



# L'energia en l'horitzó del 2030

Ramon Folch  
Ivan Capdevila

Antoni Oliva  
Anna Moreso





# L'energia en l'horitzó del 2030

Ramon Folch  
Ivan Capdevila  
i  
Antoni Oliva  
Anna Moreso

**Biblioteca de Catalunya. Dades CIP:**

L'Energia en l'horitzó del 2030

Bibliografia

I. Folch, Ramon (Folch i Guillèn) II. Institut Català d'Energia

1. Fonts d'energia \_ Previsió 2. Fonts d'energia \_ Catalunya \_ Previsió 3.

Catalunya \_ Política energètica

620.91(467.1)

Treball realitzat per:



ERF - Gestió i Comunicació Ambiental S.L.  
([www.erf.es](http://www.erf.es))

*L'Institut Català d'Energia no és fa responsable  
de les opinions expressades pels autors de l'estudi.*

Generalitat de Catalunya  
Departament de Treball i Indústria

Edició: setembre 2005  
Tiratge: 1.000 exemplars

Dipòsit legal: B-37159-2005  
Disseny: Domènec Òrrit  
Impressió: Inom, SA

Aquest llibre recull i amplia el contingut de l'informe "Prospectiva estratègica de l'energia en l'horitzó del 2030" encarregat el juny de 2004 per l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) a ERF Gestió i Comunicació Ambiental S.L. i enllestit pel febrer de 2005. Compila i jerarquitzava informacions existents, d'acord amb els criteris i opcions de l'equip redactor, alhora que aporta algunes dades o formulacions enterament originals. Té caràcter de valoració sostenibilista i d'informació propositiva a l'ICAEN, que l'ha tinguda en compte a l'hora de formular el Pla de l'Energia a Catalunya 2006-2015.

Els autors volen agrair les informacions fornides pels propis responsables de l'ICAEN, en especial el seu director, Josep Isern, el seu sotsdirector, Ignasi Nieto, i els caps d'àrea Joan Esteve, Albert Casanova i Francisco Torres.

Així mateix, els autors agraeixen la col·laboració dels experts consultats al llarg del procés d'elaboració del treball: José M. Baldasano (Universitat Politècnica de Catalunya), Juan M. Cámara (Ecotècnia), Albert Cuchí (Universitat Politècnica de Catalunya), Pere A. Fàbregas (Fundació Gas Natural), Mariano Marzo (Universitat de Barcelona), Joan Ramon Morante (CEMIC, Universitat de Barcelona), Xavier Ortega (Universitat Politècnica de Catalunya), Enric Tello (Universitat de Barcelona) i Miquel Vila (Fecsa-Endesa, antic directiu).

*Els autors*

Barcelona, 1 de maig de 2005

# Sumari

<b>Resum de conclusions</b> .....	11
<b>1. Els conceptes de fons</b> .....	29
<b>1.1. La projecció, la prospectiva i la proacció</b> .....	31
1.1.1. La gestió de la incertesa .....	31
1.1.2. Els escenaris tendencials, els exploratoris i els normatius ..	33
<b>1.2. Les convencions i els intervals semàntics</b>	
<b>a propòsit de l'energia</b> .....	35
1.2.1. L'origen nuclear de tota energia .....	35
1.2.2. Les diferents manifestacions solars .....	36
1.2.3. Les formes d'obtenció de l'energia .....	38
<b>2. La situació actual del sistema energètic global</b> .....	41
<b>2.1. El sistema energètic</b> .....	43
2.1.1. Els àmbits del sistema .....	43
2.1.2. Els factors estratègics .....	45
2.1.3. Els àmbits escalars: Catalunya, Espanya, Europa, món ....	47
<b>2.2. L'obtenció d'energia per reacció combustiva</b> .....	49
2.2.1. A partir de l'extracció de dipòsits fòssils d'energies	
del carboni .....	49
- El carbó .....	51
- El petroli .....	51
- El gas natural .....	53
2.2.2. A partir de l'explotació de fonts biodegradables	
d'energies del carboni .....	54
- La biomassa .....	54
2.2.3. A partir de l'explotació de fonts no biodegradables	
d'energies del carboni .....	58
- La fracció fòssil dels residus .....	58
<b>2.3. L'obtenció d'energia per reacció nuclear</b> .....	61
2.3.1. La fissió nuclear .....	61
2.3.2. La fusió nuclear .....	64

<b>2.4. L'obtenció d'energia per via no reactiva</b>	65
2.4.1. La captació d'energies lliures i renovables d'origen solar	65
- L'aportació energètica del Sol	65
- La captació eòlica	66
- La captació solar tèrmica	68
- La captació solar fotovoltaica	69
2.4.2. La transformació cinètica d'energies potencials renovables	71
- La transformació hidroelèctrica	71
- La transformació mareomotriu	73
2.4.3. La captació d'energies lliures i renovables d'origen geonuclear	73
- La captació geotèrmica	73
<b>2.5. La distribució i els canvis de format</b>	75
2.5.1. L'accés a l'energia	75
- Les xarxes i els sistemes de distribució	75
- Els sistemes d'acumulació	76
2.5.2. Les transformacions i els canvis de format	77
- Els "carriers" i els recorreguts energètics	77
- El cas de l'hidrogen i les piles de combustible	78
<b>2.6. La demanda i el consum</b>	81
2.6.1. Les asimetries de consum i la intensitat energètica	81
2.6.2. Les necessitats del sector industrial	83
2.6.3. Les necessitats del transport	84
2.6.4. Les necessitats dels sectors residencial, terciari i primari	86
<b>3. La previsible evolució del sistema energètic global</b>	91
<b>3.1. Les previsions tendencials</b>	93
3.1.1. Visió socioeconòmica general	93
3.1.2. Les tendències d'obtenció, transformació i distribució	95
- L'energia obtinguda per reacció combustiva	98
- L'energia obtinguda per reacció nuclear	111
- L'energia obtinguda per via no reactiva	114
- La distribució i els canvis de format	118

3.1.3. Les tendències de la demanda i del consum .....	120
- El sector industrial .....	122
- El sector del transport .....	123
- Els sectors residencial, terciari i primari .....	125
<b>3.2. Les previsions en cas de crisi energètica .....</b>	<b>129</b>
3.2.1. Les causes d'una possible crisi energètica .....	129
3.2.2. Les diferents crisis energètiques plausibles .....	131
- Una crisi d'abastament .....	131
- Una crisi de preus .....	132
3.2.3. Les conseqüències socioeconòmiques d'una crisi energètica .....	134
3.2.4. Les conseqüències ambientals d'una crisi energètica ....	135
3.2.5. La reconfiguració del sistema energètic .....	136
3.2.6. Les estratègies de prevenció .....	136
<b>3.3. L'opció sostenibilista .....</b>	<b>139</b>
3.3.1. Les disfuncions sistèmiques actuals .....	139
- Les disfuncions socioeconòmiques .....	139
- Les disfuncions ambientals .....	141
3.3.2. La visió sostenibilista del sistema energètic .....	144
- El necessari distanciament de tot fonamentalisme ....	144
- El plantejament energètic sostenibilista .....	145
3.3.3. Els factors de l'estratègia energètica sostenibilista .....	148
- El model social .....	148
- El model econòmic .....	151
- El model territorial .....	152
- L'eficiència .....	153
- La proporció entre centralització i distribució .....	155
- La tecnologia .....	156
- El preu .....	157
- La fiscalitat .....	160
- L'autonomia .....	162
- La seguretat .....	162
- La governabilitat global .....	163



<b>3.4. Les previsions i accions en curs</b> .....	165
3.4.1. Les visions estratègiques d'alguns països significatius .....	165
- El cas del Regne Unit .....	165
- El cas de França .....	167
- El cas d'Irlanda .....	169
- El cas d'Àustria .....	169
- El cas de la Xina .....	170
- La interpretació global de les diferents visions .....	171
3.4.2. El futur a partir del protocol de Kioto .....	173
- El protocol de Kioto .....	173
- Altres mesures a partir de Kioto .....	175
<b>4. El sistema energètic català en l'horitzó 2030</b> .....	177
<b>4.1. L'escenari tendencial</b> .....	179
4.1.1. La capacitat d'intervenció des de Catalunya .....	179
- Sobre les fonts primàries d'energia, la transformació i la distribució .....	180
- Sobre els límits físics i ambientals de les energies renovables .....	180
- Sobre la demanda .....	184
4.1.2. La visió tendencial en l'horitzó 2030 .....	184
4.1.3. Les disfuncions generades per la tendència .....	186
<b>4.2. La transició cap a un escenari sostenibilista</b> .....	189
4.2.1. Els escenaris exploratoris de demanda .....	189
4.2.2. Les principals conclusions dels escenaris .....	193
<b>4.3. Les bases d'una política sostenibilista</b> .....	195
<b>Referències bibliogràfiques</b> .....	201
<b>Glossari</b> .....	207

