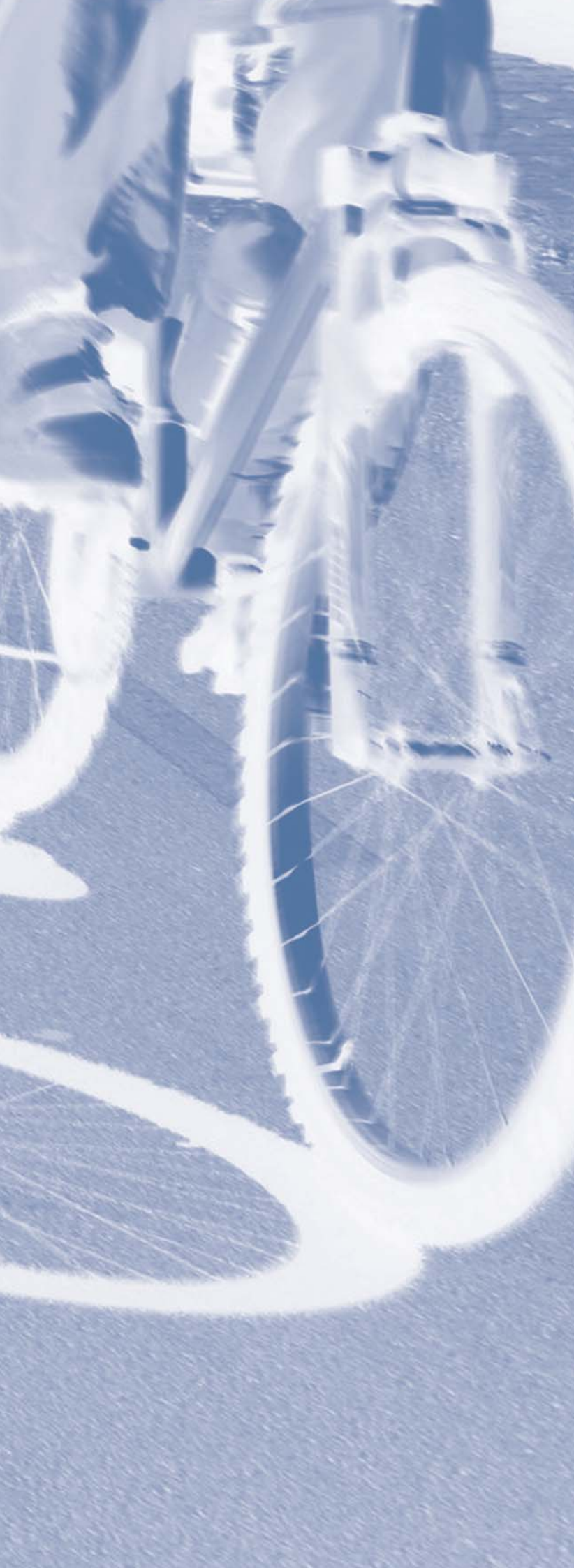
EL TRANSPORT I LA MOBILITAT

EL RECORREGUT DE L'ENERGIA



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia



contingut

- La mobilitat: necessitat i demanda
- Les fonts d'energia
- Els tipus de transport
- Els sectors de consum
- Els progressos tecnològics
- Les mesures d'estalvi i eficiència energètica
- Altres formes de moure'ns
- La normativa de referència

EDICIÓ PER A LES ILLES BALEARS

DIRECCIÓ: Josep Maria Rigo Serra

EQUIP DE TREBALL: Pere Nadal Fiol
Torreu Comas Hernández
Joana Aina Reus Perelló

© Govern de les Illes Balears
Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia

© DE L'EDICIÓ: Domènech e-learning multimedia, S.A. 

PRIMERA EDICIÓ: 2010

MAQUETACIÓ: Domènech e-learning multimedia, S.A.

La societat actual i el model socioeconòmic vigent no es poden entendre sense tenir en compte la magnitud actual del transport local i global de persones i mercaderies.

L'augment exponencial de la demanda de mobilitat, sobretot en els països més desenvolupats, ha fet dels mitjans de transport hagin passat a tenir un paper clau en la vida quotidiana de les persones, especialment l'automòbil, que ha adquirit un gran protagonisme tant social com econòmic.

Actualment, el transport motoritzat -per carretera, per mar o per aire- fa servir, fonamentalment, motors de combustió interna alimentats amb combustibles derivats del petroli, ja que es tracta d'un sector molt poc diversificat des del punt de vista energètic, cosa que comporta impactes ambientals amb efectes locals i globals. Les noves tecnologies del transport i els combustibles que s'estan desenvolupant i aplicant tenen com a objectiu pal·liar aquests impactes.

A les Illes Balears el transport és el sector que més energia consumeix i representa un 57'64 % del total.

Autopista de Lluçmajor.



Transport públic.



Rutes cicleturístiques a les Illes Balears.

LA MOBILITAT. NECESSITAT I DEMANDA

El món actual no es pot entendre sense la mobilitat. A totes les escales territorials -municipal, regional, estatal, continental o global- milions de persones es desplacen cada dia per motius diversos i fent servir tot tipus de mitjans segons les distàncies que han de recórrer i dels serveis i infraestructures de transport que tenen al seu abast.

LA MOBILITAT QUOTIDIANA

A petita escala -és a dir, els desplaçaments per anar a la feina, al centre d'estudis o per anar a comprar, per exemple- a les societats més desenvolupades els viatges es realitzen cada vegada més lluny i amb més dedicació de temps i d'energia.

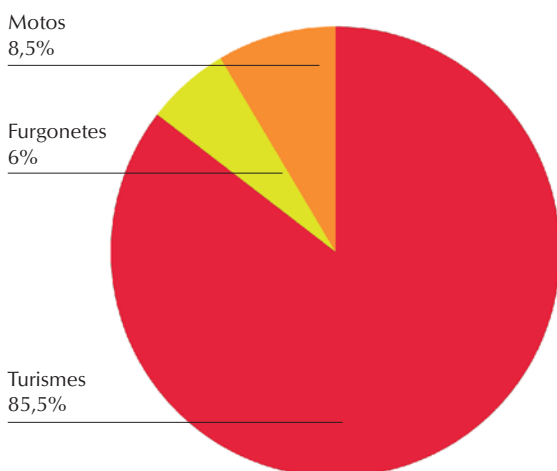
L'accés universal al vehicle privat i a motor, i la construcció d'infraestructures de transport públic col·lectiu més extenses, ha donat la possibilitat a molts ciutadans d'allunyar els seus llocs de residència i treball, a diferència del que succeïa molts anys enrere, quan les persones tenien un radi d'acció diari més reduït.

Això ha fet que els pobles i les ciutats hagin crescut i dispersat els seus nuclis urbans, de manera que la satisfacció de les necessitats quotidianes de les persones han exigít ampliar aquest radi d'acció i la incorporació dels mitjans de transport a la vida quotidiana.

Cada vegada ens desplacem més i més lluny per a fer les mateixes coses, motiu pel qual el nombre de desplaçaments entre municipis s'ha incrementat, així com també la distància recorreguda i el temps dedicat a la mobilitat.

En el conjunt de les Illes Balears, es realitzen gairebé 2 milions de desplaçaments cada dia, un 36% dels quals gairebé es fan en mitjans no motoritzats (650.000).

TIPUS DE VEHICLES D'ÚS PERSONAL A LES ILLES BALEARS (2008)



Font: Institut Nacional d'Estadística

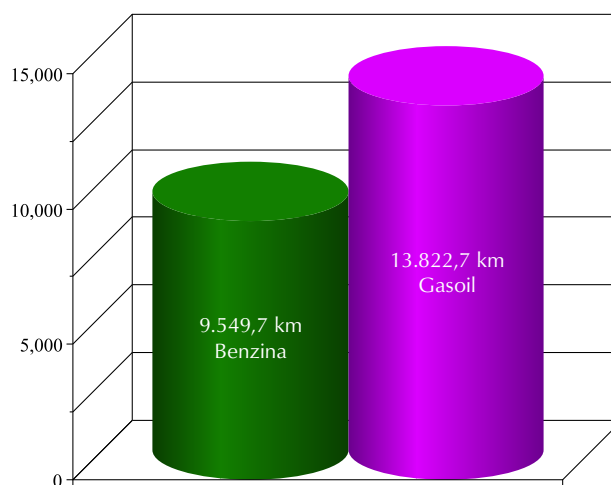
LA CULTURA DE L'AUTOMÒBIL

En aquest context, el cotxe ha donat una capacitat de moviment i de desplaçament que fa molts anys enrere la majoria de ciutadans no tenien, si bé l'augment exponencial del parc de vehicles i els impactes socials i ambientals associats a l'ús que se'n fa a gran escala han comportat inconvenients i problemes que afecten al conjunt de la societat. La ineficiència energètica, el soroll, les emissions contaminants, els accidents de trànsit, la congestió, la pèrdua de temps productiu o el consum d'espai i territori en són els principals.

Ara bé, tot i que el vehicle privat ocupa molt d'espai públic i les infraestructures viàries, en alguns moments del dia, estan col·lapsades no significa que tothom es mogui en cotxe. En realitat, només la meitat aproximadament de la població adulta té carnet de conduir a Espanya, i en la majoria de municipis els desplaçaments interns es realitzen a peu, en bicicleta o en transport públic col·lectiu.

A les Illes Balears, cada dia es realitzen 974.000 desplaçaments en automòbil, un 50% del total.

KM MITJANS RECORREGUTS A LES ILLES BALEARS (2008)



Font: Institut Nacional d'Estadística

LES FONTS D'ENERGIA

A les Illes Balears, el transport és el sector amb major consum d'energia final. Les fonts d'energia emprades en el transport provenen en més d'un 99'9 % de productes derivats del petroli. Això provoca que el transport sigui responsable de més d'una tercera part de les emissions d'efecte hivernacle. Per això, a les illes, trobar fonts alternatives, racionals i fiables esdevé un requeriment urgent.

LA DEPENDÈNCIA DEL PETROLI

El consum mundial

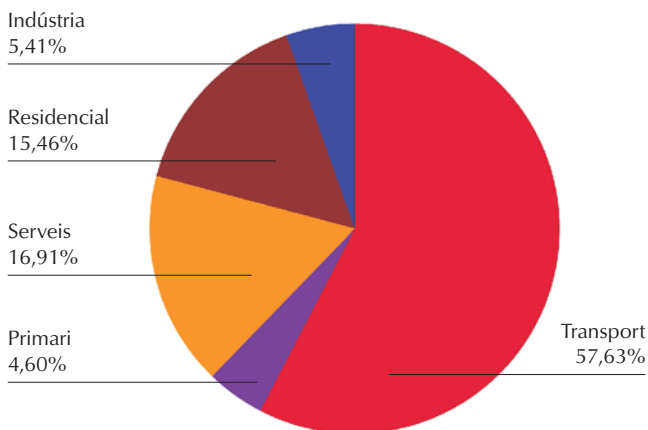
Segons l'Agència Internacional de l'Energia, el consum d'energia final al sector del transport representa aproximadament el 27% del total de l'energia final consumida al món, i el responsable d'un 20% de les emissions mundials de gasos d'efecte hivernacle. La gasolina i el gasoil derivats del petroli són la principal i quasi única font d'energia que impulsa els vehicles, ja que el seu ús supera el 95%.

El transport per carretera constitueix la part més important del consum energètic mundial del sector. Així, els vehicles de transport per carretera van representar més del 75% del consum, i dins d'aquest grup, els automòbils i els camions representen la part més rellevant.

Si no canvien els patrons actuals d'ús energètic, les projeccions més recents facilitades per aquest organisme internacional indiquen un increment continuat en l'ús mundial de l'energia per al transport de l'ordre del 2% anual, amb un consum d'energia, i unes emissions de carboni per a l'any 2030 aproximadament d'un 80% per sobre dels nivells de l'any 2002.

A Europa, la situació és semblant a la de la resta de països industrialitzats del món. El sector del transport juga un paper central en l'economia europea i representa al voltant d'un 31% del total d'energia final consumida a la UE-25, amb un 82% d'aquest consum degut al transport per carretera. El 98% de l'energia consumida en el sector són els combustibles fòssils.

EL CONSUM D'ENERGIA FINAL A LES ILLES BALEARS, PER SECTORS I EN % (2008)



Font: Estadístiques energètiques 2008. Govern de les Illes Balears

El consum a les Illes Balears

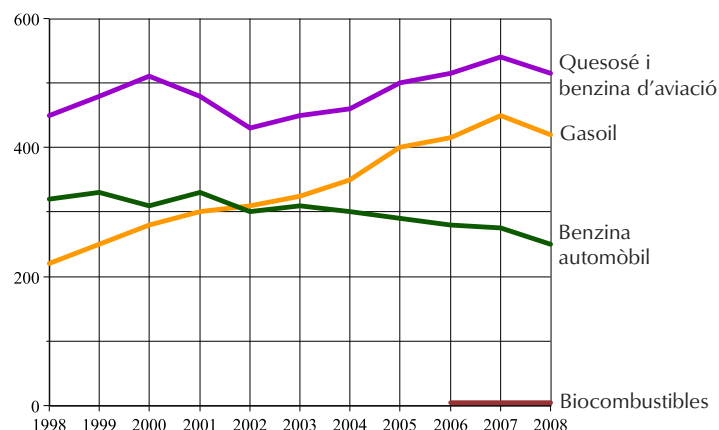
A les Balears, el sector del transport ha esdevingut, com a d'altres països desenvolupats, el principal consumidor d'energia final, amb un 57% del total. Aquest percentatge situa el sector per davant de la indústria (6%) i dels sectors terciari i domèstic (31%).

A les Illes Balears, com a la resta d'illes, el transport aeri i el marítim esdevé molt important. A les Illes Balears, el mitjà de transport que més energia consumeix és l'aeri. L'aeroport de Son Sant Joan té un trànsit de 22 M de passatgers anuals, el tercer en volum de passatgers per darrera de Madrid i Barcelona. Eivissa té 4'6 M de passatgers i Menorca 2'6 M.

El transport marítim, també bàsic i essencial per a les Illes, és el més eficient energèticament. Els ports de les Illes reberen l'any 2008 4'1 M passatgers en línia regular i 1'3 M en creuers turístics.

Tant el transport marítim, com el terrestre, precisen d'una bona connectivitat terrestre per a facilitar la mobilitat dels passatgers.

EVOLUCIÓ DEL CONSUM DE COMBUSTIBLES UTILITZATS PEL TRANSPORT



Font: Estadístiques energètiques 2008. Govern de les Illes Balears

ALTRES FORMES D'ENERGIA

La reducció de les reserves de petroli, l'increment dels preus i els impactes ambientals associats a combustibles fòssils a gran escala, ha impulsat la recerca i aplicació d'altres fonts d'energia menys contaminants. La satisfacció de la demanda energètica futura tindrà a veure en gran mesura amb aquesta diversificació de fonts d'energia, donat que probablement el sector no dependrà d'un únic recurs energètic com ha succeït fins ara.

Malgrat que aquesta diversificació no comporta una reducció directa del consum energètic -la millor font d'energia és sempre l'estalvi-, la substitució o introducció de nous combustibles contribuirà a millorar l'eficiència i a reduir les emissions en aquest sector.

El gas natural

Entre aquestes fonts hi ha el gas natural comprimit i liquat (GNC, GNL) i els gasos liquats del petroli (GLP), que ja s'estan fent servir arreu del món, tot i que en percentatges diferents segons el país. Es tracta de combustibles d'origen fòssil, tot i que el seu nivell d'emissions és inferior a la gasolina i el gasoil.

L'ús del gas natural com a combustible en vehicles, ja sigui en forma de gas natural comprimit (GNC), que és la forma més habitual avui en dia, o liquat (GNL), és una alternativa a la utilització de derivats del petroli. El gas natural té un alt contingut d'hidrogen i disposa d'una infraestructura de producció i distribució ben consolidada.

Els biocarburants

S'està impulsant també la utilització de biocarburants, productes que s'obtenen de la transformació de la biomassa i que tenen un cicle tancat d'emissions. Actualment, els dos biocombustibles més comuns són el bioetanol i el biodièsel.



El bioetanol s'obté fonamentalment mitjançant la fermentació de grans rics en sucres o midó com, per exemple, els cereals, i s'utilitza en els motors d'explosió com a substitutiu de la gasolina o bé s'hi barreja amb ella.

El biodièsel, d'altra banda, s'obté de plantes oleaginoses, com ara el gira-sol i la colza, encara que també es poden fer servir els olis vegetals usats com a matèria primera. El biodièsel s'utilitza en els motors de compressió com a substitutiu del gasoil o bé també s'hi barreja.

Un dels avantatges principals dels biocarburants és que són pràcticament neutres pel que fa a l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, ja que el CO₂ emès en la seva combustió ha estat prèviament fixat per les plantes emprades com a matèries primeres. No obstant, cal tenir present tot el cicle de vida del biocombustible (sistemes de conreu i processos emprats per a la seva fabricació) a més a més d'altres criteris de sostenibilitat, com ara l'ús de recursos (terres de conreu, aigua), impacte sobre la biodiversitat, competència amb la producció d'aliments, entre d'altres.

Els combustibles sintètics

S'anomena combustibles sintètics als combustibles líquids o gasosos (fonamentalment gasolina, gasoil i querosè) obtinguts mitjançant processos termoquímics a partir del carbó, del gas natural o de la biomassa. Els principals processos d'obtenció d'aquests combustibles sintètics són la liqüefacció directa del carbó i la producció de gas de síntesi. Segons la matèria primera que s'utilitzi es parla de processos CTL (Coal-to-Liquids), GTL (Gas-to-Liquids) o BTL (Biomass-to-Liquids).

L'interès d'aquests combustibles és múltiple. El més important és que comporten una diversificació de l'origen dels carburants emprats en el transport, que actualment provenen bàsicament del petroli. A més a més, es poden obtenir carburants lliures de sofre i components aromàtics, amb emissions contaminants més reduïdes i consums específics inferiors als carburants tradicionals.

D'altra banda, en general, els processos per a produir combustibles sintètics són molt intensius energèticament i els costos dels productes finals són actualment molt elevats, encara que poden ser competitius a mitjà-llarg termini. A mitjà i llarg termini, cal tenir en compte que els processos CTL, i en menor mesura també els GTL, hauran d'incloure la captura i l'emmagatzematge de CO₂ per a ser acceptables en termes d'emissions de gasos d'efecte hivernacle o GEH.

El metanol

El metanol també es pot emprar tant en motors de combustió interna com directament en piles de combustible. Es produeix generalment a partir del gas natural ja que, encara que és tècnicament possible, actualment no és plausible comercialment produir-lo a partir de biomassa, que faria reduir significativament les emissions de CO₂ al llarg del seu cicle de vida.

El metanol té un poder calorífic inferior al de la gasolina o el gasoil i, per tant, requereix de dipòsits d'emmagatzematge superior per a mantenir una mateixa autonomia del vehicle. Utilitzat en vehicles amb motors de combustió interna convencionals pot reduir els principals contaminants primaris que afecten l'àmbit local, sobretot si es compara amb vehicles antics que utilitzen gasoil. No obstant, l'ús de metanol també té inconvenients, ja que és tòxic i crema amb flama invisible com l'hidrogen.

L'hidrogen

L'hidrogen es pot emprar directament com a font energètica en un motor convencional de combustió interna o en una pila de combustible. Els beneficis de la primera opció radiquen en la reducció d'emissions de gasos contaminants mitjançant l'ús de les tecnologies convencionals de vehicles que es coneixen molt bé.

Un dels punts clau en l'ús de l'hidrogen als vehicles és el seu emmagatzematge, que es pot fer tant com a gas comprimit o com a líquid o emprant un compost químic ric en hidrogen (com ara el metanol) que es transforma en hidrogen dins el propi vehicle. Cada opció presenta diferents barreres centrades en el cost, seguretat i acceptació del públic. També cal tenir presents les limitacions tècniques al pes i el volum dels dipòsits d'emmagatzematge, ateses les mides màximes raonables dels vehicles i, en el cas de l'emmagatzematge d'hidrogen líquid, l'ús de baixes temperatures i les pèrdues.

Malgrat que l'hidrogen emprat en una pila de combustible és net en termes d'emissions "finals", les seves emissions de CO₂ i d'altres contaminants al llarg del seu cicle de vida depenen de com s'ha produït aquest hidrogen. Així, l'hidrogen emprat a les piles només es pot considerar sostenible quan s'ha produït a partir de fonts d'energia renovables.

Actualment, s'està experimentant amb vehicles de transport públic i automòbils impulsats amb pila d'hidrogen -també s'està investigant la seva aplicació en el sector aeronàutic-, tot i que aquesta tecnologia encara ha de ser perfeccionada perquè pugui ser aplicada a gran escala en el sector del transport.

L'electricitat

L'electricitat també pot ser emprada per a moure els vehicles. Motocicletes, automòbils, vaixells, avions i fins i tot bicicletes, poden portar motors elèctrics.

També hi ha vehicles impulsats per motors híbrids, és a dir vehicles amb motor tèrmic i amb motor elèctric per tal de combinar-ne els avantatges. A baixes velocitats, dins de les ciutats per exemple, només funciona el motor elèctric, no generant ni fums ni sorolls i a partir d'una certa velocitat, es connecta electrònicament el motor tèrmic, prenen llavors el relleu. En aquests vehicles, quan el motor de combustió interna funciona i es genera més energia de la necessària, el motor elèctric s'utilitza com a generador i carrega la bateria del sistema. N'hi ha alguns en què es possible recuperar l'energia cinètica en la frenada i la converteix en energia elèctrica.

La tecnologia aplicada als cotxes elèctrics millora dia a dia, però actualment encara tenen poca autonomia (uns 160 km) i una escassa xarxa de recàrrega de bateries. Cal millorar les bateries, fent-les amb més capacitat, que aguantin moltes recàrregues i d'un preu més assequible. Quan tot això s'aconsegueixi, el cotxe elèctric serà una realitat massiva, sobretot en les Illes, on no hi ha grans desplaçaments. Actualment el Govern Balear participa en un projecte per al desenvolupament d'una xarxa de punts de recàrrega de vehicles elèctrics a les Illes Balears.

A l'hora d'avaluar el conjunt d'impactes ambientals d'aquesta font d'energia, cal considerar el cicle complet de generació i ús de l'electricitat. A diferència dels vehicles convencionals amb motor d'explosió, no emet emissions contaminants ni gasos d'efecte hivernacle a escala local mentre funciona, però la producció d'energia elèctrica sí causa impactes la magnitud dels quals depèn del tipus de central (nuclear, de cicle combinat, cogeneració, tèrmica o renovable). Per tant la implantació massiva dels cotxes elèctrics, ha d'anar estretament lligada a la implantació de les energies renovables, tal com es pot observar en la taula adjunta, per a cada 100 km fets per un vehicle:

EMISSIONS DE CO₂

	Gas-oil	gasolina	Elèctric a les Illes	Elèctric a la península
Kg CO₂	23'5 (*)	28'38 (*)	12'8 (**)	5'8 (**)

(*) S'ha considerat les emissions derivades de la producció i transport dels combustibles.

(**) El sistema elèctric peninsular emet menys CO₂ que el de les Illes Balears.

Per tant, es pot observar que un vehicle elèctric implica menys emissions de CO₂ que els motors tèrmics, però encara són els responsables d'emissions d'efecte hivernacle. Per tant, cal emprar energies renovables.



Cotxe elèctric a Formentera.

ELS TIPUS DE TRANSPORT

La mobilitat de persones o de mercaderies es pot realitzar mitjançant diferents tipus de transport terrestres, aeris o marítims i fluvials, ja que presenta una gran diversificació pel que fa a tecnologies i sistemes de propulsió. La utilització d'un o altre mitjà -o l'ús de forma combinada: la intermodalitat- depèn fonamentalment de la distància a recórrer i de la quantitat de persones o de tones a transportar.

A les Illes Balears el transport representa aproximadament el 60% de l'energia consumida, molt superior a la mitjana espanyola (39%).

ELS MITJANS TERRESTRES

El transport terrestre inclou els mitjans motoritzats (automòbil, motocicleta, autobús, taxi, autocar, camió...), els ferroviaris (tren, metro i tramvia) i els no motoritzats (a peu, bicicleta,...), cada dia més utilitzats per a desplaçaments curts. Mentre que els primers funcionen avui dia bàsicament amb combustibles d'origen fòssil o biocarburants i circulen per les infraestructures viàries i carrers, els segons ho fan amb energia elèctrica i es desplacen per les línies ferroviàries.

Si atenem a l'ús que se'n fa i no a la titularitat, aquests mitjans es poden agrupar també en públics (tren, tramvia, metro, autobús, taxi i autocar) i en privats (cotxe, motocicleta, camió, bicicleta...). Sempre hi ha, tanmateix, excepcions, ja que en algunes ciutats del món hi ha implantades xarxes de *carsharing* (o cotxe multiusuari) en les que una flota d'automòbils es fa servir de forma compartida pels associats de la xarxa o el bicicling, on el que es comparteixen són bicicletes.

A les Balears hi ha 623 cotxes/1000 habitants i és un dels ràtios més elevats d'Europa. Per tal de poder-ho comparar, Roma és la ciutat europea amb més cotxes per càpita (723 cotxes/1000 habitants) i la que menys, Múrcia (23 cotxes/1000 habitants).

El motor de combustió interna transforma l'energia química que contenen els combustibles (gasolina, gasoil) en moviment. En aquesta transformació, tanmateix, s'aprofita menys del 20% del potencial energètic, atesa la baixa eficiència del motor i del sistema de transmissió, i bona part es perd en forma de calor.



Via de cintura a Palma.



Carril bici.

ELS MITJANS AERIS

El transport aeri inclou l'aviació comercial i el transport de mercaderies, i s'utilitza per a recórrer ràpidament llargues distàncies que per carretera o en tren no són factibles o exigeixen una quantitat de temps molt més gran.

Actualment, l'aviació comercial transporta cada any més de 2.000 milions de persones al món ja que l'expansió econòmica del sector i la reducció del cost dels bitllets ha afavorit la mobilitat mundial en aquest mitjà de transport. La regulació del trànsit aeri la porta a terme l'Associació de Transport Aeri Internacional (IATA), que agrupa la pràctica totalitat de companyies del món.

En termes energètics, l'avió és el sistema de transport amb un consum per persona més elevat que té a veure amb les necessitats de propulsió per a vèncer la gravetat i el tipus de motor utilitzat. El combustible que es fa servir en els motors a reacció dels grans avions és el querosè, un producte amb una densitat intermèdia entre el gasoil i la gasolina i que suporta altituds altes i temperatures sota zero. Els motors de les avionetes acostumen a funcionar amb gasolines convencionals.

Com en el cas dels mitjans de transport que treballen amb motors de combustió interna, el sector aeronàutic també està investigant l'aplicació de la pila d'hidrogen, si bé encara està en fase experimental i amb avions de petites dimensions.

No s'ha d'oblidar l'elevat consum energètic dels aeroports. A les Balears el transport aeri és bàsic i essencial amb quasi 30 milions de passatgers anuals i això comporta que l'aeroport de Son Sant Joan (amb 22 M de passatgers) sigui una de les infraestructures insulars amb més consum energètic.



ELS MITJANS MARÍTIMS I FLUVIALS

El transport marítim i fluvial inclou tot tipus de vaixells per al transport de passatgers i mercaderies o per a la pesca. En el cas del marítim, com l'aeri, permet recórrer també grans distàncies, si bé cal molt més temps per a realitzar desplaçaments similars. Per contra, la capacitat de transport és molt més elevada, especialment en el cas dels vaixells mercants que porten mercaderies.

La demanda creixent de productes i recursos, i la globalització dels mercats econòmics, ha comportat un gran increment del transport marítim en els darrers anys. Actualment, es transporten al món uns 120 milions de grans contenidors de mercaderies, l'equivalent a 4.000 milions de tones.

Els grans vaixells que transporten mercaderies acostumen a fer servir combustibles de pitjor qualitat que els vehicles a motor terrestres o aeris, com el fuel pesant, ja que tampoc no tenen controls d'emissió. La major part dels vaixells, però, fan servir gasoil, mentre que els més petits utilitzen gasolines de baix octanatge.



A més del transport terrestre, l'aeri i el marítim són cada vegada més habituals a les nostres vides.

ELS SECTORS DE CONSUM

L'increment constant en els darrers anys de la demanda mundial de transport de persones i mercaderies ha convertit el sector en el principal consumidor de petroli i els seus derivats, per davant de la indústria, el sector domèstic i la resta de sectors.

LES DADES DE CONSUM

Segons dades del World Business Council for Sustainable Development de l'any 2004, un 75% del consum energètic mundial del sector correspon a la mobilitat rodada a motor (cotxes, motos, camions, furgonetes i autobusos), mentre que només un 1,5% correspon al ferrocarril. L'aviació representa l'11,6% i el transport marítim el 9,5%.

El transport per carretera té un consum total de gairebé 1.600 milions de tones equivalents de petroli, i l'any 2030 pot arribar als 2.200. L'automòbil és el líder, ja que representa gairebé la meitat del consum mundial. Una tercera part d'aquest consum correspon a desplaçaments inferiors a 2-3 km que es podrien realitzar en altre tipus de mitjans més eficients.

El transport és també el responsable d'entre el 15 i el 20% dels 7.000 milions de tones anuals d'emissions mundials de CO₂ que procedeixen de l'activitat humana, i un 85% d'aquest percentatge correspon als mitjans de transport rodat. El transport públic, en canvi, representa només el 2% de les emissions totals.

En el cas d'Espanya, el transport per carretera, tant de mercaderies com de viatgers, representa més del 80,5% del consum d'energia final, el transport aeri el 13,3% i el marítim el 3,7%. El transport ferrocarril representa el 2,5%.

EL CAS DEL TRANSPORT AERI

El transport aeri ha experimentat un creixement espectacular en els darrers anys, que ja arriba al 5% anual. El nombre de passatgers transportats supera els 2.000 milions a l'any i es preveu que aquesta xifra arribi als 5.000 milions en un parell de dècades, segons estudis realitzats per companyies d'assegurances relacionades amb el sector.

La reducció del preu dels bitllets -els viatges anomenats *low cost*- i l'increment de l'oferta han estat factors que han afavorit aquesta tendència.

Això ha comportat, tanmateix, un increment també molt significatiu del consum d'energia -més de 250 milions de tones equivalents de petroli, actualment- i de les emissions associades -700 milions de tones de CO₂. L'augment del preu del petroli en els propers anys farà que les companyies hagin d'introduir criteris d'estalvi i eficiència i noves tecnologies per a reduir progressivament aquesta demanda energètica.



Aeroport de Son Sant Joan a Palma.

ELS PROGRESSOS TECNOLÒGICS

La demanda mundial d'energia del transport -sobretot de combustibles fòssils- augmenta any rere any. Per aquest motiu, a més d'implantar fonts d'energia alternatives als combustibles fòssils per a impulsar els diferents mitjans de transport, és fonamental introduir noves tecnologies que millorin l'eficiència energètica del sector.

ELS NOUS MOTORS

Un dels àmbits en els que s'està treballant permanentment és, d'una banda, en la millora dels motors actuals, i de l'altra, en el disseny de nous motors tecnològicament més eficients, que disminueixin el consum específic de carburant (consum d'energia per quilòmetre recorregut) i que permetin reduir la dependència dels derivats del petroli.

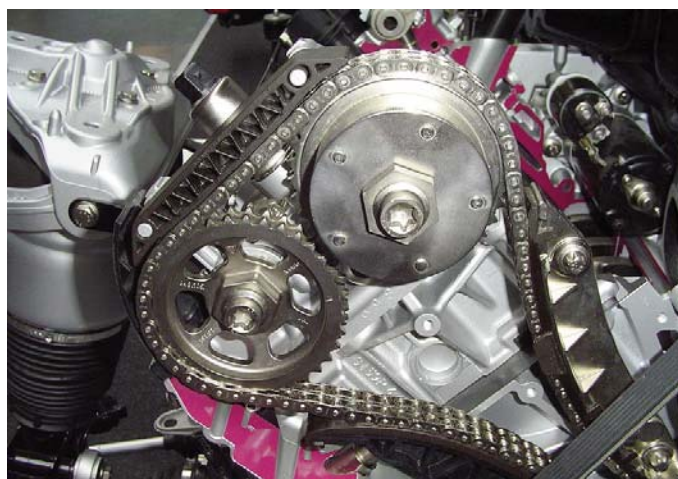
A curt i mitjà termini, es poden identificar diferents combinacions de sistemes de propulsió i carburants en l'àmbit del transport per carretera que poden tenir un paper important, si bé les innovacions més importants es produiran a més llarg termini.

ELS MOTORS CONVENCIONALS

En matèria de motors convencionals, pràcticament tots els vehicles que circulen per la carretera avui en dia funcionen amb motors de combustió interna que utilitzen gasolina o gasoil. Des de fa anys, el sector de l'automòbil desenvolupa noves tecnologies en aquests motors dirigides a reduir la intensitat energètica dels vehicles nous.

Així, malgrat les dificultats lligades a la renovació de la flota, l'estoc de vehicles, que fan que les innovacions que ara s'incorporen als vehicles no tinguin un efecte ple fins d'aquí a deu o quinze anys, en les dues darreres dècades hi ha hagut millores significatives en el consum dels automòbils, sobretot a Europa. Els consums específics s'han reduït entre el 25 i el 40% en els darrers vint anys, sobretot pel que fa als motors de gasolina i de gasoil, de manera que els vehicles actuals contaminen menys per unitat de transport.

En qualsevol cas, atès que l'eficiència dels motors tradicionals està limitada pel cicle termodinàmic, les millores esperades en l'eficiència energètica, tot i ser significatives, no seran extremadament importants.



Motor convencional.

ELS MOTORS ELÈCTRICS I HÍBRIDS

L'ús de l'energia elèctrica als vehicles (més enllà de la seva utilització en el transport ferroviari) ofereix nombrosos avantatges per al conjunt del sector. Especialment per ciutat, ja que les característiques dels motors actuals fan que el seu comportament sigui òptim en cicles urbans.

L'èxit en la introducció d'aquesta alternativa dependrà d'una gran quantitat de factors, entre els quals hi ha un desenvolupament tecnològic dels vehicles elèctrics molt superior a l'actual, amb una atenció especial a la capacitat d'acumulació de les bateries, la reducció del cost i la seva fiabilitat a partir d'un nombre elevat de cicles de càrrega i descàrrega.

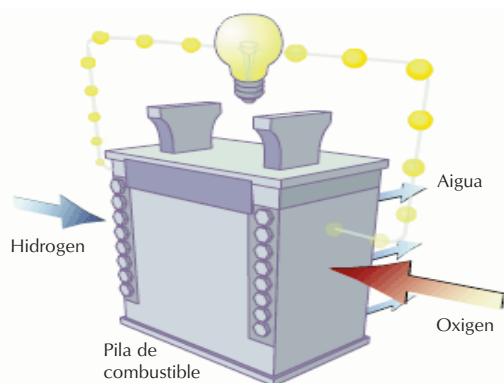
Es confia que en l'horitzó 2010-2015 es comenci a disposar de nous sistemes de bateries -actualment en recerca- i en l'horitzó de l'any 2015 es puguin introduir de forma significativa, en l'àmbit urbà, els vehicles 100% elèctrics. Igualment, es pot preveure que el vehicle elèctric tingui a curt i mitjà termini un àmbit d'ús exclusivament urbà, mentre que el vehicle híbrid serà més versàtil, en disposar de motor tèrmic.



Motor híbrid.

LES PILES DE COMBUSTIBLE

Una pila de combustible és un sistema electroquímic que combina hidrogen i oxigen per a produir energia elèctrica amb una eficiència energètica elevada. Aquesta energia elèctrica es pot emprar per a propulsar un vehicle o per a qualsevol altre ús. En el futur, les piles de combustible podrien funcionar de manera silenciosa, eficient i neta i s'estan estudiant per a múltiples aplicacions, incloent-hi la generació d'energia elèctrica, sistemes de cogeneració, etc. a més a més del transport.



Ara bé, el camí sembla molt llarg perquè la pila de combustible pugui arribar al mercat comercial. Encara hi ha grans reptes a abordar, com el manteniment d'un funcionament sostingut al llarg del temps sense degradació del rendiment o el cost econòmic del conjunt, avui en dia molt més gran que el de les tecnologies convencionals. De fet, la majoria d'experts no espera una producció a escala comercial de piles de combustible abans dels anys 2015-2020.



Autobús amb piles d'hidrogen.



Hidrogena.

ELS NOUS MATERIALS

Una de les estratègies de les indústries de l'automòbil, el ferrocarril i l'aviació per a la millora de l'eficiència energètica es fonamenta en l'optimització dels vehicles i dels motors mitjançant la introducció de materials lleugers. La millora dels consums específics, constitueix el primer graó per provar de reduir el consum energètic del sector, raó per la qual ha estat objecte d'amplis estudis i desenvolupaments per part dels fabricants de vehicles, trens i avions.

La major part de les millores aplicades en els motors per reduir el consum de combustible en el transport s'han produït en l'àmbit del disseny dels de gasolina i gasoil. En els darrers quinze anys, gràcies a l'optimització del rendiment del motor, s'han aconseguit disminucions en els consums específics d'entre el 25 i el 40%. Aquestes modificacions en el disseny i la construcció han consistit en la reducció del pes dels vehicles, la introducció de regulació electrònica i d'injectors, i la millora de l'arrencada en fred i la transmissió.

La reducció del pes s'ha aconseguit gràcies a la substitució de l'acer per materials més lleugers com l'alumini i els acers lleugers. Aquestes reduccions incideixen directament sobre les resistències que ha de vèncer el vehicle i sobre el consum; així, una reducció d'uns 80 kg en el pes d'un vehicle pot aportar un estalvi de combustible d'un 5%.

En l'àmbit concret de la indústria de l'automòbil, el desenvolupament d'aquests vehicles més eficients, anomenats també ultralleugers, s'orienta principalment cap a:

- Reduir el pes total tot substituint l'acer de l'estructura, del motor i altres peces per compostos sintètics i ceràmiques que, a més de reforçar l'estructura, contribueixen a millorar la seguretat.
- Millorar l'aprofitament de l'espai mitjançant un disseny més compacte que augmenti el volum interior, alhora que redueixi l'exterior i aconsegueixi una millora de més del 50% del coeficient aerodinàmic.
- Reduir les pèrdues actuals per fricció del pneumàtic amb la calçada mitjançant la introducció de nous asfalts que redueixen la resistència a la roda sense perdre adherència.

La gestió avançada de la mobilitat

Per aconseguir que els sistemes i les infraestructures de transport siguin més eficients es pot actuar millorant la gestió global de la mobilitat mitjançant les noves tecnologies.

Les tecnologies telemàtiques permeten dissenyar rutes de transport més eficients que facin una combinació adequada de mitjans de transport per a fer un ús més eficient dels carburants, especialment en l'àmbit de la mobilitat rodada. Els nous i futurs sistemes de comunicació entre vehicles, i entre aquests i les infraestructures, facilitaran els desplaçaments i, per tant, reduiran els impactes ambientals i econòmics de les congestions.

LES MESURES D'ESTALVI I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

A banda de les millores tecnològiques que es poden realitzar en els motors dels vehicles i de la introducció de noves fonts d'energia més eficients i netes, l'opció que tenim més a l'abast per a reduir el consum d'energia és aplicar mesures d'estalvi en el transport i la mobilitat, com per exemple, la conducció eficient.

LA MOBILITAT SOSTENIBLE

L'augment de la demanda de mobilitat de les persones i la dependència del cotxe per a realitzar molts trajectes són dos fenòmens que han arrelat profundament en la nostra societat. Així, en els nostres desplaçaments quotidians sovint utilitzem tanta o més energia que la que fem servir, per exemple, a la llar, sobretot si basem la nostra mobilitat en el vehicle privat a motor.



Els mitjans de transport més eficients, després de la bicicleta, són els de transport públic col·lectiu; el metro, l'autobús o el tren consumeixen aproximadament la meitat de l'energia que un automòbil particular a l'hora de realitzar un trajecte semblant, i també contaminen menys que el vehicle privat a motor.

Utilitzar el transport públic en una ciutat contribueix a reduir el nombre d'automòbils o motocicletes que hi circulen, i disminueixen les emissions contaminants i el soroll, cosa que millora el benestar i la qualitat de vida del conjunt de ciutadans. Cal tenir en compte també que la majoria dels viatges urbans són inferiors als 2-3 quilòmetres, distància que es pot recórrer perfectament a peu o en bicicleta.



En cas que calgui fer servir l'automòbil és preferible compartir el desplaçament amb altres persones o combinar la seva utilització amb el transport públic (la intermodalitat).

En general, convé, doncs, pensar en quin és el mitjà més adequat per a cada tipus de desplaçament, ja que triant adequadament es pot estalviar molta energia i també diners.

LA CONDUCCIÓ EFICIENT

La mobilitat en vehicle privat és un dels àmbits del sector del transport amb un potencial d'estalvi d'energia més elevat. Per aquest motiu, la difusió de consells i bones pràctiques entre els conductors pot contribuir a reduir de forma significativa el consum individual i global dels carburants d'origen fòssil. Així, per exemple, les diferències de consum entre estils de conducció i forma d'utilització de l'automòbil poden arribar a un 30%.

Alguns consells útils per a estalviar energia i millorar l'eficiència del vehicle a motor són els següents:

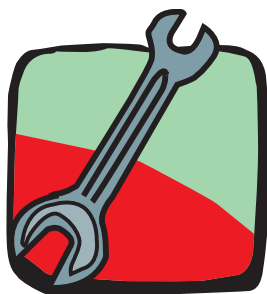
- Conduir suaument, respectant els límits de velocitat.
- Accelerar progressivament i guardar les distàncies per evitar les frenades brusques. Conduir a velocitats elevades fa augmentar el consum de combustible. Circulant a una mitjana de 125 km/h es consumeix un 20% més que circulant a 110 km/h, mentre que el temps que es guanya és negligible (5minuts/100km).
- Iniciar la marxa del vehicle rodant suaument durant els primers minuts, esperar amb el motor encès i sense circular no aporta cap avantatge, ja que el motor funciona amb una temperatura determinada òptima.
- Parar el motor del cotxe quan es prevegi una aturada de trànsit superior als dos minuts. Evitar, en aquest cas, i sempre que sigui possible, deixar en marxa la calefacció i/o l'aire condicionat.
- Planificar els viatges per calcular el temps suficient i arribar a la destinació, sense necessitat d'augmentar la velocitat i per tant el consum de combustible.
- No sobrecarregar el cotxe (cada 100kg de pes suplementari comporta un augment del consum del 5%), i evitar sempre que sigui possible l'ús de la baca, ja que modifica l'aerodinàmica de tal manera que es poden sumar augments de consum que oscil·len entre el 2% i el 35% depenent de la velocitat.



- Procurar circular amb les finestres tancades, evitarem la resistència aerodinàmica, que fa augmentar el consum en aproximadament un 5%.
- Mantenir el motor ben ajustat, així el vehicle consumirà un 9% menys de combustible i les seves emissions seran també un 9% menors.

És important també mantenir l'automòbil en un estat tècnic adequat. Les revisions regulars allarguen la vida del vehicle i redueixen el consum de combustible entre un 3 i un 9%. Convé, doncs:

- Realitzar un manteniment periòdic i correcte del cotxe en tallers que realitzen una bona gestió dels productes i residus generats, permet aconseguir estalvis de el 12%, a la vegada que s'allarga la vida del vehicle.



- Mantenir la pressió correcta a les rodes permet guanyar seguretat i també reduir el consum de combustible.

Mantenir el neumàtic ben inflat allarga la seva vida, ja que evita el desgast prematur per l'escalfament, i estalvia aproximadament un 5% de combustible.



- Utilitzar el tipus d'oli adequat pel vostre vehicle; un oli incorrecte pot augmentar un 3% el consum.



És important fer ús del transport públic. L'ús irracional del vehicle privat produeix més consum energètic, més emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera.

ALTRES MECANISMES

Una bona planificació també ajuda a l'estalvi i a l'ús més eficient de l'energia. Els Plans de Mobilitat Urbana Sostenible (PMUS), els Plans de Transport als Polígons i Centres de treball (PTT) en són bons exemples, potenciant l'ús del transport públic i altres mitjans de transport alternatius al vehicle privat.

Les Agendes Locals 21, també solen recollir tot un conjunt de programes i accions per a fomentar el transport sostenible.

Les campanyes de conscienciació com la Setmana Europea de la Mobilitat Sostenible, juguen un paper important.

Com saber el consum d'un vehicle?

A l'hora de comprar un cotxe convé pensar en primer lloc si satisfà les nostres necessitats reals pel que fa a dimensions, capacitat i potència, així com valorar la possibilitat de comprar vehicles de baix consum energètic.

Els vehicles estan obligats a portar un document que acrediti el seu consum vehicle i les emissions de CO₂ (Directiva 1999/94 CE).

El consum oficial d'un cotxe es compara amb un valor mig assignat per càlculs estadística als cotxes amb igual superfície i carburant.

A la diferència d'aquests valors, expressada en percentatge, se li assigna una lletra (de la A a la G) i un color (del verd fosc fins el vermell, passant pel groc). Així, les classificacions A, B, C corresponen als cotxes que consumeixen menys de la mitja i les classificacions E, F, G als que consumeixen més de la mitja.



ALTRES FORMES DE MOURE'NS

En el rànquing de l'eficiència energètica, la mobilitat a peu i en bicicleta són els capdavaners, mentre que a l'altre extrem se situa el cotxe amb una sola persona usuària, que és el més ineficient.

LA BICICLETA

La bicicleta és un mitjà de transport més ràpid que el cotxe, si es calcula el temps de porta a porta. Aquest mitjà de transport pot substituir còmodament el vehicle privat per a distàncies inferiors als 8 km. La bicicleta és un mitjà compacte, relativament ràpid (la velocitat en zona urbana pot arribar als 10 km/h), accessible, flexible, sa i ecològic.

El foment de l'ús de la bicicleta i la implantació de carrils bici a les ciutats està facilitant la utilització d'aquest vehicle com a mitjà de transport per als desplaçaments quotidians.

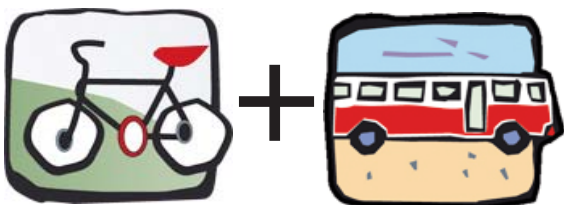
En bicicleta, es pot assolir sense gaire esforç una velocitat d'uns 20 km/h, cosa que permet moure's per la ciutat amb rapidesa, ja que tampoc no s'han de suportar els embussos habituals associats a altres mitjans de transport. Així, en uns 10 minuts, es recorren aproximadament 3,2 km.

En algunes ciutats europees i també espanyoles s'ofereix un servei de bicicletes públiques que es coneix amb el nom de *bicing*. Es tracta d'una flota de bicicletes repartides per diferents punts de la ciutat i que estan a l'abast de les persones que s'associen al servei. Aquest servei té per objectiu bàsic crear un sistema de transport públic d'ús individual per a facilitar que els ciutadans puguin desplaçar-se amb bicicleta per la ciutat i presenta les següent característiques:

- Transport públic compatible i complementari amb altres mitjans de transport també públics.
- Transport saludable, net, silenciós i econòmic.

A les Balears, el PDSTIB (Pla Director Sectorial del Transport de la comunitat autònoma de les Illes Balears) ha de forjar les bases del model de mobilitat de les Illes. El foment del transport públic, el suport als mitjans de transport més sostenibles, la no construcció de més autopistes, en seran les bases. El Pla té diverses fases i a totes elles hi ha present la variable ambiental. El Pla té molt en compte la bicicleta, amb la doble vessant: transport i turisme.

El PDSTIB propugna l'extensió d'actuació per promoure la intermodalitat "bicicleta + bus" o "bicicleta + ferrocarril", prova d'això és la implantació d'un sistema públic de préstec de bicicletes a l'estació intermodal, dirigit en una primera fase als usuaris del transport col·lectiu que utilitzin la targeta intermodal. La bicicleta és un bon complement per a apropar el transport públic als ciutadans.



ELS DESPLAÇAMENTS A PEU

Per a distàncies inferiors a 3 km, moure's a peu és el mitjà de desplaçament més eficient; molt més eficient que qualsevol mitjà de transport motoritzat i, naturalment, molt més saludable.



La major part dels desplaçaments per ciutat són inferiors als 2,5 quilòmetres, de manera que anar a peu pot substituir perfectament la utilització del cotxe.

Caminar té, a més, molts avantatges:

- Contribueix a millorar la condició física i la salut de la persona, i el risc de lesions és molt baix.
- És una activitat fàcil que es pot practicar en qualsevol moment del dia i en qualsevol època de l'any.
- No cal material esportiu complementari. Només cal dur vestuari i calçat adequats i confortables.
- No calen instal·lacions específiques per caminar.
- És un mitjà de transport alternatiu a l'automòbil.
- Contribueix a l'estalvi energètic.
- Permet estalviar diners en gasolina.
- No contamina, ni genera sorolls.
- Fomenta un coneixement millor de la ciutat.
- Afavoreix les relacions socials i la convivència.

En general, els vianants ens desplacem per ciutat a una velocitat d'1,2 m/s, o, el que és el mateix, de 4,3 km/h. Això vol dir que podem recórrer 1 quilòmetre en una mica més d'un quart d'hora.

Cada dia més, es dissenyen ciutats i barris pensats per als vianants, el que es coneix com a "walkable cities". Passos elevats, zones 30, zones de prioritat invertida, zones exclusives per a vianants... són eines pensades per afavorir anar a peu a les poblacions.

La normativa de referència

La normativa de referència en el camp de la mobilitat a les Illes Balears és:

- PDSTIB "Pla Director del Transport de la comunitat autònoma de les Illes Balears"
- Llei d'Economia Sostenible



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia