

**GREENPEACE**

**ECOLOGISTES**  
en acció  
CATALUNYA



JULIOL 2005

# CATALUNYA 100% RENOVABLE

## PROPOSTES PER A UN FUTUR LLIURE DE NUCLEARS I COMBUSTIBLES FÒSSILS

GREENPEACE  
Ortigosa 5 2<sup>a</sup> 1<sup>o</sup>  
28015 Barcelona  
T +34 93 310 13 00

Ecologistes en acció de Catalunya  
Can Basté  
Passeig Fabra i Puig, 274.  
08031 Barcelona  
T +34 93 429 65 18

EUROSOLAR  
La Fàbrica del Sol  
Joan Salvat Papasseit, 1  
08003 Barcelona  
T +34 93 427 24 49

## 1 SUMARI

- 1 Presentació.
- 2 Premisses en què es basen les propostes.
- 3 El sistema de generació, distribució i consum d'energia a Catalunya.
- 4 Criteris per a l'elaboració d'un pla d'acció en temes d'estalvi i d'eficiència del consum energètic de Catalunya en l'horitzó de 2015.
- 5 Anàlisi de les possibilitats d'aprofitament i de generació de les energies renovables a Catalunya.
- 6 Propostes concretes en estalvi, eficiència i aprofitament de les energies renovables a Catalunya.
- 7 Conclusions.

## 2 PRESENTACIÓ

El passat mes de març l'Institut Català d'Energia (ICAEN) va iniciar un treball d'informació a les entitats del teixit social de Catalunya sobre els continguts que hauria de tenir el futur "Pla de l'Energia a Catalunya (2006 - 2015)", en endavant anomenat PEC. En teoria, el PEC havia de ser l'instrument que materialitzés l'aplicació de la política energètica acordada pels socis del Govern de la Generalitat de Catalunya, expressada en l'Acord del Tinell, una aposta per la transició envers un nou model energètic en què s'hauria trencat amb la dependència de l'energia nuclear i els combustibles fòssils que lliguen de peus i mans la seguretat, els ecosistemes, el territori i l'economia de Catalunya i de les generacions presents i futures de catalans.

Malgrat que en comparació amb l'anterior "Pla de l'energia a Catalunya a l'horitzó del 2010", aprovat pel govern de Convergència i Unió l'any 2000, el procés informatiu va ser molt complet, d'immediat es va detectar la manca d'un veritable procés de participació en la redacció d'un Pla que figurava com un dels compromisos del Govern i abastava un període de 10 anys claus per iniciar i consolidar la transició de Catalunya cap a un model energètic sostenible, en el qual s'inclouia el període de vigència del Protocol de Kyoto.

La manca de participació era una qüestió clau, però, a més, reforçava la inutilitat intrínseca del propi Pla: redactar un Pla de l'Energia, seguint el model del que s'anomena "planificació indicativa", quan els mercats de l'energia estan en un procés creixent de desregulació (mal anomenada "liberalització") dirigit des de la Unió Europea, serveix de ben poc. Les informacions sobre els

impactes irreversibles que el consum d'energia provoca en els ecosistemes i els problemes socials que genera, s'incrementen dia rere dia i demana respostes immediates. La urgència i gravetat del problema exigeix decisions polítiques, decisions que facin que els mercats s'orientin sota l'hegemonia de la sostenibilitat. Redactar plans indicatius globals, que no tenen caràcter vinculant, resulta, a la pràctica, una simple justificació de les decisions que els grans operadors de l'energia ja han pres en funció d'uns mercats en els quals operen companyies que juguen en fals, comptant amb els beneficis que obtenen de les administracions.

A aquestes dues consideracions s'hi afegia que els documents facilitats sobre els continguts del PEC eren bastant decebedors. Així, al mig d'un creixent procés de crítica al Pla que va allargar el seu procés de tramitació i va obligar a la Conselleria de Treball i Indústria a obrir un període de recollida de suggeriments, es van accelerar els contactes entre un ampli sector del moviment ecologista i associatiu preocupat per les problemàtiques de l'energia.

Un aspecte del PEC és especialment preocupant: el fet que es proposi fer durar la vida útil de les centrals nuclears catalanes 40 anys és una interpretació libèrrima de l'Acord del Tinell, que es refereix a l'establiment d'un calendari de tancament que, en el marc d'un projecte de descentralització de la producció energètica i de promoció de l'estalvi i l'eficiència, i tenint en compte que dos dels tres grups parlamentaris que el subscriuen, ERC i ICV-EUiA, van incloure el tancament de les centrals nuclears catalanes en el seus respectius programes electorals, aquest tancament no pot sinó ser avançat. Aquestes reticències són especialment greus en un moment en què la indústria nuclear ha llançat una gegantina campanya de relacions públiques per promoure's com una alternativa "sostenible" al consum de combustibles fòssils que genera el canvi climàtic. Cal recordar, una vegada més, que l'energia nuclear no aconsegueix cap de les premisses de la sostenibilitat: ni és ambientalment acceptable –donats els riscos inherents d'accidents i la generació de residus radioactius de llarga vida amb els quals la indústria mai no ha sabut què fer–, ni és econòmicament eficaç –com ho demostra el seu fracàs econòmic–, ni és socialment equitativa –per la seva incidència sobre la salut i per la seva contribució a la proliferació d'armes nuclears, entre d'altres problemes. Un PEC que no defineix una estratègia energètica que permeti tancar de forma esglaonada però urgent les centrals nuclears de Catalunya és un PEC fracassat pel que fa a la sostenibilitat.

Les organitzacions EUROSOLAR, Greenpeace i Ecologistes en Acció de Catalunya van prendre la iniciativa de començar a definir les bases sobre les quals s'havia de bastir una Nova Cultura de l'Energia; el seu compromís ha estat secundat fins ara per més de 30 entitats del teixit associatiu de Catalunya, que han donat suport a la redacció d'un document genèric de criteris ("Manifest per una Nova Cultura de l'Energia a Catalunya") i, més endavant, d'una

anàlisi crítica del PEC ("L'ESBARRANY VERSIÓ 2 DEL PLA DE L'ENERGIA DE CATALUNYA 2006-2015: UNA ALTRA OPORTUNITAT PERDUDA PER AVANÇAR CAP A UN MODEL ENERGÈTIC SOSTENIBLE"), en què es demana la seva retirada.

Aquests documents centraven el debat en tres qüestions claus:

- quanta energia ha de fer servir la societat catalana per mantenir un nivell de vida digne i solidari,
- quines tecnologies s'han d'emprar per generar i utilitzar l'energia i,
- al servei de qui han d'estar els sistemes energètics.

Però tothom era conscient que no podíem quedar-nos en la crítica raonada i que calia passar a l'enunciat de mesures alternatives: així, partint d'un seguit d'estudis de les tres entitats, actualment en curs d'elaboració, sobre l'estalvi, l'eficiència i el potencial de les energies renovables a Catalunya, hem redactat aquest document on apuntem anàlisis i propostes concretes que demostren que, l'any 2015, la societat catalana pot haver començat a transformar les energies primàries de què disposa en els serveis energètics que necessita tot actuant de manera plenament sostenible –i podrà haver tancat les centrals nuclears que funcionen en el territori català.

## 2 PREMISSES EN QUÈ ES BASEN LES NOSTRES PROPOSTES

Som plenament conscients que és el primer cop que tres entitats ecologistes aborden amb detall el procés de transició de Catalunya cap a un escenari energèticament sostenible; també som conscients que en els nostres càlculs i en les nostres propostes hi ha un cert marge d'incertesa –incertesa quant al calendari de posada en pràctica de les mesures, que creiem inevitables–, però que no resta ni un punt de valor a les propostes.

El fet cert és que la reducció de la demanda, l'increment de l'eficiència i la introducció de les energies renovables poden aconseguir-se sense provocar alteracions econòmiques. D'una altra banda, podem respondre a algunes de les falsedats contingudes en l'esborrany del PEC com, per exemple, que a Catalunya tenim poques possibilitats d'aprofitament de les energies renovables.

Cal deixar molt clar, d'entrada, que la funció de les ONG ecologistes no és substituir l'Administració en la presentació de propostes tècniques detallades sobre les polítiques a seguir per assolir els objectius necessaris per avançar cap a la sostenibilitat. La seva elaboració és funció dels tècnics competents, i cal tenir en compte que el nivell d'intervenció i concreció necessari escapa, a més, a les capacitats de les ONG. Però són la nostra responsabilitat i la nostra obligació presentar estudis documentats amb el màxim rigor possible que demostrin l'existència i viabilitat de polítiques alternatives a les que es desenvolupen des de l'Administració i les empreses –i aquesta és la funció d'aquest document.

Ara bé, perquè aquests projectes alternatius esdevinguin polítiques realment aplicades s'han de donar una sèrie de premisses en la pròpia Administració, ja que per aconseguir-ho serà necessària una actuació conseqüent i decidida del Govern en funció dels interessos del conjunt de la societat.

Aquestes premisses a assumir serien:

**Primera:** ser conscients que el desafiament ambiental no es pot abordar únicament des de la lògica empresarial i/o econòmica. Això significa que l'acció política ha de basar-se fonamentalment en el coneixement que es deriva de la problemàtica ecològica.

**Segona:** tenir la voluntat decidida de fer aflorar les externalitats del consum energètic, i de fer front a les resistències que el canvi provocarà en les companyies energètiques en funció dels seus interessos. Això significa desenvolupar una política activa en la determinació de preus i tarifes en funció de prioritats ecològiques i socials.

**Tercera:** desenvolupar una política activa d'investigació concreta en pautes d'estalvi, eficiència, promoció, consum, implantació de les energies renovables, etc., amb independència dels criteris de les companyies i del sector industrial. Això significa una política de transparència informativa que doni prioritat als interessos socials.

**Quarta:** marcar una pauta d'intervenció sistemàtica i constant pel que fa a la informació i l'educació de cara a la societat, que faci a tothom conscient dels costos implícits en el consum energètic.

**Cinquena:** aplicar de manera rigorosa plans d'acció política en els tres àmbits enunciat (estalvi, eficiència i foment de les energies renovables) i prendre consciència del valor d'exemplaritat que la pròpia acció de govern té. Cal aplicar amb el màxim rigor les mesures d'estalvi, eficiència i introducció de les energies renovables en l'àmbit propi de l'Administració si es vol assolir el grau de complicitat social necessari perquè les polítiques facin fruit.

És important remarcar que, en el cas de les mesures d'estalvi i eficiència, moltes de les propostes que presentem signifiquen senzillament la generalitzar, sistematitzar i donar valor d'obligat compliment a tot un seguit d'actuacions que s'han realitzat des de l'efecte demostració o com a iniciatives disperses. A tall d'exemple, és tracta d'anar més enllà de les iniciatives de diagnòstic energètica realitzades per l'ICAEN dins del marc del Programa d'Assessorament Energètic Municipal i passar la seva formulació a la categoria de lleis, amb terminis estrictes d'aplicació.

Hem optat per no realitzar una projecció temporal de la concreció de les propostes en un escenari determinat; considerem que en aquest document ja es donen pautes prou definides per poder concretar-les, i que una part del nivell d'incertesa que sempre envolta l'aplicació de mesures d'aquest tipus s'esvaeix quan es passa a una política decidida d'aplicació.

### 3 LES VARIABLES DEL SISTEMA DE GENERACIÓ, DISTRIBUCIÓ I CONSUM D'ENERGIA A CATALUNYA

Catalunya, com totes les societats necessita energia per sostenir-se, ja que les persones i les estructures requereixen serveis (escalfor, moviment, força motriu, fred, enllumenat, etc.) en els quals l'energia és el component essencial. Ara bé, els serveis energètics que Catalunya demana poden ser coberts si es consumeix molta o poca energia i es provoca molts o pocs impactes, en funció de les tecnologies que s'utilitzen i de l'ús social que se'n fa.

D'aquesta manera, realitzem un doble enfocament relacionat amb el sistema energètic, el de l'eficiència i els impactes que tenen les tecnologies de subministrament (l'ampli ventall de tecnologies que tenim per transformar l'energia primària en energia final disponible per al consum com, per exemple, les centrals tèrmiques) i l'eficiència i l'impacte que tenen les tecnologies d'ús final de l'energia (les famílies de tecnologies que fem servir a la feina, a casa, etc., com, per exemple, les bombetes, les neveres, els cotxes, les màquines de tota mena, etc.) per obtenir els serveis energètics.

El problema de Catalunya és que el seu sistema energètic és insostenible i això significa que globalment és molt contaminant i molt poc eficient. Encara que un repàs, quant a les tecnologies de subministrament –pel que fa als impactes i als rendiments que es deriven del funcionament de les centrals nuclears, tèrmiques de carbó, fuel, gasoil, gas; grans centrals hidroelèctriques, refineries, etc.–, està fora de l'àmbit d'aquest document, contínuament ens arriben informacions que mostren el seu caràcter destructiu i ineficient. A aquest panorama cal afegir-hi el malbaratament i l'oblit dels immensos recursos d'energia renovable de què disposem cada dia.

Si prenem en consideració les tecnologies d'ús final, ens trobem en la mateixa situació: els impactes i el baix rendiment de forns, calderes, motors elèctrics, automòbils, camions, sistemes d'enllumenat, calefacció, refrigeració, etc., queden en evidència des del moment que el propi PEC reconeix la mala situació en què ens trobem pel que fa a l'anomenada intensitat energètica de Catalunya en comparació amb la del conjunt de la Unió Europea (PEC, pàgina 173).

Per això, les nostres propostes s'ordenen en una triple línia jeràrquica:

- assolir uns objectius d'estalvi i eficiència que posin sota control la demanda,
- identificar clarament els serveis i la seva cobertura en condicions sostenibles, i,
- cobrir aquesta demanda raonada amb els recursos renovables de què disposa Catalunya.

L'objectiu és el que s'enuncia en el mateix títol del document: una

Catalunya que pugui satisfer les seves necessitats amb el 100% d'energies renovables, tot minimitzant els impactes ambientals i socials que causem a d'altres i a nosaltres mateixos.

### 4 CRITERIS PER A L'ELABORACIÓ D'UN PLA D'ACCIÓ EN TEMES D'ESTALVI I EFICIÈNCIA DEL CONSUM ENERGÈTIC DE CATALUNYA A L'HORITZÓ DE 2015

Aquesta elaboració requereix, en primer lloc, d'una diagnosi detallada de les tecnologies que generen el consum final d'energia (posteriorment prendrem en consideració el cas de les tecnologies de subministrament existents).

#### 4.1 La realitat de què partim. Distribució del consum final d'energia per sectors: primari, industrial, transport, domèstic, serveis.

L'anàlisi dels percentatges del consum final per a cada sector permet determinar quins són els aspectes que han de ser tractats amb prioritat. Els percentatges de consum més notoris (superiors al 3% del total) es concentren en sis productes energètics: gasoil, electricitat, gas natural, gasolina, coc de petroli i querosè; però són el gas natural, l'electricitat i el gasoil els que determinen gairebé el 76% del consum energètic de Catalunya.

Els sectors sobre els quals cal actuar de manera més decidida són, doncs, el transport, el sector industrial i el domèstic, que concentren el 85% del consum total d'energia. Però en el cas del sector domèstic cal afegir al seu percentatge (13,28%) la major part del consum de gasolina i una part del consum de gasoil per a desplaçaments individuals o en petit grup per mobilitat no obligada o de feina; aquesta adjudicació es justifica per motius de concreció en les propostes d'estalvi i eficiència, com veurem en el seu moment.

L'anàlisi de les dades ens porta a les següents conclusions:

**Sector primari:** el seu pes en el conjunt del consum energètic és molt reduït (3,83%), les mesures d'estalvi i eficiència a proposar se centraran en el consum de gasoil, el més significatiu.

**Sector industrial:** consumeix al voltant del 34,2% del total de l'energia final. Dins d'aquest sector cal destacar l'existència d'algunes indústries que consumeixen una gran quantitat d'electricitat i gas. Cal fer una menció especial al cas de les indústries del ciment i la petroquímica. Les mesures proposades d'estalvi i eficiència són genèriques i s'han d'adequar a cada sector concret.

**Sector del transport:** si es considera estrictament com a transport col·lectiu de persones o transport de mercaderies cal descomptar el percentatge corresponent al transport domèstic. La manca d'estudis en detall fa que aquí calgui prendre en consideració referències indicatives, com les dades del Pla de Millora

Energètica de Barcelona que es detallen en el següent apartat. Concretant-lo com a transport col·lectiu de persones i de mercaderies el seu nivell de consum és del 22,92% del total de l'energia.

Sector domèstic: cal prendre en consideració la component del consum elèctric i la del consum de combustibles fòssils. Mentre que la primera s'hi troba clarament definida, de la segona no s'han fet estudis exhaustius que permetin determinar amb exactitud la seva component dins del total de consum d'aquests combustibles.

Per avançar una aproximació al consum domèstic de combustibles fòssils hem partit de les dades de l'estudi de mobilitat i del Pla energètic 2010; cal tenir en compte que el Pla de Millora Energètica de Barcelona avaluava, respectivament, en un 97,3 % i en un 25,6 % el consum de gasolina i gasoil a la ciutat destinada a cotxes, la majoria dels quals realitzen desplaçaments individuals o familiars.

El Pla d'Energia 2010 (PEC 2010) de la Generalitat considerava, per la seva part, que l'any 1997 un 21,6 % del consum d'energia es destinava a la mobilitat de les persones, front a un 17,3% destinat al transport de mercaderies.

En el cas de les dades de PEC 2010, la suma dels dos percentatges dona un resultat amb un elevat nivell de coincidència, que es diferencia tan sols en un punt del que són les dades del Pla d'Energia 2006-2015, on s'obté un 38,9% front a un 37,7%.

Per tant, als efectes d'ajustar les nostres propostes, adjudicarem al sector domèstic un percentatge equivalent del consum de gasolina i gasoil que implica incrementar en un 14,8% el consum d'energia final del sector per a finalitats de desplaçament (un 8,9% en el cas de la gasolina i un 5,9% en el del gasoil). D'aquesta

manera s'eleva la seva participació a un 28% del consum global d'energia. Aquest criteri es justifica com a sistema per avançar en una anàlisi que permeti abordar de manera més acurada polítiques d'estalvi i eficiència adreçades al sector del transport (mobilitat) que, en conjunt, continua essent el principal consumidor d'energia.

Sector serveis: amb un pes significatiu (10,94% del total), els consums sobre els qual cal realitzar una actuació preferent són els d'electricitat i de gas natural.

Així doncs, la distribució de consum final sobre la que realitzarem les nostres propostes d'estalvi i eficiència queda reflectida en el QUADRE 1.

#### 4.2 Objectiu de les mesures a aplicar.

L'objectiu de les mesures que detallem en l'apartat 6 és aconseguir que a Catalunya s'apliquin actuacions decidides d'estalvi i d'eficiència energètica, de forma que s'assoleixin nivells creixents en tots els sectors de la societat.

Es tracta d'abordar un escenari de la demanda d'energia, realitzat amb un enfocament des dels serveis, que assoleixi els màxims nivells d'estalvi i d'eficiència energètiques, de tal manera que inclogui el compromís de reduir anualment el 3% de la demanda energètica primària a Catalunya i un 1% de la demanda d'energia final.

Amb aquestes mesures també volem avançar cap a la creació d'una comptabilitat de costos basada no només en els aspectes econòmics sinó també en els ecològics i socials (s'hi inclouen, en els costos totals, els de la generació, transport i distribució de cada unitat d'energia al punt a on es necessita), així com en el

### QUADRE 1 Consum ajustat d'energia final a Catalunya (en milers de TEP).

ANY 2003	PRIMARI	INDUSTRIAL	TRANSPORT	DOMÈSTIC	SERVEIS	TOTAL
Carbó		24,9		0,5	1,0	26,4
Coc de petroli	0,3	748,1		4,0	0,7	753,1
GLP	15,1	34,3	7,6	181,3	69,5	307,8
Gas-oil	520,1	109,6	2.607,7	1.054,7	98,6	4.390,7
Gasolina			41,2	1.356,4		1.397,6
Fuel-oil	9,8	282,2			9,2	301,2
Querósé			741,2	0,2		741,4
Gas natural		2.287,8	3,4	842,2	358,5	3.491,9
Electricitat	35,8	1.637,8	63,6	798,1	1.120,5	3.655,8
Biomassa forestal i agrícola	1,8	43,0		39,9	8,8	93,5
Biogàs	0,8	4,0			0,6	5,4
Bioetanol			23,7			23,7
Biodiesel			5,4			5,4
Solar		0,1		2,2	0,5	2,8
Residus no renovables		42,8				42,8
<b>TOTAL</b>	<b>583,7</b>	<b>5.214,6</b>	<b>3.493,8</b>	<b>4.279,5</b>	<b>1.667,9</b>	<b>15.240,8</b>

Font: elaboració pròpia en base a les dades del Pla Energètic de Catalunya 2006 - 2015, del PEC 2010 i del PMEB.

desplegament dels mitjans informatius i formatius necessaris per manera que, abans de l'any 2010, la ciutadania de Catalunya disposi de mitjans que li permetin entendre les implicacions ecològiques, econòmiques, socials i culturals de la producció i el consum d'energia al nostre país, tot assolint així la necessària alfabetització energètica. Aquests punts van ser exposats en el "Manifest per una Nova Cultura de l'Energia a Catalunya".

#### 4.3 L'anàlisi que justifica les mesures.

Les propostes d'estalvi i d'eficiència energètica s'han de cimentar sobre una política de tarifes sòlida i raonada que apropi el preu de l'energia al seu cost en termes ambientals. Sense aquest aspecte mai no serà possible realitzar cap política que vagi més enllà d'una apel·lació ben intencionada a realitzar pràctiques correctes, una apel·lació que es portarà a terme en campanyes que sempre estaran subordinades a la lògica del benefici o a l'interès a curt termini.

La determinació de blocs de tarifes en funció del consum d'energia és l'única via per avançar cap a una racionalització de la demanda. Cal iniciar un procés d'investigació rigorós per determinar els nivells mínims de consum energètic que assegurin la satisfacció de les necessitats bàsiques en tots els sectors de la producció, així com en mobilitat, il·luminació, refrigeració, preparació d'aliments, etc. Les dades resultants d'aquest procés s'han d'aplicar en una doble direcció: educativa cap a la societat i com a eix organitzador de la política de tarifes que acosti el preu monetari al cost ambiental.

Així, el reduït preu que el sector industrial paga, per exemple, per l'electricitat, és la base de la resistència a realitzar inversions en millores tecnològiques, en un sector molt concentrat, ja que un grup de set branques industrials (química, ciment, transformats metàl·lics, alimentació, tèxtil, materials de construcció, paper i cartró) concentrava més del 30% del total del consum energètic de Catalunya de l'any 1997, situació que no ha variat substancialment en funció de les dades que ofereix el Pla d'Energia 2006-2015.

Segons les dades disponibles, les tecnologies industrials que consumeixen més energia són:

#### QUADRE 2 Parc de vehicles de Catalunya de l'any 2003

TIPUS	total%	total vehicles Catalunya
Turismes	2.984.676	70,72
Autobusos	7138	0,17
Motocicletes	420.333	9,96
Camions i furgonetes	685.195	16,24
Tractors industrials	24.695	0,59
Altres	98.169	2,33
Total 2003	4.220.206	100,00

Font: Institut d'Estadística de Catalunya. Transport i comunicacions. Anuari 2004.

· El forn –aplicat als sectors del ciment, la fabricació de materials de construcció i els transformats metàl·lics i la metal·lúrgia bàsica– consumeix un 9% del consum final d'energia a Catalunya i un 27% del consum industrial.

· La caldera –aplicada als sectors químic, tèxtil, confecció i alimentació– representa aproximadament un 9% del consum final d'energia i un 25% del consum industrial.

· El motor elèctric consumeix un 8% del consum final d'energia, un 86% del qual s'origina en les aplicacions a la indústria, química, de transformats metàl·lics, d'alimentació i tèxtil.

Això significa que l'estalvi i la introducció dels canvis tecnològics en aquest sector vindran determinats principalment per la política de preus del gas i l'electricitat, combinada amb la realització d'intervencions polítiques que afavoreixin els canvis cap a la millor tecnologia disponible.

Un altre aspecte a considerar és la xarxa de distribució. Segons les dades del propi Pla d'Energia de Catalunya 2006-2015 (pàg. 115), les pèrdues en el transport i la distribució d'energia durant l'any 2003 pujaven a 41,1 Ktep en el gas natural (un 0,7 %), i a 330,5 Ktep en el cas de l'electricitat (un 8,5%). La correcció d'aquestes pèrdues ja significa un estalvi considerable d'energia primària.

En relació amb el sector del transport cal considerar en primer lloc la composició del parc de vehicles de Catalunya (vegeu el QUADRE 2) i, en segon lloc, la distribució dels moviments.

El repartiment modal del volum de trànsit de mercaderies a Catalunya de l'any 1999 indica que el 73% es va fer per carretera, un 24% per via marítima i un 3% per ferrocarril. Respecte a la circulació de mercaderies, les dades de l'any 2000 indicaven que el 79% corresponien a transports interiors de Catalunya, un 14% a transports entre Catalunya i l'Estat espanyol, un 4% a transports fronterers de pas entre l'Estat espanyol i Europa i un 3% a transport entre Catalunya i Europa.

Aquestes dades fan referència, novament, a la problemàtica dels preus, que són un element determinant en l'opció empresarial basada en la promoció d'una estructura productiva deslocalitzada, el que implica una gran mobilitat de mercaderies per obtenir un producte final. L'estalvi i l'eficiència en el sector del transport depenen molt d'un factor com aquest, que en determina totalment la funció.

El sector domèstic, per la seva banda, escapa parcialment a la lògica econòmica estricta: la percepció del consum d'energia com un dret ciutadà, la subjectivitat de valoracions sobre el que és "car" o "barat" en la factura energètica, les diferents situacions socials que s'hi donen, les interpretacions arbitràries del concepte de "confort", una arrelada (i equivocada) convicció que la "qualitat

de vida” significa la substitució de qualsevol tipus d’esforç físic per un consum energètic, i, especialment, les conseqüències de l’impacte continu d’una publicitat sense escrúpols ni criteris ètics, fan que una política d’estalvi i eficiència hagi d’enfrontar-se a un cúmul considerable d’hàbits, prejudicis i ignorància.

La unitat de consum sobre la qual aplicar polítiques és l’habitatge. Cal definir, doncs, intervencions concretes, amb objectius clarament determinats i amb un suport considerable dels mecanismes de publicitat i propaganda.

Com ja hem apuntat, una part important del consum energètic del sector radica en una cultura errònia de la mobilitat domèstica; la distribució del parc de vehicles d’ús personal (vegeu el QUADRE 3) mostra que es tracta d’una problemàtica molt concentrada a nivell territorial.

Així, l’objectiu d’una política d’estalvi i eficiència energètica en el sector del transport domèstic seria reduir el pes desproporcionat que els sistemes de desplaçament més ineficients tenen en la mobilitat urbana: la motocicleta, el ciclomotor i el cotxe de benzina o gasoil, que són vehicles amb un consum de combustible que els situen entre 10 i 78 punts de consum en l’índex relatiu d’eficiència energètica, han de ser substituïts pels més eficients: autobús, minibús, tren de rodalies, metro, bicicleta i desplaçament a peu, que comprenen valors inferiors a 10 punts. Malgrat que el sector dels serveis és el que té un consum global més petit després del sector agrícola, el seu pes en el consum d’electricitat, gasoil i gas natural per a calefacció i preparació d’a-

liments és important. Cal tenir present, a més a més, el seu valor com a exemple cap a la societat; especialment, en el cas dels serveis públics on es poden obtenir estalvis considerables. La unitat de consum, en les quals es planteja les mesures, és l’edifici, el que implica afrontar una considerable carència de dades, ja que els consums són molt variables en funció de cada tipologia d’edificació i ús (vegeu el QUADRE 4).

La diferència de valors en serveis com el subministrament d’ACS, la calefacció i la refrigeració mostren que és urgent abordar una anàlisi detallada de cada tipologia i, d’altra banda, l’existència de similituds en el consum elèctric malgrat les diferències assenyalen l’existència d’importants possibilitats d’estalvi.

Pel seu volum d’edificacions i per la seva relació directa amb la població, les administracions públiques són un camp idoni per aplicar-hi polítiques avançades d’estalvi i d’eficiència que tindran un valor doble: una important reducció en el consum energètic i un valor afegit d’efecte demostració cap a la ciutadania que les fan servir.

Una característica comuna a tots els sectors analitzats és la manca de dades desagregades sobre el consum energètic real; d’aquí que, una part important de les propostes que realitzarem consistirà en realitzar estudis i anàlisis prèvies a l’aplicació de mesures detallades.

### QUADRE 3 Distribució de turismes i motocicletes a Catalunya. Any 2003

Parc d’automòbils 2003	Catalunya	% vehicles Barcelona per tipus	% vehicles Girona per tipus	% vehicles Lleida per tipu	% vehicles Tarragona per tipu	% vehicles Catalunya
Turismes	2984676	73,33	10,72	5,97	9,99	100,00
Motocicletes	420333	76,86	10,92	3,83	8,38	100,00

Font: elaboració pròpia, basada en les dades de l’Anuari Estadístic de Catalunya (2004).

### QUADRE 4 Aproximació al consum energètic per tipologies d’edificis

EDIFICIS	CONSUM ENERGÈTIC EN kWh/m2			
	ACS	Calefacció	Refrigeració	Electricitat
Centre comercial > 500 m2	1,7	60	82	130
Centre comercial < 500 m3	1,7	45	60	110
Hotels 1a, hostals i motels < 500 m2	30	50	20	40
Hotels 1a, hostals i motels > 500 m3	25	40	20	40
Hotels 2a i 3a	45	60	50	60
Hotels 4a i 5a	50	65	75	150
Restauració < 500 m2	30	50	50	65
Restauració > 500 m3	25	40	40	65

Font: elaboració pròpia a partir de la Taula 5.22 del Pla de Millora Energètica de Barcelona, Apartat 5, pàg. 96.

#### 4.4 Possibilitat d'estalvi i eficiència amb les tecnologies de subministrament actualment existents.

La transició cap a un nou model energètic implica, en uns casos, la progressiva desaparició d'algunes tecnologies (per exemple, l'energia nuclear) o la reconversió en profunditat d'altres (per exemple, les centrals tèrmiques de cycle combinat) pel seu caràcter insostenible.

Per exemple, fins ara totes les centrals tèrmiques (de combustibles fòssils i nuclears) que generen electricitat tenen una eficiència del 33% (com a màxim del 35%). Això vol dir que de tota l'energia tèrmica obtinguda de cremar un combustible fòssil o de la fissió del nucli d'U-235 (que és la base de l'energia nuclear), només es converteix en electricitat un 33%.

Millorar aquesta eficiència només és possible si s'aprofita la calor residual que s'aboca al mar, al riu o a l'aire. Això es fa amb un sistema que s'anomena de cogeneració, que genera electricitat i calor de forma combinada. És possible d'aplicar en centrals tèrmiques de totes les dimensions i potències, des de pocs kW fins a centenars de MW i fent servir tecnologies ben diverses (des de motors de gas fins a micro o macro turbines). L'oferta del mercat és ben àmplia i variada.

Però, d'una altra banda, les millores en l'eficiència dels sistemes de generació energètica amb energies brutes (fòssils i nuclears) s'han de plantejar en estreta subordinació al desplegament de les energies renovables. En tot cas, caldrà una ordenació del parc de centrals tèrmiques de cycle combinat en projecte que contempli la condició obligatòria de la instal·lació de sistemes de cogeneració, i un calendari de tancament de centrals tèrmiques convencionals de fuel, gasoil i gas.

Cal donar prioritat a la cobertura de serveis energètics (calor i electricitat) amb sistemes de microgeneració distribuïda (motors de gas, micro turbines, etc.), ja que es pot subministrar calor i electricitat a partir de la cogeneració descentralitzada amb motors de gas, que tenen una eficiència elèctrica del 42% i una eficiència tèrmica del 45%. Vol dir que s'aprofita el 87% de l'energia alliberada pel combustible quan crema i que les pèrdues són solament del 13%.

La combinació d'aquesta tecnologia amb la distribució de serveis de calor i fred territorialment organitzats, permet un elevat increment de l'estalvi i de l'eficiència en el consum d'energia primària.

## 5 ANÀLISI DE LES POSSIBILITATS D'APROFITAMENT I DE GENERACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES A CATALUNYA.

A diferència de les polítiques d'estalvi i d'eficiència que es basen en aplicacions de la millor tecnologia disponible en terminis més o menys immediats, l'avaluació de la contribució de les energies renovables implica períodes de temps més dilatats, ja que, malgrat que en la majoria dels casos es tracta de tecnologies avançades o totalment madures, el seu desplegament es veu obstaculitzat per un sistema energètic dissenyat i viciat cap al benefici econòmic que generen les energies brutes, les quals gaudeixen de tot tipus de subvencions i bonificacions encobertes.

Ja l'any 1997, el Llibre Blanc per a una estratègia i un Pla d'Acció Comunitaris. Energia per al futur: fonts d'energia renovables, de la Unió Europea, indicava que la penetració de les energies renovables no es faria mai per la simple lògica del mercat. La manca d'una comptabilitat real de les energies fòssils i nuclears (que practicaven una sistemàtica externalització dels seus costos reals) impedia realitzar una comparació mínimament objectiva. És en aquest camp on la premissa d'una voluntat política que posi per davant de la lògica econòmica els aspectes ambientals i socials de la producció d'energia, enunciada al punt 2 d'aquest document, adquireix més valor, ja que el nivell d'incertesa és molt més elevat.

Per tant, l'anàlisi tècnica dels sostres de potència i de generació de les energies renovables a Catalunya i l'anàlisi de la viabilitat d'un sistema de generació elèctric català amb una elevada contribució d'energies renovables es fa de manera teòrica i tenint en compte un horitzó temporal que arriba a l'any 2050.

Aquest horitzó temporal, que fa que l'adaptació a l'horitzó de l'any 2015 sigui menys acurada, es justifica per la rellevància de disposar d'una anàlisi que, de forma homogènia per a les diferents tecnologies, proporcioni una visió coherent dels sostres de potència i d'energia de les tecnologies renovables, tot afegint-hi informació espacial relativa a la disponibilitat dels recursos. Aquest és, sens dubte, el primer pas a considerar quan ens plantejem un escenari d'elevada contribució renovable, o simplement, si s'aborda la planificació energètica d'un país tenint en compte les restriccions ambientals imposades. En l'anàlisi es consideren les principals restriccions mediambientals i d'altre tipus, com per exemple els usos del sòl.

Els darrers anys han aparegut escenaris de creixement de diverses tecnologies renovables, però la situació actual es molt poc homogènia i comprèn des de l'exhuberència i optimisme de la solar fotovoltaica, fins a l'escassetat i timidesa de la solar termoelectrica. En cap cas, però, aquests escenaris donen resultats coherents relatius al nostre país. Davant d'aquesta situació, és



impossible plantejar-se buscar els límits a la contribució de les renovables al nostre sistema energètic, senzillament perquè no es disposa de les dades apropiades.

Per tant, avaluar els sostres de potència i de generació de les diferents tecnologies renovables, a més de ser una condició fonamental per a la recerca de sistemes de generació amb la màxima contribució renovable, significa determinar un escenari amb els valors totals de la potència a instal·lar amb les diferents tecnologies i la seva distribució espacial; constitueixen, en ells mateixos, un resultat tècnic de gran rellevància que hauria d'estar en la base de qualsevol procés de planificació energètica.

Per aquest motiu hem optat per l'elaboració d'uns sostres de potència i de generació el més complerts, congruents i homogènis possibles, tot intentant no excloure a priori cap opció tecnològica, i basats en una anàlisi tipus Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) per imposar les diverses restriccions a cada tecnologia. Per garantir la compatibilitat mediambiental dels sostres de potència i de generació obtinguts, en l'anàlisi SIG s'hi van excloure tots els emplaçaments amb qualsevol grau de protecció, incloent-hi tant la Xarxa Natura 2000 recentment proposada (LIC i ZEPA), com d'altres espais naturals amb un cert grau de protecció.

L'anàlisi s'ha fet en base a una extrapolació de les condicions representatives d'aquestes tecnologies a l'any 2050. L'extrapolació tecnològica s'ha realitzat partint de la millor tecnologia actualment disponible, i si s'escau, incorporant-hi les millores tecnològiques que es puguin esperar estiguin disponibles a l'horitzó considerat, però en qualsevol cas mantenint un criteri de prudència que ens porti a una cota inferior de les aportacions que es poden esperar.

Per tal de centrar-nos en les tecnologies en les quals el potencial de contribució s'intuïa major, s'ha limitat l'avaluació teòrica a 11 sistemes de generació: l'eòlica terrestre i marina, la solar termoelèctrica, la solar per a producció d'aigua calenta, la fotovoltaica integrada a l'edificació, la fotovoltaica azimutal, la biomassa, la xemeneia solar, la geotèrmica, les onades i l'energia minihidroelèctrica.

Per poder tenir una perspectiva teòrica més immediata de les possibilitats d'aprofitament, en determinades tecnologies s'ha complementat l'anàlisi a llarg termini amb una avaluació de les implicacions de substitució de generació en base a una potència equivalent de cada tecnologia renovable. Considerem que el contrast és prou il·lustratiu i enriquidor i proporciona una visió d'abundància energètica que contrasta amb l'aspecte més fals del PEC: el menyspreu cap al potencial renovable de Catalunya.

Cal recordar una dada bàsica: el Sol envia sobre el nostre país una energia de 14 MJ/m<sup>2</sup>.dia (o 1.425 kWh/m<sup>2</sup>.any). Això vol dir que sobre la superfície de Catalunya (32.000 km<sup>2</sup>) s'hi rep l'equivalent a 45,6 PWh/any. Aquesta energia que, suaument i sense

presses, ens envia el Sol, equival a 257 vegades l'energia final que l'any 2003 es va consumir a Catalunya i a 1.072 vegades l'energia elèctrica consumida aquest mateix any. Els sistemes d'aprofitament de les formes directes i indirectes d'aquesta energia són variables i ofereixen rendiments elevats.

### 5.1 Potencialitats de l'eòlica terrestre.

El grau de maduresa tecnològica que fa que actualment l'energia eòlica pugui competir econòmicament en condicions d'igualtat amb les energies brutes (malgrat la càrrega de costos amagats d'aquestes darreres) l'han convertida en objecte d'inversió per a un ampli sector que va des de les empreses tradicionals del sector energètic (on compleix en moltes ocasions el paper de campanyes d'imatge per maquillar les grans inversions realitzades en energies brutes), fins a petites i mitjanes empreses constituïdes a la mida de cada projecte de parc.

A Catalunya destaquen diversos factors que cal considerar: el reduït percentatge de territori on es donen unes condicions de vent òptimes per l'abocament a la xarxa (aproximadament un 9% del territori segons les darreres dades de l'Atlas eòlic), la determinació d'una sèrie de zones excloses per motius de preservació de la biodiversitat que coincideixen amb les zones on es donen millors condicions d'aprofitament, i un cert nivell de protesta social que té el seu origen en el desinterès històric del poder polític per organitzar racionalment l'aprofitament del recurs. També cal remarcar la posició conservadora del PEC, que limita el màxim desplegament eòlic a una potència de 3.000 MW, que queda congelada entre el 2010 i el 2015.

L'anàlisi de les potencialitats eòliques de Catalunya ens porta a establir dues hipòtesis teòriques ben diferenciades.

Per una part, es pot, teòricament, produir tota l'energia elèctrica que l'any 2003 va ser generada a Catalunya amb centrals tèrmiques de combustibles fòssils i nuclears (31.489,3 GWh). Això requeriria instal·lar una potència eòlica de 14.379 MWe (en un lloc ventós on els aerogeneradors funcionin més de 2.000 hores/any). Aquesta potència tindria una ocupació superficial total de 144 km<sup>2</sup>, o el que és el mateix, un quadrat de 12 km de costat. Això representa el 0,45 % de la superfície de Catalunya.

Un altre càlcul teòric es pot fer a llarg termini i considerar una implementació eòlica a gran escala que inclogui tot el territori de Catalunya amb una velocitat mitjana anual superior a 4 metres per segon (aproximadament un 52,48% del total); amb una distribució raonable de parcs de generació a la xarxa es podria assolir una potència total de generació a la xarxa d'un màxim de 52.800 MW que, amb un ventall de rendiments variables, podrien donar una producció anual avaluada en 148,3 TWh.

Resten pendents d'avaluar les immenses possibilitats d'aprofitament de la minieòlica i la microeòlica, així com el de l'eòlica urba-

na integrada en edificis.

La conclusió seria que, mantenint un equilibri entre generació a la xarxa, generació amb microeòlica i minieòlica, i preservació de la biodiversitat, es pot aconseguir una cobertura de la demanda en condicions sostenibles.

### 5.2 Potencialitats de l'eòlica marina.

Considerant la protecció de la biodiversitat marina, els límits de profunditat, l'existència d'un règim favorable de vents i la distància a la costa es podrien instal·lar teòricament parcs per un total màxim de 20.200 MW de potència que, en funció del rendiment d'aprofitaments tipus, podrien produir anualment 41 TWh.

### 5.3 Potencialitats de l'energia solar termoelectrica.

Actualment, al món hi ha una potència instal·lada de 350 MW elèctrics en 9 centrals d'aquest tipus de generació d'electricitat, anomenades SEGS, al desert de Mohave (Califòrnia, EUA). Funcionen amb tota normalitat, amb factors de càrrega del 35 % i factors de disponibilitat superiors al 98%, des de la seva posada en marxa entre els anys 1984 i 1991.

Una central SEGS de 50 MW elèctrics, amb acumulació tèrmica per permetre el seu funcionament a plena càrrega durant 3.150 hores/any, genera anualment 157 GWh electricitat neta. Territorialment ocupa 1,1 km<sup>2</sup> (2,2 Ha/MW).

Un càlcul teòric permet comprovar que produir tota l'energia elèctrica que l'any 2003 va ser generada amb centrals tèrmiques de combustibles fòssils i nuclears a Catalunya (31.489,3 GWh) requeriria 205 centrals d'aquestes característiques (10.270 MWe) que tindrien una ocupació superficial total de 226 km<sup>2</sup> o, el que és el mateix, un quadrat de 15 km de costat. Això representa el 0,7 % de la superfície de Catalunya.

Un altre càlcul teòric permet avaluar que, considerant el total de territori òptim a Catalunya per a aquest tipus de central (un 11,7% del total), les condicions d'insolació i el rendiment dels equips, es podrien instal·lar un màxim de 153.000 MW de potència, que podrien generar anualment 577 TWh d'energia elèctrica.

Tot i que es tracta d'una tecnologia en fase avançada de maduració tecnològica, el PEC no en diu res, de la seva existència, ni la contempla com alternativa a mig o a llarg termini.

### 5.4 Potencialitats de l'energia solar fotovoltaica (FV) integrada a l'edificació.

El ritme de creixement actual de l'energia solar fotovoltaica (FV) és superior al 40 % anual. L'any 2004 es van fabricar gairebé 1.000 MWp FV (l'any 2003, 744 MWp). Els principals fabricants són el Japó (500 MWp), Europa (300 MWp) i els EUA (140 MWp). Si se soluciona els problemes derivats de la manca de producció de silici de grau solar, que està frenant el seu desenvolupament, i s'aplica les darreres innovacions tecnològiques que redueixen la

quantitat de silici necessària per plafó, l'energia solar FV podria ser un component bàsic de la generació d'electricitat a mig termini.

Un senzill càlcul teòric mostra que produir tota l'energia elèctrica que l'any 2003 va ser generada amb centrals tèrmiques de combustibles fòssils i nuclears a Catalunya (31.489,3 GWh) requeriria instal·lar una potència solar FV de 18.401 MWp que tindrien una ocupació superficial total de 184 km<sup>2</sup> o, el que és el mateix, un quadrat de 13,6 km de costat. Això representa el 0,57 % de la superfície de Catalunya. És evident que les teulades dels edificis de Catalunya i d'altres superfícies cobertes podrien allotjar tota aquesta potència.

Una altra possibilitat teòrica seria considerar el conjunt de superfície edificada a Catalunya potencialment disponible, i això ens donaria un potencial màxim d'instal·lació de 78.500 MW pic que, tenint en compte les condicions d'insolació de Catalunya, podrien produir un total anual de 89,7 TWh.

### 5.5 Potencialitats de l'energia solar fotovoltaica azimuthal.

A banda de l'energia solar integrada a construccions es pot fer una avaluació teòrica de les possibilitats de aprofitament de l'energia solar FV adequada a les condicions del terreny que faciliten l'aprofitament directe en els anomenats horts solars. Tenint en compte que un 4,07% del territori de Catalunya compleix les condicions requerides, es podrien instal·lar un màxim de 19.000 MW pic, que generarien anualment 32,7 TWh d'energia elèctrica.

### 5.6 Potencialitats de l'energia termosolar per produir aigua calenta.

A finals de l'any 2002 hi havia més de 72 milions de m<sup>2</sup> de captadors solars instal·lats al món, dels quals 40 milions estaven a la Xina. Això representava una potència tèrmica mundial instal·lada de 50.400 MW tèrmics. A Àustria hi havia 2,9 milions de m<sup>2</sup> (2.030 MW tèrmics) a finals de 2004. Els països nòrdics (Suècia i Dinamarca) són líders en instal·lacions solars tèrmiques de grans dimensions. La més gran, de 18.300 m<sup>2</sup> (13.000 kWth), funciona a Marstal (Dinamarca) des de l'any 1996.

Hi ha més d'una vintena d'instal·lacions solars tèrmiques, integrades en teulats d'edificis, amb superfícies unitàries compreses entre 1.000 i 5.300 m<sup>2</sup> de superfície de captació, repartides entre Suècia, Dinamarca, Alemanya i Àustria. A Europa, el mercat de l'energia solar tèrmica a baixa temperatura va créixer un 12% l'any 2004, i s'hi havien instal·lat 1.586.184 m<sup>2</sup> aquest any, el que equival a una potència tèrmica de 1.110 MW tèrmics.

No cal fer càlculs teòrics per comprovar que a Catalunya es podria escalfar tota l'aigua calenta que fa servir a partir del Sol. Un bon començament són les Ordenances Solars, que alguns municipis ja tenen des que Barcelona va adoptar-la l'any 1999.

Tanmateix, el PEC no diu res d'una Ordenança Solar a tots els

municipis de Catalunya. I tampoc no diu res de com fer possible que tots els edificis existents disposin d'aigua calenta solar.

### 5.7 Potencialitats de la biomassa.

Els càlculs d'aprofitament global de la biomassa impliquen l'anàlisi de variables complexes entre les quals es compten la biomassa generada per la fracció orgànica del residus sòlids urbans i la generació de biogàs, els cultius energètics, els residus que provenen de cultius forestals de rotació ràpida i la poda de vegetació silvestre de mont baix (de pendent inferior a un 10%).

Cadascuna d'aquestes variables requereix un estudi de detall propi, però en conjunt l'anàlisi teòrica mostra que l'aprofitament dels recursos vegetals d'un 14,63% del territori, més els recursos que ofereix la biomassa resultant de la fracció orgànica, permetrien instal·lar una potència de 1.100 MW, que generarien una producció anual de 7,8 TWh.

### 5.8 Potencialitats de la tecnologia de la xemeneia solar.

La tecnologia de la xemeneia solar, totalment experimentada i actualment en fase avançada d'explotació pilot a Austràlia, presenta aspectes que en fan viable l'ús a Catalunya. Teòricament, un 10,86 % del territori de Catalunya presenta les condicions d'insolació necessàries; si aquest espai fos utilitzat completament es podria assolir un màxim de 15.700 MW de potència instal·lada, que generarien anualment 40,8 TWh.

### 5.9 Potencialitats de l'energia geotèrmica.

Les zones geològiques de Catalunya amb recursos termals, i amb presència de restes d'activitat volcànica permetrien la instal·lació teòrica d'un màxim de 200 MW de potència que podrien produir anualment 1,4 TWh.

### 5.10 Potencialitats de l'aprofitament de l'energia de les onades.

La Mediterràni no és una mar amb una energia dinàmica elevada i constant i, d'una altra banda, els mecanismes d'aprofitament de l'energia de les onades es troben en fase d'experimentació avançada; però de l'anàlisi dels mecanismes més desenvolupats, i comptant amb la longitud de la franja costanera, es dedueix que un màxim teòric de 5.400 MW de potència podrien ser instal·lats, el que donaria una producció màxima anual de 18,9 TWh.

### 5.11 Potencialitats de l'aprofitament dels recursos en minihidroelèctrica.

La posta en funcionament d'una part de les 43 petites centrals hidroelèctriques aturades, més la construcció d'algunes noves, permetria assolir una potència màxima teòrica de 300 MW, que generarien una producció anual d'1 TWh.

## 6 PROPOSTES CONCRETES EN ESTALVI, EFICIÈNCIA I APROFITAMENT DE LES ENERGIES RENOVABLES A CATALUNYA

### 6.1 Mesures relacionades amb l'estalvi i l'eficiència.

La prioritat i la urgència universalment reconegudes que té el control de la demanda com a condició per avançar cap a una nova cultura de l'energia i un model energètic sostenible fan que el detall de les 80 mesures proposades en aquest àmbit sigui superior a d'altres aspectes.

Amb la finalitat d'establir un marc temporal de canvi que faci possible avançar cap a un model energètic sostenible, les mesures es presenten ordenades en tres etapes ben definides:

A Mesures d'aplicació immediata, enteses com fàcilment aplicables entre l'any 2006 i l'any 2009. Es tracta, en alguns casos, de mesures preparatòries de canvis que s'abordaran posteriorment.

B Mesures d'aplicació a mig termini, que complementen i consoliden les anteriors, aplicables entre l'any 2010 i 2012. El treball bàsic per a l'aplicació d'algunes d'aquestes mesures s'haurà d'abordar en tot cas, a partir de l'any 2006.

C Mesures d'aplicació a llarg termini, que introdueixen canvis de fons en el sistema energètic, a aplicar entre l'any 2013 i 2015, malgrat que, en alguns casos, caldrà preparar el terreny a partir de l'any 2010.

#### A MESURES D'APLICACIÓ IMMEDIATA, ENTESES COM APLICABLES ENTRE L'ANY 2006 I L'ANY 2009

Proposem que durant els propers quatre anys les administracions públiques competents portin a terme campanyes de conscienciació ciutadana sobre la importància de l'estalvi i l'eficiència d'energia a través dels mitjans de comunicació, sostingudes en el temps, de caràcter genèric i també directament adreçades a grups de consumidors amb perfils i característiques homogènies. Paral·lelament, caldrà aportar dotacions econòmiques per tal d'aplicar les actuacions dissenyades en aquest apartat i realitzar les gestions per a la creació de l'"Entitat d'Estalvi i d'Eficiència Energètica de Catalunya" prevista en la següent etapa. Entre aquestes mesures es trobarien:

A. 1 Una campanya per minimitzar i fer un ús racional del transport privat en base al dany que la crema de combustibles ocasiona al medi ambient i a la salut de les persones. Cal remarcar les utilitzacions (perfectament determinades) en què l'ús del vehicle privat implica un avantatge que justifica el cost que provoca i desaconsellar-ne les utilitzacions incorrectes.

A. 2 En un procés d'acord dels treballadors i els empresaris, s'ha d'incloure en els convenis col·lectius l'estalvi de combustible i electricitat com un factor que repercutirà com un plus en la nòmina dels treballadors.

A. 3 Realitzar una divulgació continuada d'iniciatives relacionades

amb experiències d'estalvi i eficiència que hagin tingut èxit; iniciatives que han de tenir com a base la realització de campanyes pilot amb participació social.

### **Actuacions sobre el sector industrial Servei d'auditories energètiques**

A. 5 Engagar un procés d'auditories energètiques adaptades a cada un dels nou subsectors de Catalunya amb més consum energètic: químic, ciment, transformats metàl·lics i metal·lúrgia bàsica, alimentació, tèxtil, materials de construcció, vidre, paper i transformats plàstics.

A. 6 Es continuarà afavorint la cogeneració, mitjançant ajudes econòmiques directes, bonificacions fiscals, etc., donat que la rendibilitat econòmica de la seva implantació ha disminuït en els darrers anys per la constant baixada en els preus de l'electricitat. Es controlarà la seva generalització com a tècnica d'incineració encoberta.

### **Programa d'assessorament en estalvi i eficiència i aprofitament de recursos solars al sector industrial.**

A. 7 Informació i incentius per a l'aprofitament dels recursos solars tèrmics per a la producció d'aigua calenta a alta, mitjana i baixa temperatura.

A.8 Informació i incentius per a l'aprofitament dels recursos solars tèrmics en l'escalfament de líquids en processos industrials.

### **Actuacions sobre el transport de mercaderies i de col·lectius de viatgers**

A. 9 Potenciar i donar publicitat a totes les possibilitats de transport de mercaderies per ferrocarril.

A. 10 Amb una campanya específica, difondre amplament la idea de la necessitat d'ajustar els preus dels combustibles al cost ambiental.

### **Actuacions sobre el sector domèstic. Consum d'electricitat a la llar**

#### **- Pilots en temps d'espera**

A. 11 Penalitzar amb una taxa els aparells que disposin de pilots en temps d'espera (el seu funcionament continu provoca un consum que pot arribar al 15% del consum de l'aparell a ple funcionament).

#### **- Cuina elèctrica**

A.2 Penalitzar la compra de cuines elèctriques amb una taxa proporcional a la potència elèctrica de cada model (es tracta d'aparells que impliquen un fort malbaratament d'energia primària).

#### **- Calefacció elèctrica**

A. 13 Penalitzar la compra de sistemes de calefacció elèctrics amb una taxa proporcional a la potència elèctrica de cada model (es tracta d'aparells que impliquen un fort malbaratament d'energia primària).

### **Actuacions sobre ventilació i climatització**

A. 14 Realitzar un seguit de campanyes sobre la millora de les condicions de ventilació i refredament de la llar i la seva incidència en l'estalvi energètic, el medi ambient i la salut. Aquesta campanya cercaria difondre alternatives a la instal·lació d'aparells d'aire condicionat i inclouria un servei d'assessorament sobre possibilitats de climatització d'un habitatge (aïllaments vegetals i tendals) i ventilació natural o induïda (corrents d'aire i ventiladors de sostre) adreçada a particulars i comunitats de propietaris.

### **Actuacions sobre el consum de combustibles fòssils a la llar**

A - 15.- Campanya informativa sobre l'ús correcte de la calefacció amb gas, graduació de temperatures interiors, manteniment i renovació dels equipaments. Aquesta campanya aniria precedida d'un estudi rigorós sobre l'estat i les característiques tècniques dels equipaments de calefacció existents.

A. 16 Campanya de millora de l'aïllament tèrmic dels habitatges. Implicaria un estudi de les condicions i sistemes tècnics d'aïllament i una línia de suport a auditories i a la instal·lació de sistemes per evitar la fuga de calor dels habitatges.

A. 17 Campanya informativa sobre les condicions d'aprofitament del potencial tèrmic de la cuina i del forn. Implicaria donar una informació completa i coherent sobre l'estalvi d'energia en la preparació d'aliments (estris de cuinar idonis, ús del forn i ús de la cuina).

A. 18 Campanya informativa sobre els avantatges de l'ús de cuines solars en la preparació o en la preelaboració d'aliments destinada a sectors socials específics que puguin fer servir aquesta tecnologia. Es tracta de treure aquest sistema, que és totalment ecològic per a la preparació o el precuinat d'aliments, de la seva situació d'estri marginal, tot fent difusió de les seves possibilitats i facilitat d'ús.

### **Actuacions sobre els desplaçaments**

A. 9 Prioritat absoluta a l'ús del transport públic i la bicicleta en el desplaçament urbans; el que implica millorar la xarxa de transport públic tot incrementant-ne la densitat, renovant el parc d'autobusos amb unitats que facin servir el biogàs com a combustible i, d'una altra banda, fent publicitat activa de les possibilitats de la bicicleta en l'entorn metropolità, amb difusió de les pràctiques d'ús combinat de la bicicleta amb el transport públic per generalitzar-les.

A. 20 Realitzar campanyes informatives sobre l'impacte negatiu del vehicle privat, especialment l'automòbil, en desplaçaments curts: difondre els sistemes alternatius de transport.

A. 21 Establir sistemes de peatge per a l'accés de l'automòbil al centre de les ciutats. Aquest sistema, que ja s'aplica en diverses ciutats europees, hauria de ser complementat amb una xarxa de canvi de modalitat de transport ben establerta i delimitada (aparcaments perifèrics), i combinat amb un procediment restrictiu del dret d'accés en funció de la numeració de les matrícules.

A.22 Realitzar durant un any un estudi detallat de la mobilitat metropolitana de Barcelona per tal d'identificar els fluxos, pautes, etapes, trams de desplaçaments, vies d'accés i destinacions majoritàries.

A.23 Reforçar els sistemes de transport públic metropolità (ferrocarril de rodalies, metro i autobús), tot coordinant els seus enllaços i fent una campanya informativa de promoció del seu ús com alternatiu a l'automòbil.

#### Altres mesures adreçades al sector domèstic:

A. 24 Establiment del Certificat Energètic per als habitatges. Previst per la legislació europea, el certificat energètic d'una edificació s'afegirà a la memòria de qualitats de la mateixa en cas de venda.

Cal aplicar, a partir del 4 de gener de 2006 (data de transposició fixada a la directiva 2002/91/CE), un procediment exhaustiu que permeti que en el termini de dos anys s'hagi aconseguit una catalogació energètica de tots els habitatges existents i en procés de construcció a Catalunya, per manera que es puguin començar a realitzar diagnòstic i auditories, delimitar tipologies i fomentar iniciatives per assolir les línies desenvolupades en la directiva.

A. 25 Realitzar campanyes publicitàries reiterades i sistemàtiques sobre l'ús eficient i adequat dels electrodomèstics i de l'energia a la llar.

#### Actuacions sobre el sector dels serveis

A. 26 Realitzar un seguit d'auditories que permetin establir les diferències de pautes de consum d'edificis de serveis i d'establiments comercials. Els resultats d'aquestes auditories permetrien dissenyar les pautes detallades d'estalvi i d'eficiència adequades a cada tipologia.

A. 27 Realitzar una campanya exhaustiva per aconseguir la substitució de tots els sistemes d'il·luminació intern pels més eficients d'intensitat lumínica equivalent.

A. 28 Realitzar campanyes que sota el títol "El comerç aprofita la llum solar" i "El comerç estalvia energia" atorgui distintius i quotes de publicitat als mitjans de comunicació a establiments que apliquin pautes d'aprofitament de la llum solar i portin a terme iniciatives d'estalvi energètic.

A. 29 Establir una normativa que exigeixi a tots els nous edificis d'oficines que tinguin un percentatge mínim de sostre de vidre,

finestres i sistemes adequats per aprofitar la llum solar. En el cas que en els edificis ja existents els propietaris es decantin per aquesta opció, rebran bonificacions.

A. 30 Començar els treballs per establir la limitació legal de la il·luminació exterior dels edificis per unitat de volum construït, per evitar la contaminació lumínica i la il·luminació supèrflua i innecessària.

#### Actuacions sobre els edificis del sector públic

A. 31 L'aplicació de la Directiva 2002/91/CE (certificació energètica dels edificis), és obligatòria per a tots els edificis de més de 1.000 m<sup>2</sup> (nous i existents) ocupats per organismes i institucions públiques en els quals hi hagi una prestació de serveis en general. Caldrà, doncs, engagar un pla d'auditories energètiques dels edificis i instal·lacions públiques que porti a l'aplicació de programes concrets d'estalvi i eficiència energètica adequats a cada cas concret. Aquests programes haurien d'establir etapes de millora en aïllaments, aprofitaments i renovació de la infraestructura d'acord amb un pla per a la incorporació de la millor tecnologia disponible en el mercat, incorporant mecanismes relacionats amb la compra ecològicament responsable per tal de cobrir la demanda energètica (enllumenat i climatització d'edificis públics) amb la màxima eficiència, en un període no superior a 4 anys.

Mesures d'aplicació immediata i relacionades amb el funcionament quotidià

#### • Climatització

A. 32 Regular la temperatura dels equipaments de climatització a un límit inferior de 24 °C a l'estiu i un màxim de 20 °C a l'hivern.

A. 33 Instal·lació de sensors de regulació de temperatura en cada espai diferenciat que controlin els aparells de refrigeració i de calefacció.

A. 34 Programa d'aplicació d'elements passius de protecció de la radiació solar directa i de reducció de les fonts de calor internes a l'estiu, amb la finalitat de reduir el pes energètic dels equipaments de climatització: possibilitat d'ús de teulades enjardinades, tendals, persianes, etc. Anàlisi, cas per cas, de cada edifici públic en funció de l'orientació, característiques de les façanes i teulades, etc. Aquest programa haurà de tenir la corresponent dotació econòmica.

A. 35 Programa d'aplicació directa d'elements passius de retenció de calor i assolellament a l'hivern.

A. 36 Programa de substitució dels aparells d'aire condicionat per ventiladors de sostre en funció de les característiques de cada espai. Realitzar un manteniment preventiu de tots els aparells d'aire condicionat que no puguin ser substituïts.

#### • Il·luminació

A. 37 Programa de substitució de totes les bombetes incandescentes per làmpades fluorescents compactes.

A. 38 Programa d'instal·lació de tubs fluorescents de trifòsfor amb reactàncies electròniques d'alta eficàcia.

**- Enllumenat públic**

A. 39 Prohibició de models de fanals que perden la meitat de la seva potència lluminosa enviant-la cap amunt en lloc de reflectir-la cap al carrer i els objectes que cal il·luminar (cas dels fanals tipus globus), per evitar la despesa energètica extra i la contaminació lumínica del cel nocturn.

A. 40 Prohibir que els fanals d'urbanitzacions on només s'ha fet el primer traçat dels carrers es mantinguin encesos.

A. 41 Llei d'ordenació dels sistemes d'enllumenat públic municipal en zones diferenciades d'intensitat lumínica segons la seva funció i ús. Mesures complementàries com el control de l'enllumenat ornamental, limitació en la il·luminació de monuments o edificis històrics, limitació en l'enllumenat nadalenc en nombre de dies d'il·luminació nadalenca i en nombre d'hores que resta encès per la nit.

A. 42 Realització d'activitats de formació obligatòries per a tot el personal tècnic de l'Administració en manteniment de sistemes d'estalvi i d'eficiència.

**- Ordenació urbanística**

A. 43 Modificació de tota l'ordenació urbanística per establir que els plans d'ordenació urbanística municipal determinin com a criteri d'obligat compliment l'edificació en una orientació est-oest dels edificis amb una desviació màxima de 30 graus.

A. 44 Fer una ordenança per a tot Catalunya per obligar a la utilització de la microgeneració en tots els edificis nous que disposin de la xarxa de gas natural.

**B MESURES D'APLICACIÓ A MIG TERMINI, ENTRE EL 2010 I EL 2012**

**Modificació del marc de tarifes per penalitzar el consum sumptuari**

B. 1 Gravar el preu dels combustibles fòssils amb una taxa variable en funció de l'impacte ambiental de cada producte petroler. Els recursos recollits de les diferents taxes es destinarien a les tasques socials i educatives que han de caracteritzar una nova cultura de l'energia, així com a la promoció i difusió de les energies renovables.

B. 2 Incrementar el preu per a l'electricitat a un nivell relatiu a la mitjana europea corregida amb els valors d'increment de l'IPC. Aquesta tarifa seria el preu bàsic per kWh que es pagaria pel consum elèctric.

A partir d'aquest preu bàsic es començarà a dissenyar una política de trams amb un increment progressiu i proporcional del preu del kWh per a cada tram i cada sector.

En l'àmbit del sector domèstic, la determinació del preu bàsic ha d'introduir mesures correctores de tipus social, en funció de les persones que viuen en un mateix habitatge, en funció de les característiques de l'usuari (persona gran, famílies amb pocs ingressos, etc.) i amb determinació prèvia de la documentació pertinent: certificat d'empadronament, identificació social, etc.

**Reducció de pèrdues en xarxes de transport i distribució**

B. 3 Pla de remodelació progressiva de l'actual xarxa de transport i distribució d'energia elèctrica tot substituint els conductors de les xarxes més antigues per d'altres amb menys pèrdues. Paral·lelament, caldrà prendre les mesures corresponents per evitar l'electrocució de les aus, amb què se substituiran part dels punts de suport actuals per d'altres de disseny segur, i el soterrament de determinades línies aèries existents. També, s'hauran de posar dispositius protectors d'ocells (salvaocells) per minimitzar el risc de col·lisió, al llarg tot el seu traçat. L'electrocució i la col·lisió són les principals causes de mortaldat de la majoria de les rapinyaires i d'altres aus.

B. 4 Estudi en profunditat per aconseguir l'adequació de la gestió de la xarxa alleugerint i posant a punt les línies que vagin sobrecarregades, ja que cal tenir en compte que les pèrdues són directament proporcionals a la intensitat al quadrat. Aquest estudi s'inscriu en la lògica de la realització d'actuacions de foment de les energies renovables i la transició de la xarxa cap a un model de generació distribuïda.

B. 5 Creació d'una entitat, dependent de l'Agència de l'Energia de Catalunya, destinada a facilitar els recursos necessaris per al desplegament del Pla d'Acció d'Estalvi i d'Eficiència.

Per desenvolupar les mesures proposades en aquest document es crearà l'Entitat d'Estalvi i d'Eficiència Energètica de Catalunya (en endavant E4C), constituïda a partir de l'Agència de l'Energia de Catalunya, potenciada i relacionada amb la Conselleria de Medi Ambient i d'altres organismes amb competències en aquest àmbit. Coordinar l'actuació de l'Agència amb l'IDAE estatal.

· Impulsar una Conferència Sectorial d'Estalvi Energètic formada per les administracions estatals i autonòmiques d'indústria i de medi ambient.

· Organitzar una àmplia implantació territorial, amb d'oficines obertes al públic en tots els municipis de més de vint mil habitants, per desenvolupar una intensa labor informativa sobre estalvi, eficiència i aprofitament dels recursos renovables cap a tots els sectors de consumidors, incloent-hi els usuaris domèstics.

· L'E4C proporcionarà informació sobre les possibilitats d'estalvi i els avantatges econòmics, socials i ambientals, i contribuirà amb altres organismes públics per determinar propostes concretes, com les que es detallen més endavant.

· Gestionar l'aplicació de les mesures d'increment dels preus energètics per obtenir recursos amb els quals finançar el desenvolupament de les diferents mesures encaminades a afavorir l'estalvi i l'eficiència.

· A principis d'any, les diverses companyies transferiran a l'E4C els ingressos obtinguts com a resultat de l'increment aplicat durant tot l'any anterior, que serà conseqüència de l'aplicació del sistema de preus proposat en el Pla d'Acció, fixant-se anualment aquesta quantitat per part del govern i adequant-se a cada companyia elèctrica en funció de la facturació obtinguda.

· L'E4C hauria de comptar amb dues unitats de gestió ben diferenciades. En una d'elles s'abordarien els estalvis energètics que permetin l'obtenció de beneficis econòmics d'acord amb els criteris comptables habituals, pensats especialment pel al sector industrial, les administracions públiques i a les grans companyies de serveis.

Una segona unitat s'ocuparia especialment de l'estalvi energètic que no pot produir beneficis econòmics. Aquí entrarien aquells projectes en els quals els períodes de retorn de les inversions són bastant llargs, i també l'estalvi aconseguit per part dels petits usuaris, en els quals la quantia econòmica és tant petita que només es pot aconseguir amb la col·laboració activa del propi interessat, o utilitzant xarxes de serveis ja existents per a d'altres finalitats i on l'estalvi constitueix només una part dels seus beneficis (comercialitzadores).

### Actuacions sobre el sector industrial

B. 6 Aplicar incentius per aconseguir l'aprofitament dels recursos solars tèrmics en la producció de vapor d'aigua.

B. 7 Aplicar incentius per millorar l'eficiència de forns industrials, tant elèctrics com de combustible.

B. 8 Aplicar incentius per aconseguir la substitució del parc de calderes industrials en funcionament a Catalunya per models d'alt rendiment o eficiència, etiquetades amb 4 estrelles segons la Directiva 92/42/CE.

Actuacions sobre el transport de mercaderies i de col·lectiu de viatgers

B. 9 Generalitzar l'ús del biogàs, com alternativa a l'ús de combustibles fòssils en el transport urbà i interurbà.

B. 10 Aplicar actuacions i inversions per generalitzar l'ús dels bio-

combustibles a tot el transport col·lectiu de viatgers.

### Actuacions sobre el sector domèstic

#### · Electrodomèstics

B. 11 Establir un sistema de penalització econòmica (en forma de taxa) per a tots els aparells que no assoleixin un nivell d'eficiència determinat en funció de criteris que s'hauran d'aplicar a cada cas (des de bombetes fins a frigorífics). Es tracta d'obtenir recursos i de crear un mecanisme de compensació per tal d'evitar el fenomen freqüent que els aparells més ineficients són els més publicitats i comprats en funció del seu baix preu. Els recursos obtinguts d'aquesta taxa es destinaran a la publicitat de criteris d'estalvi i d'eficiència en l'àmbit de l'habitatge.

B. 12 Establir una normativa amb un termini màxim de tres anys per retirar del mercat tots aquells electrodomèstics que no siguin de la classe A o B. Aquesta mesura ja s'està aplicant a països com Austràlia, Canadà i els Estats Units. Austràlia està posant en pràctica una normativa de mínims, i Canadà i els Estats Units estan revisant les seves normatives de mínims per retirar del mercat els electrodomèstics menys eficients.

B. 13 Per poder crear un mecanisme d'adaptació, durant un període de cinc anys les administracions públiques establiran subvencions parcials per a l'adquisició d'electrodomèstics de la classe A o superior, fixant també una quantitat addicional pel lliurament de l'electrodomèstic ineficient que es vol renovar, garantint així la seva eliminació i facilitant el compliment de la normativa sobre gestió de residus d'aparells elèctrics i electrònics.

#### · Els pilots en temps d'espera

B - 14.- Lliurament gratuït a cada llar de dues regletes d'endolls amb interruptor, on connectar els diversos aparells electrònics amb pilots amb temps d'espera, de manera que pitjant l'interruptor es desconnectin tots simultàniament.

#### · Il·luminació

B- 15.- Retirada del mercat en el termini de tres anys de totes les bombetes incandescentes. Durant aquest període es gravarà el preu d'aquestes bombetes amb una taxa elevada, i es subvencionarà un 40% el preu de les bombetes de baix consum.

### Actuacions en eficiència energètica en la construcció

B - 16.- Desaparició del "tot elèctric" en la construcció d'habitatges. Acord amb les empreses immobiliàries per prohibir la construcció d'habitatges amb equipaments basats únicament en l'energia elèctrica. Arribar a un acord amb les empreses immobiliàries per dissenyar un model estàndard d'habitatge sostenible segons les diferents zones climàtiques de Catalunya, amb certificat energètic d'idoneïtat que incorpori un nivell bàsic de qualitat

en aïllament de murs i finestres, climatització amb bomba de calor de biomassa, calefacció de terra radiant amb suport d'energia solar tèrmica, etc.

#### Actuacions sobre els desplaçaments

B. 17 Assolir un parc complet de vehicles elèctrics de serveis municipals de manteniment amb motors recarregats en base a punts de generació elèctrica amb energies renovables.

B. 18 Consolidar la xarxa d'aparcaments perifèrics, enllaçats amb centres de transport públic, que permeten deixar el cotxe a les rodalies de la ciutat, estenent-la a totes les ciutats de Catalunya de més de 20.000 habitants.

#### Altres mesures adreçades al sector domèstic:

B. 9 Establiment d'ajudes econòmiques per a l'adquisició d'habitatges energèticament eficients (aïllaments, materials, aprofitament de la llum natural, incorporació d'energies renovables, etc.)

B. 20 Establiment d'ajudes oficials per rehabilitar cases ja construïdes i millorar la seva eficiència energètica a partir de les tipologies establertes.

B. 21 Creació de centres d'informació i assessorament en estalvi i eficiència energètica a la llar a totes les poblacions de Catalunya amb més de 20.000 habitants, en el marc d'actuació de l'entitat E4C.

#### Actuacions sobre el sector dels serveis

B. 22 Redactar un reglament d'intensitat d'il·luminació per reduir l'enlluernament en superfícies i aparadors comercials.

B. 23 Obrir una línia de convenis amb les grans superfícies comercials per tal de dissenyar i aplicar reformes que permetin l'aprofitament de la llum solar i l'estalvi en el consum energètic en climatització mitjançant millores estructurals i en els sistemes d'aïllament.

B. 24 Aprovar una normativa que limiti el nivell d'il·luminació exterior per unitat de volum construït, de manera que es determinin nivells màxims per als voltants de l'edifici i nivells màxims en els cartells anunciadors de l'establiment.

En un termini de tres anys l'Administració pública haurà d'establir el consum energètic adequat a cada tipologia d'establiment en funció de l'activitat que porti a terme i de la superfície utilitzada.

B. 25 Obrir una línia de convenis amb les grans superfícies d'oficines per dissenyar reformes que permetin l'aprofitament de la llum solar i l'estalvi en el consum energètic de climatització mitjançant millores estructurals i en els sistemes d'aïllament.

#### Actuacions sobre els edificis del sector públic

#### - Il·luminació:

B. 26 Anàlisi de mesures de millora de l'aprofitament de la llum natural (estudi de les finestres, dels colors de les parets i dels sostres, d'entrades d'il·luminació amb prismes o tubs de penetració de la llum solar).

#### - Enllumenat públic

B. 27 Realització d'un programa intensiu de millora en coordinació amb els ajuntaments que contempli com a mínim:

- Substitució per làmpades de baix consum (vapor de sodi).
- Substitució de les làmpades dels semàfors per LEDs.
- Control d'encesa i horari de funcionament a partir de fotocèl·lules.
- Regulació del flux.

B. 28 En coordinació amb els ajuntaments implicats, realitzar un pla de substitució o modificació de tots els fanals inadequats des del punt de vista de l'eficiència i la il·luminació en els tres anys d'aplicació de mesures.

B. 29 Campanya per instal·lar fanals amb plaques solars fotovoltaïques superiors en els llocs on es puguin obtenir avantatges comparatius.

### C MESURES D'APLICACIÓ A LLARG TERMINI, ENTRE L'ANY 2013 I 2015

#### Actuacions sobre el sector primari

C - 1.- Reducció progressiva del consum de gasoil, fins a substituir-lo íntegrament per l'aprofitament dels propis recursos energètics en el sector agrícola i ramader, aplicant el biodièsel en els moviments de maquinària.

#### Actuacions sobre el sector industrial

Determinació de trams diferenciats de tarifes en els diferents sectors. Diversificació de tarifes per sector, any i dimensió de l'empresa

C. 2 Establir una política de blocs en el preu de l'electricitat. El preu bàsic s'obtidria incrementant els preus actuals fins al percentatge necessari per assolir el nivell de la UE. Aquest seria el preu determinat pel consum bàsic per unitat de producte manufacturat amb tècniques de producció eficients (valor de consum eficient de cada producte).

El consum elèctric restant es facturaria almenys un 50% superior al preu establert pel valor de consum eficient, fins aconseguir el doble d'aquest valor de consum eficient per unitat de producte



obtingut. A partir d'aquí, es passaria al següent bloc. I per a la resta d'electricitat consumida, el kWh es facturaria almenys al doble del preu establert pel bloc bàsic. Aquests preus s'hauran d'actualitzar cada any i ajustar-se a l'IPC.

C. 3 En aquells sectors en què resulti de difícil aplicació el sistema de blocs, cal establir incentius i penalitzacions fiscals per a les empreses en funció que el seu consum d'energia estigui per sota o per sobre del seu valor de consum eficient.

Paral·lelament al sistema de blocs, s'aplicarien incentius o penalitzacions a determinats sectors industrials en funció de les seves característiques específiques. Aquest mecanisme permetria determinar una actuació diferenciada sobre diversos tipus d'empresa dins d'un mateix sector.

C. 4 Ajudes a la substitució dels motors elèctrics per motors d'alta eficiència.

Durant un període de tres anys, les administracions públiques competents concediran subvencions parcials pensades per incrementar l'eficiència dels sistemes de producció, amb la intenció de reduir el consum elèctric i apropar-se als valors de consum eficient establerts per a cada producte. Aquests valors de consum eficient es revisaran cada cinc anys, de cara a la seva possible reducció en funció dels avenços tecnològics disponibles en cada moment.

#### **Actuacions sobre el sector domèstic i el consum d'electricitat a la llar**

C. 5 Actuacions sobre tarifes i consum sumptuosos. L'establiment d'un seguit de trams de tarifes de consum elèctric és una condició necessària per fer efectiva una política d'estalvi i d'eficiència. A partir d'un estudi del consum elèctric adequat al tipus d'habitatge cal establir un seguit de trams de tarifes de manera que el tram inicial garanteixi la cobertura dels serveis elèctrics bàsics, tot determinant progressivament un increment per a cada tram del 50% i penalitzar d'aquesta manera el malbaratament elèctric.

Per coordinar les tarifes amb la resta de propostes caldria que els trams s'apliquessin progressivament, al ritme que marcarien les propostes de substitució de consums elèctrics per d'altres de més eficients.

Actuacions sobre el sector dels serveis

C - 8.- Sistema de reforç en estalvi i eficiència: quan el consum es trobi per sota del tram de tarifa corresponent, el titular de l'establiment rebrà una bonificació a la factura, però quan superi el nivell de consum que li pertoca, tindrà un recàrrec.

6.2.- Mesures relacionades amb la implantació d'un Pla d'Acció

d'Energies Renovables

- Definir un escenari a l'horitzó de 2050, amb el major grau de detall possible, amb l'objectiu de cobrir tota la demanda energètica de Catalunya amb un parc de generació 100% renovable. Aquest escenari hauria de tenir un mix tecnològic òptim des del punt de vista territorial, tècnic i econòmic.

D'aquest escenari s'haurien d'establir uns objectius de penetració de les fonts renovables en l'horitzó de l'any 2015 i 2030 en el Pla d'Accions polítiques i legislatives associades. Igualment s'haurien d'analitzar les restriccions imposades per la xarxa elèctrica actual i les modificacions requerides.

Algunes propostes a curt termini del Pla d'Acció per a la implantació de les renovables serien:

- Ordenança solar tèrmica i fotovoltaica a tot Catalunya.
- Crèdits tous i ajudes al finançament per part de l'Administració i de les caixes catalanes.
- Primes addicionals a les primes estatals a la producció d'energia d'origen renovable, en especial cap a aquelles que tenen més potencial i que requereixen d'un suport: fotovoltaica i termosolar.
- Bonificacions fiscals: reducció de l'Impost de Béns Immobles, Impost d'Activitats Econòmiques, Impost de Construcció, instal·lacions i Obres, etc.

## **7 CONCLUSIONS**

### **7.1 ESTALVI RESULTANT DE L'APLICACIÓ DE LES MESURES CONTINGUDES EN EL PLA D'ACCIÓ D'ESTALVI I D'EFICIÈNCIA**

Avaluar amb precisió l'estalvi resultant de l'aplicació de les mesures proposades és difícil per la manca de dades existents sobre l'àmbit d'aplicació. En algunes de les aplicacions, per exemple el consum de gasolina, no és possible fer prediccions que vagin més enllà de les generalitats que es dedueixen de l'experiència resultant de la pujada dels preus del petroli, a mitjans i finals de la dècada dels setanta.

S'ha optat per fer una avaluació del potencial d'estalvi en els tres camps on es poden fer càlculs més definits: consum elèctric, de gas natural i de gasos líquids del petroli (GLP).

S'ha recollit el màxim d'informació existent sobre el potencial d'estalvi i eficiència en aïllaments, enllumenat, electrodomèstics, electrònica, calefacció, etc., i s'ha tractat fent servir la hipòtesi d'estalvi més prudent.

El resultat és que en el període 2006-2015 es podrien assolir estalvis d'un 14% en calefacció, d'un 31% en gas natural i d'un 36% en electricitat. La mitjana d'estalvi assolida al llarg dels 10 anys de la proposta, sense haver pogut realitzar una comptabilitat exhaustiva, seria d'un 16% del consum d'energia final. L'ús que hem fet de factors correctors per evitar que s'aixequin perspectives exagerades permet preveure que el potencial real serà molt més elevat.

Les mesures resultants de la generalització de la cogeneració permeten superar el nivell d'estalvi del 3% anual de la demanda energètica primària i arribar al 30% a finals de 2015.

Amb aquest percentatge queden coberts els objectius de reducció d'un 3% de la demanda energètica primària i un 1% de la demanda d'energia final a Catalunya i, en combinació amb les mesures d'implantació de les energies renovables, obren el camí cap a un canvi del model energètic actual.

## 7.2 CONCLUSIONS DE L'ESCENARI DISSENYAT PEL PLA D'ACCIÓ D'APROFITAMENT DELS RECURSOS RENOVABLES.

Cal destacar especialment:

Primer, la gran capacitat de generació de les tecnologies renovables en el seu conjunt per a l'any 2050 (un 2.264% per sobre de la demanda d'energia elèctrica de l'any 2003, o un 543% per sobre de la demanda global d'energia del mateix any), amb algunes d'elles (solar, eòlica) assolint per si mateixes un sostre de generació superior (i en alguns casos molt superior) a les demandes, tant d'energia elèctrica com del total.

Amb una capacitat tan gran de generació amb energies renovables, i donades les fortes restriccions ambientals que ha assolit el nostre model energètic actual, sembla una irresponsabilitat no planificar d'immediat el desenvolupament d'un futur model encaminat directament i de forma racional cap un sistema amb un fort component de renovables a assolir a mig termini (2030). En aquest sentit, és important tenir present que la capacitat d'inversió al sistema energètic es limitada, i que decisions errònies en el període 2006-2015 poden hipotecar durant anys la possibilitat d'evolucionar cap a la sostenibilitat.

Segon, a Catalunya, els recursos renovables dominants són, amb gran diferència, els associats a les tecnologies solars. Aquesta conclusió marca un clar contrast amb els objectius oficials de desenvolupament de les tecnologies solars a l'esborrany del PEC on, com hem vist, algunes estan marginalment considerades i d'altres ni tan sols hi apareixen.

De les tecnologies solars cal destacar les centrals termosolars, que amb factors de capacitat anual d'entre el 52% i el 20% segons l'emplaçament (15 hores d'emmagatzemament) proporcionen una abundant i estable capacitat de generació. Aquesta conclusió hau-

ria de començar a ser realment internalitzada en els processos de planificació energètica, ja que obre interessants perspectives per ella mateixa o en combinació amb el gas natural com a combustible fòssil de suport en el període de transició.

Tercer, també sembla important la capacitat de generació associada a les tecnologies actualment no analitzades en el PEC, com seria el cas de l'energia de les onades, de les corrents marines, o de la geotèrmia de roca seca (HDR), que podrien donar un potencial molt elevat.

Quart, respecte a l'eòlica terrestre podem observar que el sostre de potència és molt superior als objectius actuals de desenvolupament d'aquesta tecnologia en el PEC, restant pendent el seu desenvolupament integral de noves ampliacions i a través de la difusió massiva de la microeòlica. D'una altra banda, s'obren perspectives perquè les empreses promotores de parcs eòlics donin participació de la propietat de la instal·lació a les persones que viuen habitualment a l'indret on es fa l'actuació. També es faciliten els parcs eòlics municipals i de propietat cooperativa.

Cinquè, la biomassa mereix menció especial ja que l'inventari de recursos energètics associats exigeix un tractament molt rigorós. En aquest document s'ha realitzat un esforç considerable per cercar el límit superior d'aquesta tecnologia; amb un plantejament integrat mitjançant gasificació de les diferents fonts de biomassa per al seu ús en un cicle de turbina de gas regenerativa d'elevades prestacions, explorant al màxim les possibilitats d'obtenir recursos de biomassa –tot estenent els límits dels cultius energètics respecte a l'expressat en el PEC–, i introduint de forma generalitzada els cultius forestals de rotació ràpida (CFRR) i l'aprofitament energètic del mont baix.

En una primera aproximació als criteris tecnològics vam ser restrictius i prudents en la delimitació dels pendents màxims de treball dels CFRR i el mont baix, amb què vam obtenir sostres de potència relativament baixos en comparació amb altres tecnologies. Posteriorment, es va realitzar una segona avaluació amb pendents considerablement superiors i, tot i l'increment relatiu del sostre de potència, comparada amb altres tecnologies, la contribució potencial de la biomassa encara és relativament petita. També s'ha de dir que en el context actual, la biomassa energètica haurà d'exercir un paper important en el sector del transport i en el subministrament d'energia tèrmica al sector de l'edificació.

Aquestes mesures permeten el renaixement d'un mercat estable per a la biomassa forestal per a ús energètic (troncs, estelles, pellets,...) que fa possible la introducció d'estufes i calderes d'alta eficiència tèrmica. També fa possible la creació d'un mercat per a la generació i comercialització de biogàs (gas natural obtingut a partir de les restes orgàniques de tota mena) i el seu ús en aplicacions tèrmiques i/o de transport

### 7.3 CONCLUSIONS FINALS

La conclusió general és que, amb una capacitat de generació renovable tan elevada, sembla obvi que existeixen moltes opcions per configurar un mix de generació 100% renovable amb capacitat de cobrir la demanda dels serveis energètics de Catalunya. De fet, fins i tot seria factible, encara que no aconsellable, basar tota la generació elèctrica en una única tecnologia.

Per poder determinar la potència instal·lada necessària d'un mix energètic cal fer una anàlisi temporal de capacitat de generació i demanda, així com tenir en compte les limitacions de transport de la xarxa elèctrica considerada.

El resultat final de la combinació de les propostes d'estalvi i eficiència amb les d'aprofitament de les energies renovables permet avançar criteris per dissenyar un sistema energètic que, a més de ser 100% renovable, compleixi els criteris de solidesa que es deriven d'un model de generació distribuït. Així, serà possible prescindir de connexions elèctriques d'alta tensió, tot limitant les línies elèctriques a les necessàries per portar l'energia generada a les instal·lacions que aprofitin fonts d'energia renovable (de potència instal·lada inferior a 100 MW) cap a la xarxa de transport i distribució. El projecte de construcció de les línies d'alta tensió (cas de la línia Sentmenat-Girona-França, i d'altres de semblants) és totalment innecessari a mig termini.

Aquesta combinació també garanteix que Catalunya compleix estrictament no tan sols amb el que disposa el Protocol de Kyoto, sinó també amb les restriccions d'emissions que es comencen a plantejar més enllà del període 2008-2012.

Supera el compromís d'obtenir mitjançant fonts renovables un mínim del 12% de tota l'energia primària consumida a Catalunya per a l'any 2010, en línia amb el que s'estableix al Llibre Blanc de les Energies Renovables de la Unió Europea.

Amb aquests Plans d'Acció es factible exigir a les companyies comercialitzadores d'electricitat que operen a Catalunya que subministrin un percentatge mínim i creixent de la seva energia d'origen renovable (6% al 2006, 9% al 2008 i 12% al 2010).

També es promou la fabricació de sistemes i d'equips per a l'aprofitament de les fonts d'energia renovables, primer a les empreses existents a Catalunya i, en el cas que no n'hi hagi, a les empreses de fora que s'instal·lin aquí amb aquesta finalitat.