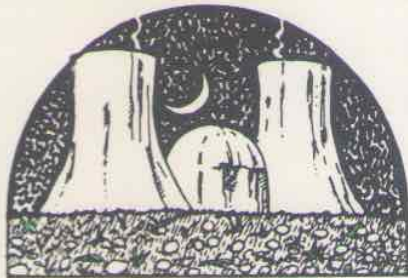
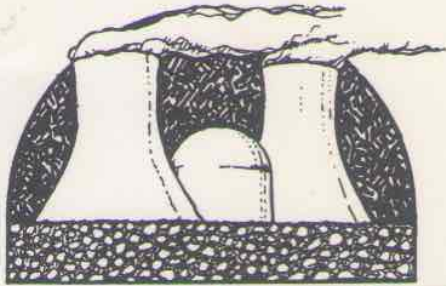




# XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE



**Doblar l'aportació  
de les energies  
renovables abans  
de l'any 2010**

**Dia 27 d'abril de 1998,  
a les 18'30 hores**

**Auditori del Centre Cultural Caixa de Catalunya - La Pedrera,  
Passeig de Gràcia cantonada Provença, Barcelona  
(Metro: línia 3 -verda- parada Diagonal).**



**ORGANITZACIÓ:** Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear - GCTPFNN. Apartat de Correus 10095 - 08080 Barcelona

**ENTITATS COL·LABORADORES:**

**ORGANITZACIONS NO GOVERNAMENTALS:**

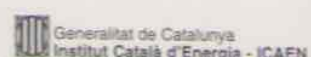
- Acció Ecologista, • ADELLOCSAN Associació per a la Defensa dels Llocs Sagrats Ancestrals, • ADENC Associació per a la Defensa i l'Estudi de la Natura,
- ANEGx - Agrupació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa, • Anoià Verda i Neta, • Alternativa Verda (Organització No Governamental Ecologista), • ANG - Associació Naturalista de Girona,
- Animal Help, • APERCA - Associació de Professionals de les Energies Renovables, • CAE Coordinadora d'Agricultura Ecològica, • CAPS - Centre d'Anàlisi i Programes Sanitaris,
- CATAM - Centre d'Acció Territorial Ambiental del Maresme, • Centre d'Estudis Joan Bardina, • Centre UNESCO de Catalunya, • Col·lectiu Agudella, • Col·lectiu Ecologista l'Alzina,
- Contrabanda 91 FM, • Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny, • DEPANÀ Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural, • EcoConcern, • Enllaç - Via Fora, • Fundació Rocà i Galès, • GEA - Associació d'Estudis Geobiològics, • GEPEC Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp, • GEVEN Grup Ecologista del Vendrell i Baix Penedès,
- GOB - Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa, • IAEDEN Institut d'Empordanesa de Defensa de la Natura, • IPCENA Institut de Ponent per la Conservació i l'Estudi de l'Entorn Natural, • Justícia i Pau, • LIMNOS - Defensa del Patrimoni Natural de Banyoles, • Mediterrània: Centre d'Iniciatives Ecològiques, • Plataforma Barcelona Estalvia Energia
- SCEA - Societat Catalana d'Educació Ambiental, • SEBA - Serveis Energètics Bàsics i Autònoms, • Tecnopress, • Transforma, • Universitat Espiritual Mundial Brahma Kumaris,

**ORGANITZACIONS POLÍTQUES:**

- Els Verds - Confederació Ecologista de Catalunya, • IC - Iniciativa per Catalunya

**EMPRESSES D'ENERGIES RENOVABLES:**

- BCN Solaring, • Ecoserveis, • Ecotècnia S. Coop. C. Ltda., • Elektron, • GEA Consultors Ambientals, • TFM - Teulades i Façanes Multifuncionals,



# **Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear**

**GCTPFNN**

Apartat de Correus 10095 · E-08080 Barcelona · Catalunya

Tel. & Fax: 34 - (9)3 - 427 24 49

## **DOTZÈ ANIVERSARI DE LA CATÀSTROFE DE TXERNÒBIL**

**XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE**

### **DOBLAR L'APORTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES ABANS DE L'ANY 2010**

**Barcelona, 27 d'abril de 1998**

#### **INDEX**

**1.- Presentació**, Dr. Josep Puig, Regidor de Ciutat Sostenible, Ajuntament de Barcelona.

**2.- 'The Solar Century Initiative'**, Dr. Jeremy Leggett, Chief Executive and Managing Director The Solar Century Ltd., Oxford, U.K.

**3.- 'EPURE - Economic Potential Use of Renewable Energies'**, Dr. Joaquim Corominas, Ecoserveis, Barcelona, Catalunya

**4.- Annexes.**

4.1.- El debat sobre l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya

4.2.- Dossier de premsa

Antena de la CRIL-RAD "Commission de Recherche et d'Information Indépendante sur la Radioactivité".

Membre d'INFORSE "International Network for Sustainable Energy".

Membre d'EUROSOLAR "International Political Association for the Solar Energy Era".

Membre del Cercle Mundial del Consens - Coalició Mundial de l'Energia.

Membre de "International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility"

Inscrita en el Registre d'Associacions de la Generalitat: Núm. 9326, Secció 1a, Registre de Barcelona. NIF G 58496068



**XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE**

**DOBLAR L'APORTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES  
ABANS DE L'ANY 2010**

**1.**

**Presentació**

**Dr. Josep Puig**  
Regidor de Ciutat Sostenible, Ajuntament de Barcelona.

Enguany es reuneix la XIIa edició de les **Conferències Catalanes per un Futur Sense Nuclears i, que des de fa 4 anys també incoporen l'afegit Energèticament Sostenible**, per donar a entendre que no només volem el tancament de totes les centrals nuclears del país (per perilloses, contaminants, ruïnoses, . . . ), sino també que passin al bagul de la història aquelles tecnologies; de subministre d'energia o d'ús final, que des de'l punt de mira de l'eficiència són obsoletes (avui ja n'existeixen que tenen eficiències molt superior) i tecnologies que subministren energia a partir de fonts d'energia netes i renovables.

Després de la Címera del Clima de Kyoto (o 3a Conferència de les Parts del Conveni Marc sobre Canvi Climàtic) i després de la comunicació de la Comissió Europea Energia per a el **Futur: Fonts d'Energia Renovables - Llibre Blanc per a una Estratègia i un Pla d'Acció Comunitaris**, tenim tots els elements per actuar. Per això s'ha donat a la Conferència d'enguany el títol de **Doblar l'aportació de les energies renovables abans de l'any 2010**.

A Catalunya, país que va ser peoner dins de l'estat espanyol a finals dels anys 70 i inicis dels 80, en el camp de les energies renovables, hem anat veient com el nostre país anava quedant enrera degut a que altres regions prenen la capçalera (primer Andalusia amb el sol i el vent, després Galizia i Navarra amb el vent, . . . ).

La inexistència d'una política ben clara pel que fa a les energies renovables al llarg dels darrers anys s'ha traduït en la situació actual.

Tot i això, a casa nostra existeix un gran potencial (físic, humà i tecnològic) per fer realitat que les energies renovables vagin ocupant el lloc que les hi correspon, per arribar a esdevenir les fonts d'energia dominants, doncs una societat sostenible s'ha de basar en les fonts renovables d'energia (i en tecnologies eficients).

Al llarg de les darreres edicions s'han presentat equips humans que han desenvolupat i aplicat tot un ventall de tecnologies per a l'aprofitament de les fonts renovables d'energia: sol, vent, aigua, vegetació, etc. En l'edició de 1997 es va presentar la potencialitat enegètica d'un recurs fins ara ben despreciat: la matèria orgànica residual. Enguany es presenten dos treballs ben innovadors.

El primer és la iniciativa per accelerar el creixement del mercat solar per tal de poder reduir dràsticament l'addicció als combustibles fòssils i evitar la desestabilització del clima a causa de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. La seva ànima impulsora és el Dr. **Jeremy Leggett**. El Dr. Leggett va ser de les primeres persones que, ja fa anys, va alertar dels riscos deguts a les emissions dels gasos d'efecte hivernacle, tot essent director de la campanya pel clima de Greenpeace. Actualment és el director i cap executiu de '**The Solar Century Initiative**', amb seu a Oxford. Ell mateix ens explicarà en que consisteix.

El segon és la presentació, per primera vegada a casa nostra, dels resultats del projecte '**EPURE - Economic Potential Use of Renewable Energies**'. Aquest projecte, que va ser finançat en el marc del programa APAS de la Comissió Europea, fruit de la col·laboració internacional entre 6 grups de recerca aplicada residents a 6 països diferents (Catalunya, França, Anglaterra, Alemanya, Itàlia i Grècia), ens il·lustra dels potencials i de l'economia dels aprofitaments de diverses fonts d'energia renovables. Els resultats que el Dr. **Joaquim Corominas**, membre d'Ecoserveis, ens exposarà són d'una gran importància de cara a fer possible que les fonts d'energia renovable deixin de ser anecdòtiques a Catalunya i passin a jugar el paper que les hi correspon, en el camí cap una Catalunya Sostenible.

Aportacions com les que es presenten en aquesta **XIIa Conferència Catalana per un Futur Sense Nuclears i Energèticament Sostenible**, tenen una gran importància de cara a fer realitat el pla d'acció de les energies renovables que a finals de l'any 1997 va fer públic la Comissió Europea i que té l'objectiu de doblar l'aportació de les energies renovables l'any 2010.

Josep Puig i Boix  
Barcelona, 23 d'abril de 1998

**XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE**

**DOBLAR L'APORTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES  
ABANS DE L'ANY 2010**

**2.**

**'The Solar Century Initiative'**

**Dr. Jeremy Leggett  
Chief Executive and Managing Director The Solar Century Ltd., Oxford, U.K.**



**TheSolarCentury**

A mission to help bring solar energy  
to the world

## THE SOLAR CENTURY INITIATIVE

**The mission of The Solar Century is**

to accelerate the growth of the global solar market, in order to cut down the use of fossil fuels, so as to avoid environmental and social catastrophe in the years ahead, in particular because of the human-enhanced greenhouse effect.

**How do we want to achieve that mission?**

The main strategies of The Solar Century are to heighten the push from the supply side and to broaden the pull from the demand side of the global solar market. To accomplish this aim The Solar Century will - besides advocating the cause of solar energy - focus primarily on the following three projects:

- ***The Solar Century Buyers Club***

Establishment of an international, multi-sectoral, consumer alliance for solar photovoltaic (PV) technology.

- ***The Solar Century Global Community Fund***

Building of a non-profit revolving investment fund, financed mainly by finders fees paid by suppliers to the Buyers Club, which will provide microcredit and other forms of investment assistance to help deliver solar energy to those most in need of it, especially in the developing world.

- ***The Solar Century Investors Club***

Establishment of an investment forum to facilitate capital flow into solar companies.

### **Organisation and management**

**The Solar Century Ltd**, Oxford, a non-profit organisation, will act as the management company. It will organise the operations, seek funding, and co-ordinate the different projects. It will be run by an independent multinational Board of Directors with industry, local authority, and environmental backgrounds.

---

Registered Office: 32 St. Bernard's Road, Oxford OX2 6EH • Tel: (44/0) 1865 513534 • Fax: (44/0) 1865 316127

Email: [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk) • <http://www.solarcentury.co.uk>

Dr. Jeremy Leggett Chief Executive and Managing Director • Convenor, Oxford Solar Investment Summits  
Visiting Fellow, Environmental Change Unit, Oxford University • Director for Dissemination, Sclolar Programme for PV in the UK

The Solar Century Ltd. A company limited by guarantee • Registered in England and Wales • Company No. 3364619

# SOLAR MEANS BUSINESS

With today's solar photovoltaic (PV) technology, a modern office block or house can become a stand-alone power station, generating all its own electricity from solar facades, solar roof arrays, roof tiles, curtain walls, decorative screens, even skylights. This can happen today, with existing technology, even in cloudy northern latitudes. And every square metre of solar panels installed stops more than two tons of carbon dioxide being emitted over its lifetime.

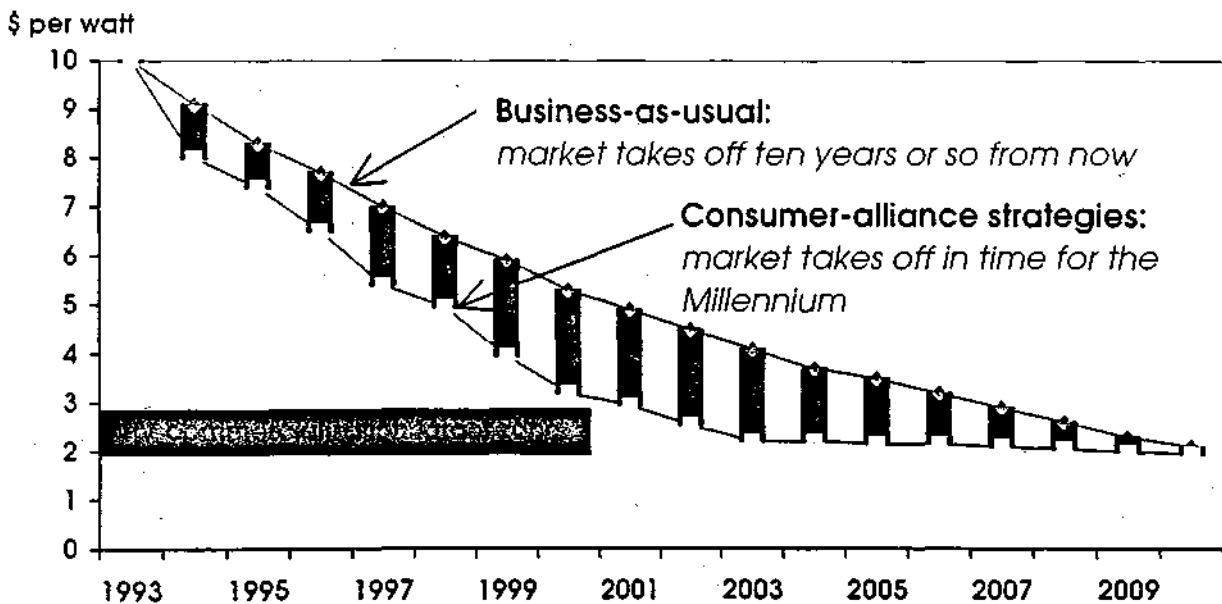
Solar PV is the best option for delivering light and power to the 400 million households which have no electricity today. Over 200 million of these households, paying as they do for kerosene, diesel, and candles, can afford to buy PV as things stand. All that is required is to put channels of distribution of credit, and product, in place.

PV can be used to make solar power plants - "solar farms" - instead of coal, gas, and oil-fired power plants. For developing countries where energy demand will grow fast no matter how much energy efficiency improves, this is how the endgame in the battle to save the world from global warming will be played out. Each megawatt of PV power generated by a plant with a 25% capacity factor will eliminate more than 20,000 tons of carbon dioxide during its lifetime.

Solar power is job-rich. For every million dollars spent manufacturing solar panels, 17 jobs are created. For every million dollars spent on oil and gas exploration, 1.5 jobs are created.

But at the end of 1996, the total amount of PV installed around the world was just 600 megawatts. The 1996 global market was a paltry 90 megawatts. This is a tiny fraction of one percent of the global energy market. Nonetheless, it was worth over a billion dollars.

As demand grows, prices will fall, until the market reaches take-off point. When installed prices reach \$3 per watt, the market will explode into a multi-billion dollar business: one capable of helping to save the world from global warming, and achieving much more environmental and social good besides. Today, the best installed price is just under \$6 per watt. The race is on, and hope is in the air.



Rooftop solar PV cost trajectories in constant 1997 dollars

During the 1990s, global PV production has more than doubled. In 1996, the US held the lead share with 44.5% of the global market (but falling). Japan holds 21.8% (and rising) and Europe 18.8% (and falling). Japanese production increased 29.3% in 1996. Government support is driving the current rapid expansion in Japanese market share (up 21.8% from 17.4 MW in 1995).

*The Solar Century is an international market-building scheme which will act generically to build the global market. It will not favour any company or group of companies. National industries, and individual companies, can compete in the normal way while benefiting from The Solar Century.*



## TheSolarCentury

A mission to help bring solar energy  
to the world

### HOW THE BUYERS CLUB WILL WORK

1. An international Solar Century outreach team, and its partners, seek consumers in the industrialised countries (OECD) to undertake "Solar Century branded" solar PV procurement projects. These consumers range from A for Architects, B for Builders, C for Churches, D for Developers, E for Environment groups, F for Financial institutions, G for Governments, and so on, right through the alphabet of potential stakeholders to Z for Zoos and theme parks. The consumer brands a PV procurement - whether a single panel in an individual's back yard or a world-record array on a factory roof or ministry/office building - by signing the **Solar Century Declaration**. The recommended form of words in the Solar Century Declaration reads as follows:

*"This solar project is a contribution to The Solar Century. We make it because we believe that society must greatly increase the use of solar energy, and cut down the use of fossil fuels, to avoid environmental and social catastrophe in the years ahead, in particular because of the human-enhanced greenhouse effect. In undertaking this project, we expect The Solar Century to receive a levy on the solar panels we are buying, paid by our suppliers, for use to speed the proliferation of solar energy, particularly in the developing world, and generally to advance the solar revolution."*

Name of project, location, company/government/organisation/ institution.

Signed: Officer, position, date

Pro-solar consumers unsure of the extent of the greenhouse threat, but persuaded by the wider societal imperatives underpinning the Solar Century, can support the initiative by omitting the clause "in particular because of the human-enhanced greenhouse effect."

2. A small marginal payment will then be paid by the supplier to the project. This will be called the **Solar Century Levy**. It applies only to Solar Century projects in the OECD. Major solar companies have already agreed in principle to pay this levy.
3. The levy income flows into a non-profit fund, the **Solar Century Global Community Fund**, which exists only to provide access to solar PV for those in need, especially in the developing countries. It will be run as a charitable fund, by a Board of Trustees. Income will be invested in microcredit, and other investment assistance to consumers and suppliers. Interest will be recycled directly back into the fund. The only deductions from the levy income are for the salaries and overheads of the streamlined international Solar Century outreach-and-co-ordination team, and some generic marketing of the environmental and social imperatives of "going solar;" in other words, marketing the global solar culture that the initiative is aiming to inspire, all in the name of environmental and social imperatives.
4. Solar projects undertaken without having been set in motion by direct Solar Century outreach can still be labeled as contributions to the Solar Century provided either the solar supplier, or the solar consumer, or both, make a contribution to the Solar Century Global Community Fund.

---

Registered Office: 32 St. Bernard's Road, Oxford OX2 6EH • Tel: (44/0) 1865 513534 • Fax: (44/0) 1865 316127

Email: [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk) • <http://www.solarcentury.co.uk>

Dr. Jeremy Leggett Chief Executive and Managing Director • Convenor, Oxford Solar Investment Summits  
Visiting Fellow, Environmental Change Unit, Oxford University • Director for Dissemination, Solar Programme for PV in the UK  
The Solar Century Ltd. A company limited by guarantee • Registered in England and Wales • Company No. 3364619



## HOW THE INVESTORS CLUB WILL WORK

The Solar Century initiative emerged from the **Oxford Solar Investment Summit** of December 1996, where leaders in financial institutions and other businesses met with leaders from the solar energy industry for the first time to discuss mutual interests in building international solar markets to fight the threat of global warming. Discussions at that Summit laid the groundwork for the Solar Century Investors Club, which will operate as follows:

1. Solar investment prospects in the energy industry will be submitted to The Solar Century by those seeking investment. A selection panel will periodically judge, on a confidential basis, which business plans are the best candidates for presentation to investors.
2. Investors will then gather for an Oxford Solar Investment Summit: a day in which up to 6 investment prospects will be presented by the companies seeking investment. These presentations, each of around an hour, will be sufficiently detailed to allow potential investors a clear view of whether they wish to proceed further. If they do, they do so independently with the investment prospect, conducting their own due diligence.
3. If the investment comes to fruition, the energy company pays a small percentage brokerage fee to The Solar Century. This will be used for helping to build solar markets generally, both in the developing and developed countries, to the benefit of the environment and those in need.

Since the inaugural Summit, discussions have been underway between a growing number of solar-industry players and prospective investors. The first of these has led to one of the largest-ever private investments in the retail PV market in the developing world. The aim is to facilitate a snowballing series of investments, initially of venture capital, but later involving public offerings, as the solar market expands alongside the Buyers Club consumer alliance.

---



**TheSolarCentury**

A mission to help bring solar energy  
to the world

## HOW TO JOIN THE SOLAR CENTURY BUYERS CLUB

If you have a project you would like to be Solar Century branded, let us know. You will need to read and sign the Solar Century Declaration, which is on the reverse of this page.

To find a company that can help you design and install your project, contact your local or national solar trade association. Consult our list of associations and information about solar, located on our web page:  
<http://www.solarcentury.co.uk>.

Once you have decided on a supplier, you will have to make them aware that you want the project to be Solar Century branded.

What this means for them is that they pay a small levy to us for finding them the project. The levy does two things. It keeps a streamlined non-profit Solar Century team( ie us) going, and it builds the Solar Century Global Community Fund which is invested in solar projects for those in need, especially in the developing world. Many of the solar companies have already agreed to pay us this commission because they hope they will benefit if our global market building exercise works and because we will further expand the market for solar by investing solar procurement projects in the developing world. The levy only applies in OECD countries.

Let us know the supplier you pick, and if they are not already on the list of those willing to pay the Solar Century levy, we will send them further information about the Solar Century, its mission, and how solar companies benefit by involvement.

As your project progresses, our press department will work with you to obtain maximum coverage, locally and nationally as appropriate.

---

Registered Office: 32 St. Bernard's Road, Oxford OX2 6EH • Tel: (44/0) 1865 513534 • Fax: (44/0) 1865 316127  
Email: [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk) • <http://www.solarcentury.co.uk>

Dr. Jeremy Leggett Chief Executive and Managing Director • Convenor, Oxford Solar Investment Summits  
Visiting Fellow, Environmental Change Unit, Oxford University • Director for Dissemination, Sclar Programme for PV in the UK  
The Solar Century Ltd. A company limited by guarantee • Registered in England and Wales • Company No. 3364619

## THE SOLAR CENTURY DECLARATION

*"This solar project is a contribution to The Solar Century. We make it because we believe that society must greatly increase the use of solar energy, and cut down the use of fossil fuels, to avoid environmental and social catastrophe in the years ahead, in particular because of the human-enhanced greenhouse effect. In undertaking this project, we expect The Solar Century to receive a levy on the solar panels we are buying, paid by our suppliers, for use to speed the proliferation of solar energy, particularly in the developing world, and generally to advance the solar revolution."*

Name of project:

---

Location:

---

Company/government/organisation/ institution:

---

---

Address:

---

---

Phone:

Fax:

---

Email:

---

Signed:

---

Name:

Position:

---

Date:

---

Fill out this form, sign it and fax back with details of your procurement including size, nature of the project, supplier, timing and any other details to: +44 1865 316127

---



## The Solar Century

A mission to help bring solar energy  
to the world

### THE EARLY SUCCESSES OF THE SOLAR CENTURY and recent steps towards the solar revolution

- **December 1996:** First Oxford Solar Investment Summit, origin of The Solar Century. Leaders of the financial services industry meet leaders of the solar industry for first time.
- **January 1997:** Japanese solar companies scale up production in response to largest government solar subsidy programme ever: \$130 million for solar panels on 10,000 roofs this year, increasing world market by 50% at a stroke.
- **February 1997:** First insurance company, Guardian Royal Exchange (UK) joins Solar Century Buyers Club.
- **March 1997:** First bank, National Westminster, joins Solar Century Buyers Club.
- **April 1997:** First investment placed in Solar Century investors club: \$2 million for an American solar start-up company, SunLight Power International.

SunLight Power International aims to provide solar electric services to unelectrified communities in Africa, Asia and Latin America. It will approach solar rural electrification on a "fee-for-service" basis. Rather than sell solar systems it owns systems and offers a comprehensive, warranted service to customers that includes affordable costs, system installation and maintenance. The \$2 million investment was placed by GAIA Kapital of Germany, a company set up by Dr. Rolf Gerling to invest in companies that offer sound environmental and energy solutions for the future. The \$2 million will be used to expand existing businesses with partners in the Dominican Republic and Morocco.

- **May 1997:** Solar Century wins \$250,000 dollar grant from Avina Foundation, set up by World Business Council for Sustainable Development Founder Stephan Schmidheiny
- **May 1997:** Sacramento utility (SMUD) invests \$22 million in largest-ever solar scale-up by an electric utility. Brands present and future programme a contribution to The Solar Century.

Sacramento Municipal Utility District (SMUD) is the fifth largest public utility in the USA and it has the target of obtaining half its energy from energy efficiency and renewables by the year 2000. It has installed 5 megawatts of PV to date, and in doing so has established itself as the world's leading utility exponent of PV power. In May 1997 SMUD allocated more than \$22 million in contracts to bring a further 10 MW of solar power and a new solar factory to Sacramento between 1998 and 2002.

- **May 1997:** "Oil chief presses case for solar power," (headline in the Financial Times, 20 May, after speech by the CEO of British Petroleum).

*"We hope others will join in this very worthwhile initiative."*

John Robins, Group CEO  
Guardian Royal Exchange

*"(This initiative) 'has the potential to make a significant contribution to the development of alternative energy systems.'"*

Derek Wanless, Group CEO, NatWest

*"SunLight Power International is experiencing first hand the positive tangible results that can be derived from the Solar Century's mission."*

Jeffrey Surfass, President  
SunLight Power International

*"This is an inventive and entrepreneurial initiative...an excellent way to bring solar energy out of the niche market and into mainstream markets."*

Stephan Schmidheiny

*"Sometime in the 21<sup>st</sup> century, the cost of photovoltaic energy is going to cross over with fossil fuels. I think it will be known as the Solar Century. When historians look back, they'll say the Solar Century started in Sacramento."*

Ed Smeloff, SMUD Board member

*"This (SMUD) purchase brings photovoltaics into the new millennium at a cost that will make it widely competitive and will thereby help to launch the solar century."*

Joseph Romm  
Acting Assistant Secretary  
US Department of Energy

Registered Office: 32 St. Bernard's Road, Oxford OX2 6EH • Tel: (44/0) 1865 513534 • Fax: (44/0) 1865 316127

Email: [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk) • <http://www.solarcentury.co.uk>

Dr. Jeremy Leggett Chief Executive and Managing Director • Convenor, Oxford Solar Investment Summits  
Visiting Fellow, Environmental Change Unit, Oxford University • Director for Dissemination, Sclolar Programme for PV in the UK

The Solar Century Ltd. A company limited by guarantee • Registered in England and Wales • Company No. 3364619

- **June 1997:** Lloyds TSB becomes second bank to join Solar Century Buyers Club.
- **July 1997:** Swiss Re, the world's second largest reinsurance company invests \$2.75 million in SunLight Power, becoming the first major financial institution to invest in solar PV in the current phase of interest in the technology. In April, The Solar Century brokered its first investment between SunLight and German's GAIA Kapital, and it advised SunLight on its approach to Swiss Re for this investment.
- **August 1997,** Solar Century brokers \$2.0 million investment in Washington based Solar Electric Light Company (SELCO) by GAIA Kapital and Swiss investment group Anova AG.

SELCO will sell and service solar household lighting and power systems on a global scale, projecting sales of up to 2.8 million solar home systems. SELCO will operate subsidiaries in India and Vietnam, joint ventures in China and Sri Lanka and other ventures elsewhere in the world including South Africa and Indonesia.

- **September 1997,** Iberotel which operates 20 hotels in the Mediterranean, becomes the first hotel chain to join The Solar Century

*"It is clear that The Solar Century provides a valuable opportunity to encourage the wide commercial development and availability of PV energy solutions for both this and less developed countries."*

Alistair Strang, Property Director  
Lloyds TSB

*"The concept of a company like SunLight Power fits into our combined strategy of making sound economic investments while simultaneously helping to improve the environment."*

Bruno Letsch, Head of Investment Centre Europe  
Swiss Re

*"We are very pleased to have among our investors...global visionaries and supporters of sustainable development...who understand the long-term commercial prospects for clean, wireless, decentralized solar power..."*

Neville Williams, Chairmand & CEO  
SELCO

*"As a modern hotel company we are committed to environmental awareness...we believe that solar energy will find its place as an energy source pillar."*

Max Löscher, Director of Operations  
Iberotel

#### SOLAR PV AT WORK: A FEW EXAMPLES FROM AROUND THE WORLD

##### 1. The SMUD Solarport.

A canopy in the carpark at Sacramento's airport acts as a PV electric charging station. Opened in May 1997, it measures 390 by 42 feet and generates 128 kilowatts of electricity, enough to power over 50 homes. There are charging stations for four cars, and shading for 75 cars. The project cost just over a million dollars, with costs shared by the US DoE, Utility Photovoltaic Group and SMUD. Over its 30 year life, the project will replace 825,000 gallons of oil, and 1.7 million pounds of CO<sub>2</sub> emissions.

##### 2: The world's largest solar roof, Germany.

This year Pilkington Solar will install a 1,000 kilowatt roof on the Academy of Further Education of the Ministry of the Interior of Northrhine-Westphalia in Herne, west central Germany. This will be the largest PV roof by a factor of almost three. The record is currently held by the Natation Venue at the Atlanta Olympics (340 kilowatts, built in 1996). The 100,000 square foot roof, costing \$10 million, will cover a gigantic space including a hotel, restaurant, offices, recreational facilities, and an open area with ponds, fountains trees and grass.

##### 3. The world's largest operating residential PV installation, Amsterdam.

The Nieuw-Sloten Housing Development Project in Amsterdam is new housing project incorporating 250 kilowatts of panels in the roofs and facades of 71 houses, among a group of 5,000 brand new homes. The Amsterdam Energy Company owns and operates the solar system, and buyers of the solar homes pay no more than they would for non-solar homes. Indeed, they are compensated by extra features in their property financed from the money saved displacing roof tiles. The solar component of the project cost around \$3 million. The solar PV provides all the total electricity needs of 100 of the houses.



## **TheSolarCentury**

A mission to help bring solar energy  
to the world

### WHO IS INVOLVED?

The initiative is only six months old, but has already attracted a broad range of supporters and participants. Nonetheless, the list of directors, sponsors, and partners is incomplete, in that it does not yet adequately reflect the international, multi-sectoral, nature of the Solar Century vision.

#### THE BOARD

- **Dr Jeremy Leggett**, Chief Executive and Managing Director, was until December 1996 head of the Solar Initiative at Greenpeace International. He held a long-standing agreement with the group that he would leave to run any initiative arising from the Oxford Solar Investment Summit as an independent project, working closely with industry.
- **Dr Rolf Gerling**, Chairman of the Supervisory Board of Gerling Group, a German insurance group, is Chairman of the Board of Directors of The Solar Century. He has formed GAIA Kapital, a venture capital company to invest in businesses aiming to promote sustainable development.
- **Dr Peter Heller**, Chairman of the International Council for Local Environmental Initiatives, is a Director of The Solar Century. He has long experience in local government, and is the Solar Century's link person with a number of municipal organisations internationally.
- **Peter Roderick**, a former Shell lawyer, now a public-interest environmental lawyer, is legal advisor and Company Secretary.

#### THE SPONSORS

The Avina Foundation, the Edison Electric Institute, Gerling-Konzern, Greenpeace, Guardian Royal Exchange, Lloyds TSB Bank, US National Renewable Energy Laboratory, the National Westminster Bank, the Rockefeller Foundation, the Rockefeller Brothers Fund, and the US Solar Energy Industry Association. This list comprises almost all of those who have responded to invitations to be sponsors to date. The geopolitical range of the sponsors is deliberate: to reflect a "broad church" consistent with the goal of the project, i.e. to create a whole new dimension in global environmental problem-solving via strategic alliance.

#### THE PARTNERS

**The Environmental Alliance for Senior Involvement:** EASI is a new organisation that capitalises on the talents, knowledge and experience of senior citizens and senior volunteer organisations and facilitates their involvement in addressing environmental problems.

*"EASI is very excited about being a partner in the Solar Century initiative. We are interested in exploring ways to use its Senior Information Network to educate senior citizens about solar energy."*

Tom Benjamin, President

---

Registered Office: 32 St. Bernard's Road, Oxford OX2 6EH • Tel: (44/0) 1865 513534 • Fax: (44/0) 1865 316127

Email: [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk) • <http://www.solarcentury.co.uk>

Dr. Jeremy Leggett Chief Executive and Managing Director • Convenor, Oxford Solar Investment Summits  
Visiting Fellow, Environmental Change Unit, Oxford University • Director for Dissemination, Solar Programme for PV in the UK

The Solar Century Ltd. A company limited by guarantee • Registered in England and Wales • Company No. 3364619

**The Earth Centre:** The Earth Centre is a UK national landmark Millennium Project, a visitor attraction built around the theme of a sustainable future, currently under construction funded by the UK Millennium Commission and others. The Earth Centre will be both a partner in outreach, and a member of the Buyers Club. Solar PV roofs on the exhibition pods will be Solar Century branded.

*"The Solar Century is thrilling. It is one of those ideas that causes you to wonder why it has not been done before - it seems so necessary and right for its time."*

Jonathon Smales, Chief Executive

**The International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI):** ICLEI is the umbrella organisation for over 250 environmentally-concerned municipalities around the world, including many large cities. ICLEI's Cities for Climate Protection programme has been a major focus for local-government action on climate change.

*"By bringing solar suppliers into a closer partnership with local governments, The Solar Century could encourage the multi-billion dollar municipal market to move beyond pilot projects to full-scale use."*

Jeb Brugmann, Secretary General

**Kiss Cathcart Associates:** America's leading solar architects, Kiss Cathcart have worked on solar projects ranging from New York's first solar skyscraper, currently under construction on Times Square, to a solar facade on the headquarters of an electric utility in Hamburg, for which they won an international award.

*"In partnership with The Solar Century, we hope quite literally to design and build the solar future."*

Gregory Kiss

**The US National Design Museum:** The National Design Museum in New York, a part of the Smithsonian Institution, will be opening a futuristic celebration of solar energy in their home on Fifth Avenue exactly one year after the launch of the Solar Century. The Design Museum and The Solar Century together hosted a reception for over 200 bankers in May on the site of the future exhibition, to be called "Under the Sun."

*"We salute The Solar Century - a catalyst for positive change. The whole world benefits from creative partnerships. With The Solar Century, we educate professionals and the public, and celebrate solar energy - a powerful force for our future."*

Lucy Fellowes, Curator for Special Projects

**World Resources Institute:** WRI, one of the best known environmental organisations in the world, runs a Climate Protection Initiative which works with private firms to identify "safe climate-sound business" government policies and corporate strategies.

*"By joining forces with the Solar Century, we will be offering business leaders another way to take concrete action on greenhouse gases, build the market for sustainable energy technologies, and demonstrate that profits can flow from solutions to climate change."*

Jonathon Lash, President

#### ACKNOWLEDGEMENTS:

Solar panels and other equipment for our launch event kindly supplied by: ASE Americas, Astropower, EPV, Intersolar, Siemens, Solarex, United Solar Systems. Computers powered by Keep It Simple Systems, Real Goods.

# **Solar Power in Cities: A Dozen Applications to Fight Climate Change**

*Solar*  *Century*



## POWERING OUR CITIES WITH SOLAR

In much of the developed world, already over half our populations live in cities and the trend towards urban living continues in the developing world, with all that that means for future demand for electricity provision. Current estimates show a doubling of global energy use by 2020 and a tripling of demand for electricity. Much of this demand will grow in the developing world, but there is also a disproportionate load from urban areas. For example, a European Commission report estimates that approximately 75% of the energy used in the EU is consumed in cities; up to 40% of Europe's energy is used in buildings. Modern trends towards increased electricity use are further fuelled by our dependence on modern technologies such as computers, and ever increasing demand for heating and air conditioning.

The concentration of population and energy use in cities presents us with some unique challenges, but it also means that cities can play a central role in the fight against climate change. Municipal leaders have in their power the ability to use city planning and procurement to fundamentally alter how we provide power to our growing populations. One option is electricity from solar power (solar pv). Solar pv can provide a flexible, clean source of electricity, generated at source, without the need to install cables. Solar photovoltaic power converts sunlight directly into clean electricity, and is a simple, reliable and commercially proven technology. Solar pv is the only electricity generating renewable technology that can be mass deployed in the urban environment. This is ideal for many day to day power applications as well as ensuring security of supply in emergencies and natural disasters.

Integrated as cladding on our city buildings or on our roofs, solar panels can create stand alone power stations, running lights, computers, air conditioning, security cameras and the myriad of other electricity demands of modern life. Solar panels can be substituted for existing building cladding materials such as steel, glass and marble and modern pv applications even include integral roof tiles for domestic use.

For the developers, owners and occupiers of commercial and city buildings, the installation of solar panels ensures reduced impact on the environment, reduced electricity costs and sends a clear message of commitment to environmental solutions. All areas of a building which are exposed to the sun are suitable for pv: parapets, glazed stairwells, entrances, attics, skylights in hallways, glass roofing in shopping centres, galleries, all kinds of inclined roofs, and can be incorporated into existing buildings during refurbishment, and can be custom made for any use.

### **WHAT IS SOLAR PV?**

*Light interacts with a semiconductor, usually silicon, generating charges which are conducted away by metal contacts as direct current (DC). This DC can be transformed into alternating current (AC) using an electronic device called an inverter. This AC can run household and commercial appliances.*

### **UNITS OF ENERGY:**

*Watt (W): the basic unit by which power, including electrical power, is measured.*

*Kilowatt (kW):  
a thousand watts*

*Megawatt (MW):  
a million watts*

*Gigawatt (GW):  
a billion watts*

*Terawatt (TW):  
a trillion watts*

*Kilowatt hour (kWh):  
a unit of energy equal to  
1,000 watts operating for  
one hour*

In the city environment, modern pv systems, architecturally integrated into buildings, are able to provide not only a direct supply of clean electricity which is well matched to the demand of the building, but can also contribute to natural day lighting and the control of shading and ventilation.

Away from buildings, solar pv can also provide the power for reliable, safe street and car park lighting, irrigation in city parks and gardens, recharging stations for electric vehicles, and a host of other amenities that otherwise might prove too costly or objectionable because of the local aesthetic impact of extending power cables. All these applications can be provided in a non-polluting manner with the use of solar pv. Equally, pv can play a central role in city emergency relief planning, as it is an ideal power source when utility power is lost and emergency services are disrupted.

### **ICLEI & THE SOLAR CENTURY:**

As members of ICLEI and through the partnership with The Solar Century, City governments can address their commitments to CO<sub>2</sub> emission reduction targets by engaging in Solar Century projects. By signing a simple statement indicating your city's commitment to The Solar Century and its goals, your project will contribute to an international initiative dedicated to building global markets for solar power. Our hope is that by pooling together many projects, we can have an impact on a larger scale by building the global demand for solar cells and therefore approach the economies of scale that will bring the price of solar down to a level where clean, independent energy provided by the sun is a viable option for everyone. Co-ordinated municipal solar procurement can help give solar manufacturers the confidence to scale up their production and therefore offer the economies of scale mass production will allow.

Choosing to make a municipal solar procurement a Solar Century project adds no extra cost to your project. But by joining The Solar Century, your city can contribute to a larger effort to address the threat of climate change and an initiative that seeks to change the way we power our homes and cities, and foster an international culture in going solar.

The rest of this booklet gives specific examples of pv in use in cities around the world, in various applications, from building integrated systems to emergency lighting and power generation in a natural disasters. For more detailed information about The Solar Century and ICLEI, see our web pages, as detailed on the back cover.

### **SOLAR PV JARGON**

*Solar cell: the basic postcard-sized unit in which solar PV is usually manufactured. The typical solar cell is 100 cm sq. and produces about 1.75 W at .5v and 3.5 amps.*

*Solar panel, or module: several cells combined in series or parallel to form an electrical unit with its own junction box attached. A typical module will have 30-50 cells, and a glass cover.*

*Array: term used to describe all the modules in one installation.*

*Grid-connected system: an array on or integrated into a building and attached to electricity grid, operating in parallel with mains electricity in the building if necessary, and capable of feeding excess electricity into utility the grid.*

*Balance-of-System: everything other than the modules and the inverter, such as the mounting framework and wiring.*

*Building-integrated PV: Panels built into the structure of the house, as in a facade or roof, for example, rather than a free-standing structure such as an array placed on a flat roof.*

*Net Metering: The utility meter spins backwards - the utility becomes the place of storage in place of batteries.*

Solar has many potential applications in commercial and government buildings from new-build to renovation and extensions. A typical solar facade generates around 30% of the annual electricity requirements of a commercial building. As city and commercial buildings have their peak demand during the day - the same as peak hours of sunlight - they are ideally suited for electricity generated by solar power.

### **INTEGRATED FEATURES:**

*On new buildings, the opportunity to design solar right into the fabric of the building is often an attractive option. This allows architects to consider the project in its entirety, including the best of passive solar design, energy efficiency, skylights, siting etc. as well as the solar pv itself. Modern solar materials allow for flexibility in design and application.*

The design for the new Mataró-Barcelona public library includes semi-transparent solar facades, from polycrystalline cells, making a solar curtain wall. These allow natural daylight into the building and give readers a view out as well. Mono-crystalline silicon cells installed on the roof compliment the curtain wall, providing more electricity for the building.

At the Flachglas factory in Germany, a planned extension gave the opportunity to install a solar facade. The architect even installed "false" solar panels on the western facade to ensure architectural continuity. As a manufacturer of solar facades, Flachglas used this project to develop standard solar cladding materials that can be widely used in commercial buildings as a replacement for traditional cladding materials.

### **SKYLIGHTS:**

*As polycrystalline pv performance and manufacturing improves, the potential for flexible use increases. One such use is solar skylights which are ideal in providing both electricity and adequate natural lighting in hallways and other public areas. The raked angle on many skylights is particularly appropriate for solar pv, maximising the potential electricity output.*

In the German city of Halle, administrative offices installed a thirty metre solar skylight along a corridor, providing natural sunlight while at the same time generating electricity for use elsewhere in the building. In addition, the skylight helps cooling in the summer as it has been installed above and below insulating glass. Over the year, the skylight generates 2500 units of electricity

### **FACADE UPGRADES:**

*Many office and city buildings built particularly in the 1960s are in need of refurbishment. This provides the opportunity to change the outer face of these buildings whilst addressing the increased electricity load of modern life.*

At the University of Northumberland in Newcastle, England, refurbishment to upgrade the crumbling concrete cladding provided the opportunity to fit a new solar facade. Installed at an angle of 25° on the south side in order to maximise efficiency, over the year, the facade generates about 30% of the buildings annual electricity needs.

### **PV VERSUS TRADITIONAL CLADDING:**

*When compared to conventional cladding materials such as glass or steel, installing solar pv adds only 2.5% to total construction cost of the building, which is partly offset by electricity savings. When compared to more expensive decorative cladding such as polished stone, pv is already competitive or cheaper.*

*As increased world-wide production of solar cells increases and brings down the installed price for pv, it will increasingly compete directly with glass wall systems and stainless steel.*

## **ROOFTOP INSTALLATIONS:**

*On existing buildings, it may be more appropriate to install a rooftop solar system. Most city buildings have large expanses of flat roofs, with mostly unused space, perfect for situating solar arrays. Rooftop installations also allow for flexibility in orienting and tilting the arrays appropriately for maximum efficiency.*

At the Student Center at Northeastern University in Boston, the local utility joined with the University to install a rooftop system. Using an innovative system of ballasted mounting trays, this system required no roof penetration. Located in central Boston, it is part of a nationwide research effort to use clean technology to improve local air quality and reduce peak electricity demand. A similar system at the Union of Concerned Scientists in Cambridge, Mass, incorporates a host of other features such as energy control systems to maximise efficiency of energy use within the building.

## **PARKING LOTS**

*The unused air space above parking lots and on the facades of multi-storey car parks offers great potential for siting PV systems while offering the benefit of shade. Additionally, they can provide convenient recharging stations for electric vehicles both for individuals and for electric cars and trucks used as city vehicles - particularly important for cities with commitment to use of electric vehicles as part of their transport plans.*

At Sacramento International Airport, the local utility has just completed installation of its newest pv system. A canopy in the car park generates 128 kW of electricity, enough to power over 50 homes. There are charging stations for four cars, and shading for 75 cars. Over its 30 year life, the project will displace 1.7 million pounds of CO<sub>2</sub> emissions.

Metropolitan Boston's rapid transit authority has installed a 12 kW pv array on a parking structure in Cambridge. This provides power to seven electric vehicle charging posts, allowing commuters to recharge their cars while at work.

## **SPORTS AND CONVENTION CENTRES**

*Like car-parks, stadiums and large roof areas of convention centres provide provide "free" land area on which to install solar arrays. PV arrays over the stands and on entrance walkways can provide shading while at the same time reducing the peak load demand to the utility grid.*

Built for the 1996 Summer Games, the Olympic Natatorium in Atlanta is the largest system of its kind in the world with a total area in excess of three thousand square metres. The array includes a 340kW roof-top PV array installed on the main structure and custom arched glass PV canopy for the entrance to the complex

## **SOLAR TECHNOLOGY:**

The basic material of a solar cell is silicon. Silicon cells are divided into two main groups:

### *Crystalline Silicon:*

Crystalline silicon is the most widely used in building applications at the moment - it has the highest efficiency. But it is expensive to produce because it requires a very high grade of silicon.

Typical output is about 100-120 watts per square metre.

### *Thin Film:*

Thin film is the short hand used when referring to amorphous silicon. Relatively inexpensive, until fairly recently it has mostly been used in consumer applications such as watches and calculators. New applications have seen it increasingly used in buildings - its main attraction are its lower cost and more flexible applications.

Typically thin film cells provide 40-50 watts per metre square.

Thin film technologies are also being developed using materials other than silicon, including cadmium telluride and copper indium diselenide.

## **RESIDENTIAL:**

*Installing an element of pv into new housing projects shows a commitment to creating sustainable housing as well as providing new residents, be they owners or tenants, with clean electricity for their own homes or valuable rooftop space to contribute to the wider municipal grid.*

Sacramento's utility, SMUD, runs a PV Pioneers programme that uses its customers' buildings as mini-power stations to help meet its goal of obtaining at least half its energy from energy efficiency and renewable sources by the end of the decade. Homeowners pay a small monthly surcharge on their electricity bill to have a grid-connected pv array installed on their roof. Most are 4kW systems that feed roughly 20kWh a day into the local utility's grid.

In Amsterdam, The world's largest operating residential pv installation, the Nieuw-Sloten Housing Development Project, incorporates 3.5 kW systems on the roofs and facades of 71 houses among a group of 5,000 brand new homes. The Amsterdam Energy Company owns and operates the solar systems, and buyers of the solar homes pay no more than they would for non-solar homes. Indeed, they are compensated by extra features in their property financed from the money saved displacing roof tiles. The solar pv provides the total electricity needs of 100 of the houses.

## **PV Pioneers:**

*Over their 30 year life, each 400 square foot, 4kW solar pioneer system in Sacramento will produce 263,000 kWh of electricity, and displace 218 Tons of CO2 emissions.*

---

**Solar pv can provide the answer for many public services where electricity is required but extending the electricity grid would make it prohibitively expensive or the areas involved are inappropriate for laying lines due to aesthetics or ecological considerations.**

## **IRRIGATION:**

*Irrigation is often particularly appropriate for pv applications in areas where unsightly overhead electrical lines would be unacceptable or irrigation is needed for a relatively short time.*

**PARKS:** In Littleton Colorado, City planners chose pv over power lines to water 1400 newly planted trees along a river bike path. Forty 63 watt modules mounted on solar trackers powered controllers, pumps and solenoid valves, pumping in excess of 200 thousand litres of water a week. They chose the pv system over a utility connected one for aesthetic reasons, and so that they system could be transferred to another site once the trees were established.

**MEDIAN STRIPS:** In Reddington Shores, Florida, pv powered systems are used for median (central reservation) irrigation in areas where the cost of boring under heavily travelled roadways is too high. Five watt pv modules power controllers and low-power water-valve actuators and battery backup for four days.

## COMMUNICATIONS & TRAFFIC LIGHTING:

**CALL BOXES:** Cities in Orange County California have installed more than a thousand pv powered call boxes along urban highways. The cost to install the system was less than half the estimated cost to install a grid-connected call box system with the same capabilities, with the added benefit that the call boxes are portable and can be moved to accommodate changing traffic patterns.

In Sacramento County, the parks department wanted to install call boxes along a river parkway recreation trail, for safety and to encourage reports of vandalism. A 5 watt solar module charges a small battery which can power the phones 24 hours a day, and can carry on for 20 days without sunlight.

### **SCHOOL ZONE FLASHERS AND TRAFFIC HAZARD SIGNS:**

In Carrollton Texas, City officials have installed school zone flashers for 15 schools. On each flasher, a 90 watt array powers two batteries and the programmable controls. Like the call box systems, they are designed to operate for long periods without sun if necessary (12 days). The installation cost was again less than half the estimated cost of a grid connected system, and maintenance costs a mere \$50/year.

Similar systems are used to power caution signs to alert drivers of upcoming hazards. Although the installation cost in this case was similar to a grid connected system, City planners chose the pv system because of their success with the school zone flashers.

### **SAFETY:**

*Citizen concern over night-time safety is increasingly important in cities and installation of new lighting is often one response. As with other amenities whose installation involve many small systems over large area, pv is often the best cost option.*

**STREET LIGHTS:** In a west Miami suburb 48 watt pv modules charge 2 batteries to run 26 pv powered streetlights for up to 12 hours a night for 4 nights. The system was approximately \$2000 less to install than a grid connected system, and there are no utility bills for the community to pay now that they are installed.

**PATHWAY SECURITY LIGHTING:** In 1992 Austin Texas installed two pv powered security lights in the entrance to a city park hiking path. Four 43-watt modules charge batteries that can run the lights for up to 6 days. Electrical line extension of a mere 100 metres was estimated at \$12,000. The two pv powered lights cost half that. The system has been so successful that Austin plans to install 150 pv-powered lights along a city bike path, thus further increasing safety and encouraging bike use.

*"Gradually but progressively solar will make a contribution to the resolution of the problem carbon dioxide and the increase in temperature."*

*John Browne, CEO BP  
May 1997*

*"By capturing the sun's warmth, we can turn down the Earth's temperature."*

*President Clinton on  
announcing the US Million  
Solar Roof Initiative,  
June 1, 1997*

### **DISASTERS 1: GENERATORS & BATTERY CHARGERS**

*In a large scale disaster, solar powered systems are a natural solution to power losses because they are designed specifically for stand-alone operation without utility power for long periods. Their flexibility of application is ideal.*

PV generators are available from 100 to 2500 watts of power, able to provide power directly to buildings used as shelters and centres for relief efforts. Generators are also ideal for providing mobile communications and lighting. Equally hand carried PV generators and 10w folding man pack systems developed for the military can power radios, lights, and other electronic communications equipment essential to organising disaster relief efforts, keeping emergency radios and phones working. Small pv powered battery chargers can also be used to charge various consumers appliances.

### **DISASTERS 2: HEALTH & DISEASE CONTROL**

*PV's portability and stand alone functioning make it perfect for a variety of applications to provide emergency and life supporting services after a disaster such as a hurricane. Refrigeration and water purification are often primary health concerns in the immediate aftermath of a disaster.*

During the relief efforts following Hurricane Andrew, 1kW arrays with 21 kW battery banks helped provide power for vaccine refrigeration at shelters and clinics, helping to prevent spread of disease. Water purification systems originally designed for sailboats adapted to run on pv also ensure clean water supply until central services are reconnected. Equally, pv's flexibility is ideal to power portable pumping stations to pump water from flooded areas. PV powered pumps can also be used to obtain fresh water or needed gasoline from tanks. Daytime systems of 60w are often used, or systems with battery backup can provide all night pumping.

### **Solar PV versus Diesel Generators**

#### **Reliability:**

*PVs were developed for use in space where long life-times and reliability are paramount.*

#### **Low operating costs:**

*Once your PV system is installed, it is free to operate.*

#### **Non-Polluting:**

*Solar PV burns no fuel and has no moving parts.*

#### **Modularity:**

*PV arrays can be arranged to accommodate any size installation, in virtually any place.*

#### **Low Construction costs:**

*Because PV is installed where the power is going to be used, there are no costs of line extension, boring and cabling.*

### **PUBLICATIONS AND MORE INFORMATION ABOUT SOLAR:**

*International Photovoltaic Products & Manufacturing Directory.* Lisa W. Shepperd, Editor, Florida Energy Center, 1995.

*Photovoltaic Applications for Disaster Relief.* University of Central Florida, Florida Solar Energy Center, November 1995.

*Photovoltaic Solar Energy Best Practice Stories.* European Commission, DG XVII, June 1997.

*Sacramento Municipal Utility District PV Pioneer Programme,* web site <http://www.smud.org/energy/solar/index.html>.

*Solar Electric Buildings, an overview of today's applications.* National Renewable Energy Laboratory, a US Department of Energy Laboratory, February 1996.

*Solar Electric: Building Homes with Solar Power.* Greenpeace UK, September 1996

*Tapping Into the Sun,* National Renewable Energy Laboratory web site: <http://www.nrel.gov>

*Unlocking the Power of Our Cities.* Greenpeace UK, November, 1995


ICLEI and *The Solar Century*, an Oxford-based non-profit organisation that seeks to accelerate the growth of the global solar market, have formed a partnership that aims to market solar PVs in the municipal sector worldwide. The main goal of the partnership is to facilitate the sale of 25 MW of solar PV capacity at the municipal level in the period 1998-2000 as part of a broader international, multi-sectoral consumer alliance.

*Solar Power in Cities: A Dozen Applications to Fight Climate Change*  
was prepared by Dr. Jeremy Leggett and Melissa Gough, for  
presentation at the 1997 Nagoya meeting of ICLEI CCP programme.

The projects listed are purely demonstrative. Their use as illustrations should  
not be construed as endorsement of a particular project, product or company.

**The Solar Century Ltd.**  
32 St. Bernard's Road  
Oxford  
OX2 6EH  
England  
Phone +44 1865 513534  
Fax +44 1865 316127  
Email [jl@solarcentury.co.uk](mailto:jl@solarcentury.co.uk)  
<http://www.solarcentury.co.uk>

**International Council for Local Environmental Initiatives**  
Cities for Climate Protection  
World Secretariat  
City Hall, East Tower, 8th Floor  
Toronto, Ontario M5H 2N2 Canada  
Phone +1 416/392-1475  
Fax +1 416/392-1478  
[iclei\\_ccp@compuserve.com](mailto:iclei_ccp@compuserve.com)  
<http://www.iclei.org/co2>

**Solar  Century**



**XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE**

**DOBLAR L'APORTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES  
ABANS DE L'ANY 2010**

**3.**

**'EPURE - Economic Potential Use of Renewable Energies'**

Dr. Joaquim Corominas  
Ecoserveis, Barcelona, Catalunya

## XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE

### EPURE - Economic Potential Use of Renewable Energies

Joaquim Corominas, Ecoserveis

Projecte dintre del programa APAS de la Comissió Europea  
Contracte RENA - CT94 - 0054

#### Socis

AMBIENTE ITALIA (I)  
DECON (D)  
ECOSERVEIS  
INESTENE (F)  
ITC - Intermediate Technology Consultants (UK)  
NTUA - National Technical University of Athens (GR)

#### Regions

Catalunya  
Centre (F)  
Creta (GR)  
Lombardia (I)  
Mecklenburg-Vorpommern (D)  
Sardenya (I)  
Sicilia (I)  
Wales (UK)

## INTRODUCCIO

L'avaluació del potencial dels recursos renovables d'energia és un dels passos previs a la seva utilització a escales importants. L'aprofitament dels rius o del vent per moldre gra no va requerir gaires estudis sobre el potencial hidràulic o eòlic. Quan l'energia hidràulica o eòlica ha de constituir una part important del subministre energètic llavors cal conèixer el valor i la localització del potencial. A l'estat espanyol s'han anat realitzant de forma continuada estudis sobre el potencial hidràulic.

Quan les administracions regionals o estatals volen promoure l'aprofitament dels recursos energètics renovables promouen una campanya de mesures del seu potencial, concretant-se en mapes que indiquen els seus valors territorialitzats. La fiabilitat dels resultats és un dels factors importants per a l'èxit del futur aprofitament dels recursos. En molts països aquests resultats han estat fets públics de forma gratuïta, com ara a Dinamarca o a Holanda. En altres casos els resultats es venen a un cost raonable, com ara a la Índia. En altres, els resultats es consideren com una informació de valor comercial important i o no són accessibles, o es subministren a un preu molt alt com a la Gran Bretanya, a Itàlia o a Grècia.

Els mapes proporcionen informació sobre el potencial teòric, aquell que podria ser utilitzat sense considerar altres factors. Quan la informació proporcionada pels mapes es creua amb informació sobre zones urbanes, industrials o protegides es pot obtenir el potencial tècnicament utilitzable. Si a més es creua amb informació que permeti estimar els costos, es pot obtenir el potencial econòmicament utilitzable que és en realitat el que interessa.

Els estudis que s'havien realitzat sobre el potencial econòmic de les fonts d'energia renovables consideraven el conjunt de zones molt grans perquè la regió podia considerar-se homogènia com en moltes zones planes densament poblades del centre de la Unió Europea o perquè no es disposava de la metodologia per fer anàlisis regionals més fins. El resultat obtingut pel conjunt de la zona era massa sovint que el potencial de les fonts energètiques renovables no era econòmicament interessant pel conjunt de la regió i, en conseqüència, no s'iniciaven plans pel seu aprofitament. La realitat però mostra que, malgrat que el conjunt de la zona no sigui prou atractiva, hi ha punts concrets en que els recursos renovables d'energia són prou rendibles des de la perspectiva de l'inversor. Aquest potencial atractiu econòmicament no havia pogut ser detectat amb la metodologia tradicional.

La necessitat d'una metodologia que permeti avaluar el potencial de les fonts renovables d'energia en funció del seu interès econòmic és particularment necessari en les regions que no poden ser considerades com homogènies degut al seu relleu o a altres condicions climàtiques o geogràfiques, com és el cas de Catalunya.

L'objectiu del projecte EPURE va ser desenvolupar la metodologia que permetès l'avaluació del potencial de les diverses fonts renovables d'energia com ara eòlica, biomassa, solar i hidroelèctrica en funció de la rendibilitat de la inversió necessària pel seu aprofitament. L'aplicació de la metodologia a vuit regions europees molt diverses i pertanyents a sis estats diferents ha permès obtenir una metodologia d'aplicació molt genèrica.

Els resultats obtinguts han permès demostrar l'interès d'aplicar aquesta metodologia d'anàlisi dels potencials de les fonts renovables d'energia, i han detectat indrets i potencials interessants econòmicament que no s'havien detectat amb els mètodes d'anàlisi regional anteriors. Cal advertir però que la metodologia EPURE és idònia per anàlisis regionals però no ho és per l'anàlisi d'una localització concreta. Aquest nivell d'anàlisi cal efectuar-lo amb una metodologia diferent adequada a aquesta escala d'anàlisi i de representació. El programari EPURE ha sigut desenvolupat també a un nivell que permet efectuar aquest tipus d'anàlisi.

La metodologia EPURE també permet avaluar els factors de risc associats al desenvolupament dels projectes d'aprofitament de les fonts d'energia renovables. La rendibilitat de les inversions s'analitza per a condicions normals, i per a situacions de risc d'increment de costos o de reducció del potencial previst entre d'altres. Aquest tipus d'informació és molt interessant a l'hora de considerar projectes concrets.

## RESULTATS A CATALUNYA

A Catalunya es van analitzar els potencials eòlics, solars tèrmics i dels residus forestals. Els resultats obtinguts són els que s'indiquen a continuació.

### Energia eòlica

El potencial eòlic de Catalunya segons les dades del Mapa Eòlic de Catalunya editat per l'Institut Català d'Energia (1983) és de 8.870 GWh/any, amb una potència instal·lable de 3.500 MW. Aquest potencial és l'econòmicament utilitzable, després d'haver desestimat les velocitats inferiors a 5 m/s, els parcs nacionals, les zones Zepa i altres no utilitzables per a l'energia eòlica. Aquest potencial representa el 36'9 % del consum d'energia elèctrica a Catalunya (1992), o el 41'3 % de la generació elèctrica d'origen nuclear a Catalunya (1992). El potencial eòlic estimat considera la instal·lació de parcs eòlics en parcs naturals, paratges naturals d'interès nacional, en espais d'interès natural i en zones de protecció IBA.

L'anàlisi més detallat del potencial mostra en els gràfics 1 i 2 l'energia eòlica produïble a Catalunya en cada un d'aquests espais. Només una petita proporció del potencial està en espais sense cap mena de protecció. Una part molt petita està en parcs naturals.

L'aplicació de la metodologia EPURE permet creuar l'interès econòmic del potencial amb els nivells de protecció. Els resultats són els gràfics 3 i 4. En aquests es pot observar que la major rendibilitat no es dona en els parcs naturals sinó en els espais d'interès natural (EIN). En els espais sense protegir la rendibilitat econòmica és menor que en els espais d'interès natural.

L'anàlisi EPURE s'ha fet considerant no només la potència instal·lable sinó també l'energia que es pot produir, variable molt més apropiada per definir potencials energètics, i que proporciona resultats diferents. Així, el gràfic 5 mostra que en els EIN la proporció d'energia produïble és superior a la proporció de la potència instal·lable, mentre que en els espais sense protegir succeeix justament al contrari. El gràfic 6 indica que en els emplaçaments de les zones IBA que proporcionen un TIR superior al 15 % la proporció de l'energia que produeixen és superior a la potència que hi tenen instal·lada. Una vegada més veiem que cal fer les anàlisis a partir de l'energia que es pot generar i no a partir de la potència que es pot instal·lar.

La proposta que fem per l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya es resumeix en els gràfics 7 i 8. Desestimem els parcs eòlics en parcs naturals i en EIN amb rendibilitat econòmica baixa (TIR inferior al 10 %). Proposem iniciar els aprofitaments amb els emplaçaments en zones sense protecció i que proporcionen un TIR superior al 15 %. Amb això només assolim el 3'7 % de l'energia eòlica produïble i el 2'8 % de la potència instal·lable. El segon graó significa instal·lar parcs amb un TIR > 15 % en EIN, el que proporciona el 32'3 % del potencial energètic eòlic i el 23'6 % de la potència eòlica instal·lable. Els emplaçaments en espais sense protecció i amb un TIR < 10 % proporcionen un 24'8 % de l'energia eòlica amb un 28'3 % de la potència instal·lable.

Els emplaçaments amb un mateix TIR situats en espais d'interès natural proporcionarien el 38'3 % de l'energia eòlica amb un 44'1 % de la potència instal.lable.

Aquestes dades permeten veure els possibles interessos contraposats entre els diversos actors de l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya. Els inversors poden estar interessats en iniciar l'aprofitament en les zones amb millor TIR, mentres que els subministradors d'equips podrien estar més interessats en les zones que signifiquen més potència instal.lada i els conservacionistes podrien promocionar les zones sense protecció. Els resultats en quant a potència instal.lada i en quant a energia produïda serien molt diferents en cada una de les estratègies.

Amb la proposta que fem, es produïrien 7.871 GWh/any amb una potència eòlica instal.lada de 3.049 MW. Aquesta producció equival a un 32'7 % del consum elèctric a Catalunya (1992) o a un 36'7 % de la producció electronuclear a Catalunya (1992). La magnitud del potencial eòlic fa necessari l'inici del seu aprofitament immediat, començant pels emplaçaments més idonis. L'evolució de la indústria eòlica com a conseqüència dels primers parcs hauria d'anar millorant la rendibilitat de les inversions, la qual cosa hauria de permetre anar ampliant la proporció d'emplaçaments en espais sense protecció.

### Residus forestals

L'aplicació de la metodologia EPURE a l'avaluació dels residus forestals de Catalunya ha permès establir el seu potencial econòmic en funció dels costos d'extracció de la llenya i del seu transport a la capital de la comarca a la que pertany el bosc. S'han desestimat els boscos situats en parcs nacionals, en Zepas o en orografies massa complexes. El total de 268.631 MWh/any equivalen a 23.102 tep, o al 20'7 % del consum de carbó a Catalunya (1992).

mECU/kWh	pts/kWh	MWh/any
0 to 4	0 a 0'66	74.309
4 to 8	0'66 a 1'32	88.546
8 to 12	1'32 a 1'98	64.980
12 to 16	1'98 a 2'64	19.826
16 to 20	2'64 a 3'30	13.020
20 to 24	3'30 a 3'96	5.745
24 to 28	3'96 a 4'62	1.866
28 to 32	4'62 a 5'28	0
32 to 36	5'28 a 5'94	339
	<b>Total</b>	<b>268.631</b>

## Energia solar tèrmica

El potencial de l'energia solar per a aigua calenta sanitària (ACS) a Catalunya s'ha estimat en 6.923 TJ/any, obtinguts a partir de 3'46 milions de m<sup>2</sup> de captadors solars tèrmics plans. Aquest valor representa unes 3 vegades la superfície instal·lada a Àustria actualment.

L'aplicació de la metodologia EPURE a l'avaluació de la rendibilitat econòmica de les inversions ha donat els resultats que segueixen.

<b>TIR</b>	4-8%	8-12%	12-16%
<b>m<sup>2</sup></b>	3.269.374	4.304.753	944.946

## **RESUM**

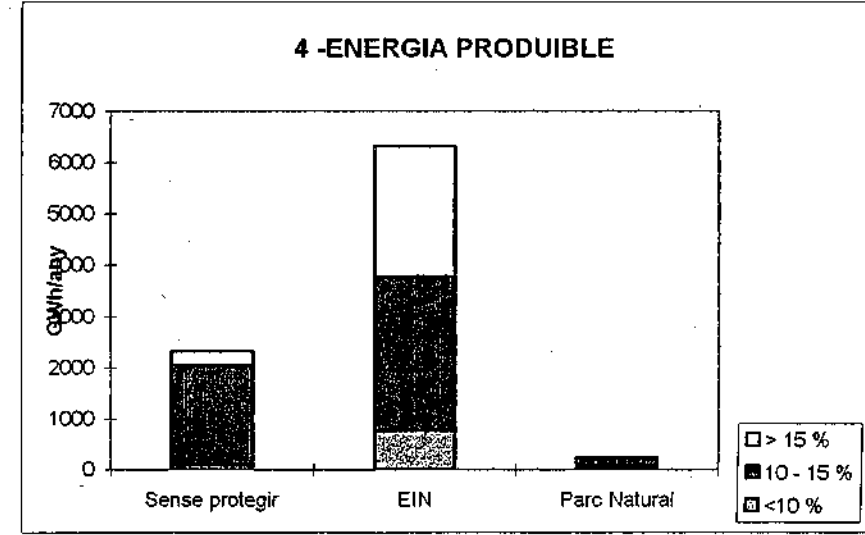
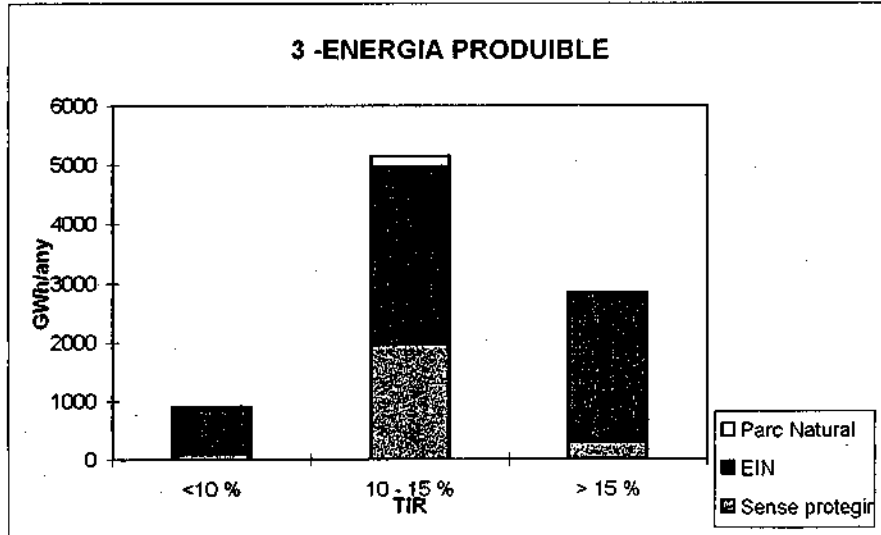
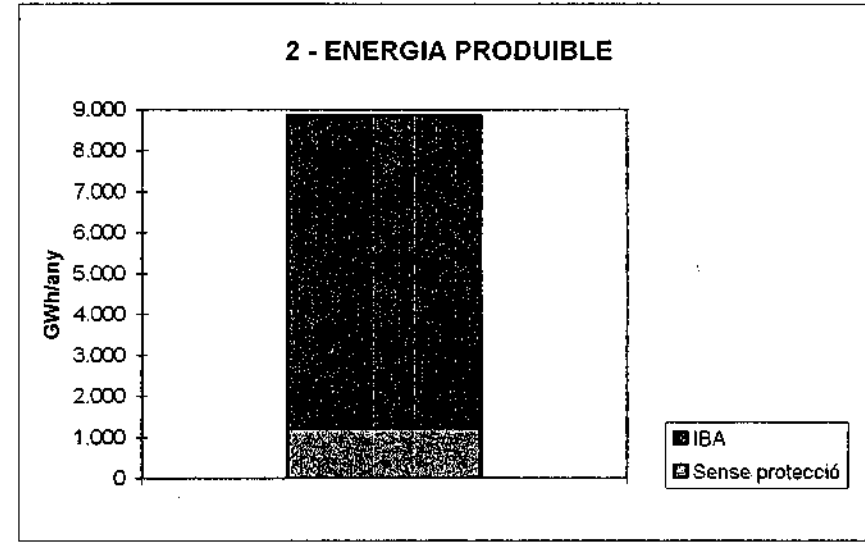
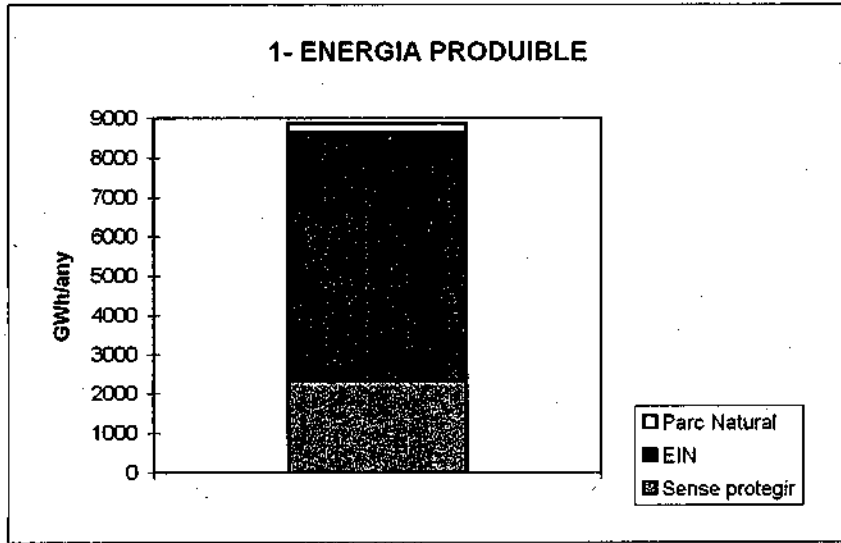
El potencial d'energia renovable eòlica, dels residus forestals i d'ACS solar a Catalunya que és interessant econòmicament és considerable. La taula que segueix indica els potencials, i una equivalència amb alguns consums a Catalunya (1992).

La metodologia EPURE permet analitzar amb detall el potencial de les fonts renovables per a diverses rendibilitats i riscos de les inversions necessàries o pels seus costos. Permet també avaluar els potencials que hi ha en diferents zones de protecció ambiental del territori en termes de potència instal·lada i d'energia produïda per a cada segment de rendibilitat econòmica de les inversions.

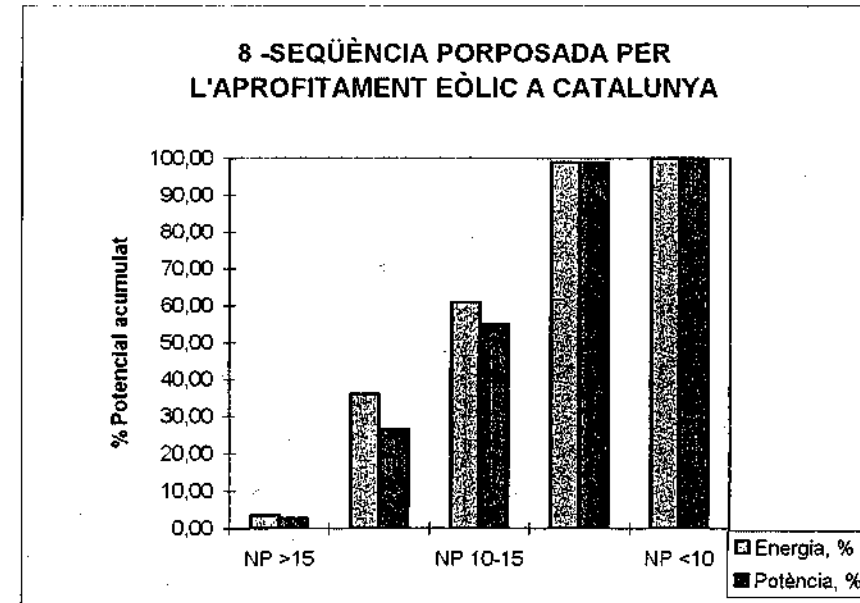
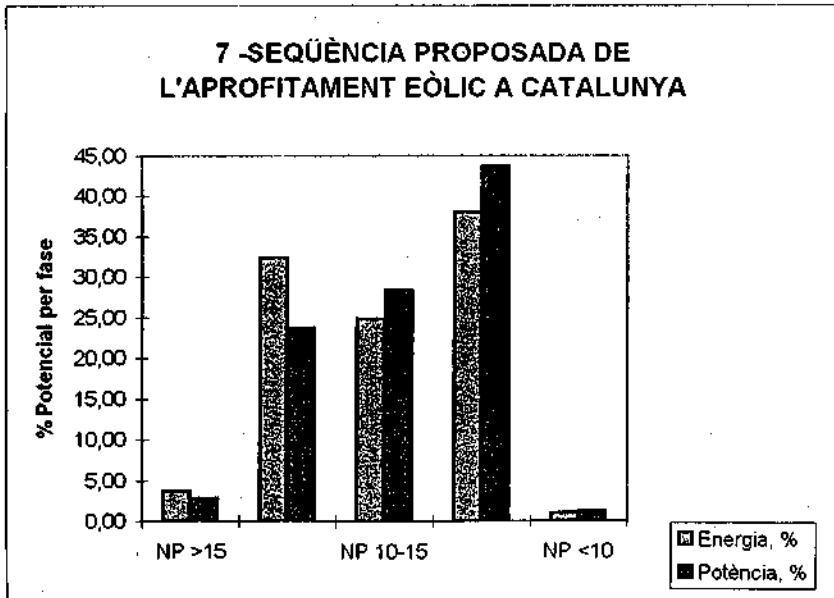
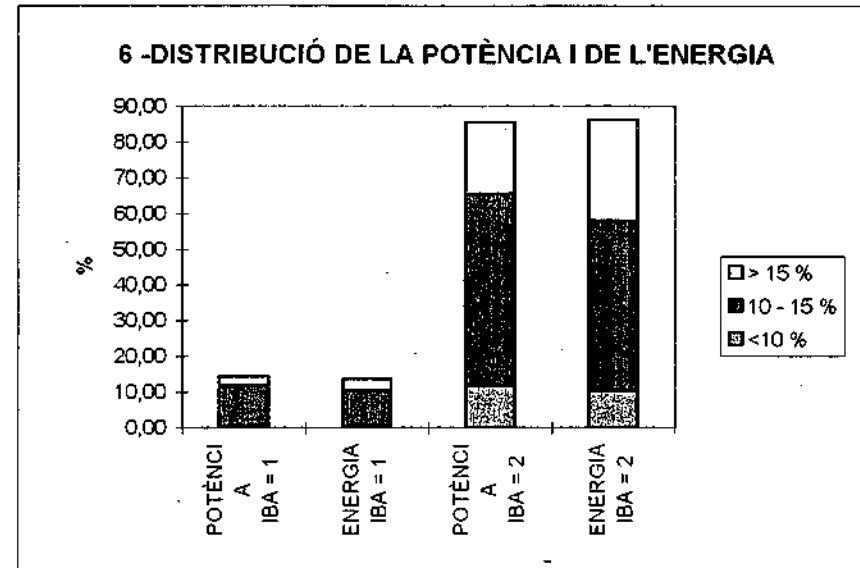
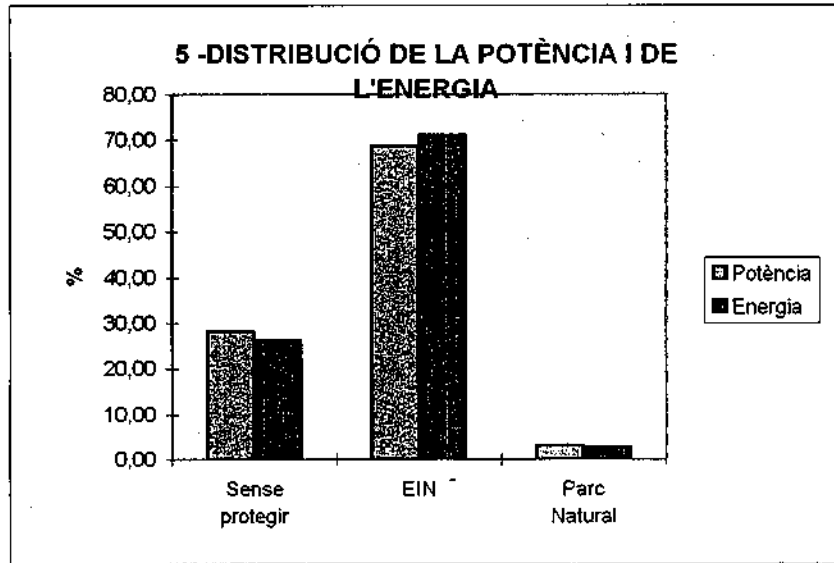
### **Resum del potencial energètic renovable econòmic avaluat per a Catalunya**

	<b>ktep/any</b>	<b>Equivalència</b>
Energia eòlica	676,9	32,7 % del consum d'electricitat
Residus forestals	23,1	20,7 % del consum de carbó
ACS solar	165,3	40,8 % del consum de GLP
<b>Total</b>	<b>865,3</b>	<b>9 % del consum final d'energia</b>

# ENERGIA EÒLICA A CATALUNYA



# ENERGIA EÒLICA A CATALUNYA





**XII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
I ENERGÈTICAMENT SOSTENIBLE**

**DOBLAR L'APORTACIÓ DE LES ENERGIES RENOVABLES  
ABANS DE L'ANY 2010**

**4.- Annexes.**

#### 4.1.- El debat sobre l'aprofitament de l'energia eòlica a Catalunya

4.1.1.- Manifest pel desenvolupament de l'energia eòlica a Catalunya

4.1.2.- Carta oberta als grups signants del manifest

4.1.3.- Introducció al llibre 'El Poder del Viento'

4.1.4.- La posició de la 'European Wind Energy Association - EWEA'

#### 4.2.- Dossier de premsa

4.2.1.- L'Efecte hivernacle i la ciutat de Barcelona

4.2.2.- L'energia solar (tèrmica i FV)

4.2.3.- L'energia eòlica

4.2.4.- El biogas

# Manifest per un desenvolupament ple i regulat de l'energia eòlica a Catalunya

El procés de canvi climàtic, com a conseqüència de l'activitat humana, és ja una realitat. Diversos informes confirmen que s'ha produït un increment de 0,45 °C en la temperatura mitjana del planeta en el que va de segle, i les previsions apunten vers un increment mitjà d'entre 1,5 °C a 4,5 °C pels propers 100 anys, per l'emissió dels gasos potenciadors de l'efecte hivernacle.

L'abast d'aquests canvis té un elevat grau d'incertesa, però el que és segur és que s'estan produint transformacions a nivell planetari. La totalitat de la península Ibèrica, i en especial l'àrea mediterrània, es troba en una zona en què els efectes del canvi climàtic poden ser molt importants, especialment sobre alguns dels ecosistemes que el moviment ecologista ha lluitat més per preservar: canvis en el règim de pluges tendents cap a la disminució de les precipitacions, combinats amb l'increment de temperatura, impliquen l'extensió dels processos de desertització, l'amenaça sobre les zones deltaïques i d'aiguamolls litorals, la desaparició d'espècies vegetals i animals, i efectes complexos a nivell socio-econòmic.

Aquests canvis són conseqüència, en gran part, del model energètic i del sistema de vida dels països del Nord: malbarataador, ineficient i contaminant. Per frenar els seus efectes és necessari aplicar diverses polítiques (conservació d'espais naturals, reforestació amb espècies autòctones, etc.), però cal prioritàriament canviar el model energètic sobre el que es basa el nostre sistema de vida, en una triple direcció:

- millorar l'eficiència energètica dels processos productius i aparells que utilitzem.
- potenciar al màxim l'estalvi energètic.
- substituir les fonts d'energia convencionals (fòssils i nuclear) mitjançant el desenvolupament de les energies renovables.

De totes les tecnologies de producció d'energia renovable l'energia eòlica ha estat la primera que ha assolit les quotes d'eficiència que la converteixen en objecte d'un ràpid desenvolupament en un futur immediat. Ara bé, aquest desenvolupament, si es fa des d'una perspectiva merament economicista o tecnocràtica es pot convertir en un nou factor generador de desequilibris i conflictes.

A Catalunya, igual que succeeix en d'altres zones de l'Estat espanyol, s'ha donat, darrerament un augment espectacular de projectes d'instal·lació de parcs eòlics. Aquesta proliferació de projectes, lluny de respondre a un procés de desenvolupament de l'energia eòlica planificat i regulat -que tingui en compte i faci compatible la construcció d'aquestes instal·lacions amb la conservació dels espais naturals-, s'ha basat en els aspectes purament de rendibilitat econòmica.

La determinació dels llocs òptims per a la instal·lació de parcs eòlics no ha partit d'un estudi aprofundit i detallat dels recursos existents: els mesuraments de la velocitat del vent només s'han dut a terme durant un període de sis mesos; les estacions de l'Institut Nacional de Meteorologia que s'han pres de referència es troben -en la majoria dels casos- a distàncies mitjanes molt elevades, i es reconeix un error en els mesuraments globals que ens dona un grau d'incertesa important; no s'han realitzat prospeccions sistemàtiques que cobressin tot el territori de Catalunya... A més, les conclusions de l'Atlas Eòlic de Catalunya s'han fet sense establir cap criteri d'integració en l'ordenació territorial existent i sense considerar el valor ecològic del territori.

A conseqüència d'això, gran part dels projectes previstos estan ubicats en espais inclosos al PEIN -o en altres àrees d'elevat valor ecològic-, espais on s'han mantingut les màximes condicions de tranquil·litat, d'inaccessibilitat i de qualitat ambiental que han permès la supervivència en el seu interior d'espècies molt sensibles, sovint extingides a gran part de la resta del

territori català. La supervivència d'aquestes espècies es veuria amenaçada per l'activitat que comporta la instal·lació i funcionament dels parcs eòlics.

Així mateix, aquesta manca de planificació i regulació ha provocat l'aparició de processos especulatius, que hipotequen els terrenys afectats, a més de despertar falses expectatives als municipis de la zona.

Davant d'aquesta situació les entitats socials sotasignants MANIFESTEM:

**1r** - Que malgrat les limitacions de les dades reflectides a l'Atlas Eòlic de Catalunya, d'elles es desprèn que no és incompatible el desenvolupament de l'energia eòlica amb la protecció dels indrets de valor ecològic i natural.

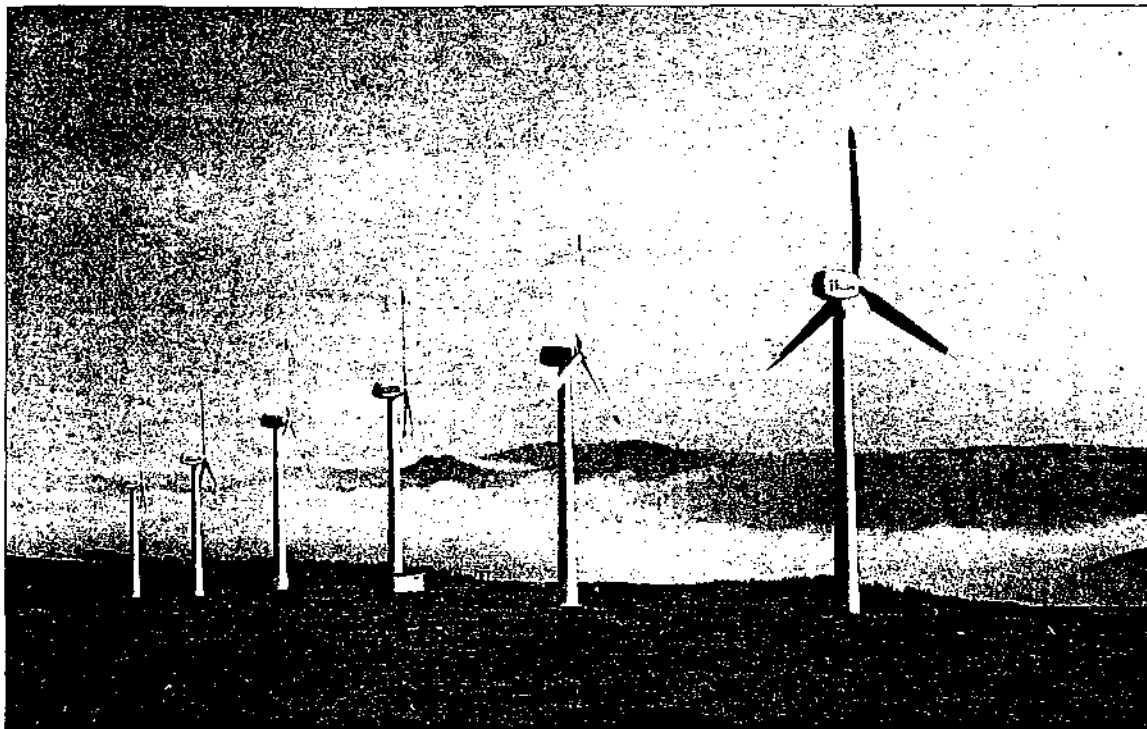
**2n** - Que cal el compliment urgent de l'acord del Parlament de Catalunya relatiu al desenvolupament d'un Pla d'Ordenació del Recursos Eòlics que, al nostre entendre, hauria de contemplar els següents criteris:

a.- Que a les zones considerades com a Parcs Naturals, Reserves Naturals o zones PEIN no es facin parcs eòlics.

b.- Que determini les zones idònies per a la instal·lació de parcs eòlics, sense problemàtica d'impacte ambiental.

c.- Que determini les zones a on la instal·lació de parcs eòlics impliqui la realització de mesures correctores d'impactes ambientals, així com un detall d'aquestes mesures.

**3r** - Que el procés d'elaboració i aprovació d'aquest Pla d'Ordenació del Recursos Eòlics sigui el resultat del consens d'una comissió en la que participin administracions, promotors, associacions ecologistes i altres entitats cíviques, totes elles escollides mitjançant els mecanismes més adients per afavorir la màxima participació. Les entitats cíviques signants d'aquest manifest reivindicuem el nostre dret a participar en aquest procés.



L'energia eòlica és la font renovable que està experimentant un creixement més important arreu d'Europa i a Catalunya.

4t - Que tots els projectes de parcs eòlics que es trobin dins de Parcs Naturals, Reserves Naturals o zones PEIN siguin objecte d'un Estudi d'Emplaçament Alternatiu que determini la seva viabilitat, ja que de les pròpies dades de l'Àtlas Eòlic es dedueix l'existència de zones d'elevat potencial eòlic no incloses en espais protegits. Tanmateix, qualsevol parc de generació industrial d'electricitat haurà de realitzar el seu corresponent estudi previ d'avaluació d'impacte ambiental.

5è - Demanem a les diferents administracions l'agilització de tots els tràmits burocràtics referents a aquells projectes de parcs que no presentin impacte ambiental o que hagin realitzat les mesures correctores necessàries.

6è - Que les autoritzacions d'instal·lació concedides als promotors de parcs eòlics han d'incloure garanties de producció d'electricitat sempre que es donin condicions acceptables de vent. També cal considerar des de les administracions l'accés dels ens locals a la propietat dels parcs.

7è - Que, amb la finalitat d'evitar manobres especulatives en els terrenys amb potencial eòlic, el plec de condicions per a l'adjudicació dels projectes de construcció de parcs exigeixin del promotor la capacitat tècnica i econòmica necessària, així com que les concessions siguin objecte de revisió periòdica, i revocades si passat un període de temps raonable no s'inicien les obres.

8è - Que pel seu interès social i ecològic, cal que el conjunt de forces polítiques de Catalunya incloguin, en els seus

programes electorals i de govern, procediments de remuneració del kWh, de generació elèctrica renovable en funció d'un percentatge sobre la tarifa en baixa tensió al consumidor final, més una prima fixa per les emissions de CO<sub>2</sub> que s'eviten mitjançant aquests tipus d'energies; així com subvencions a la inversió inicial o amb finançament preferent de l'Estat a la construcció d'instal·lacions eòliques. Demanem que el Parlament de Catalunya es pronunciï en aquests mateixos termes i ho traslladi al Parlament espanyol per tal que aquests procediments siguin aprovats.

A més, les entitats signants d'aquest Manifest considerem necessari i urgent el desplegament de mesures tendents a la potenciació de l'energia eòlica no destinada exclusivament al subministrament a la xarxa. En aquest sentit DEMANEM:

a.- Que per part del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat s'impulsin mesures tendents a afavorir el desenvolupament instal·lacions eòliques de suport al consum elèctric en centres productius i socials.

b.- Que les entitats locals potenciïn la realització d'estudis per a la confecció de un mapa eòlic que permeti l'aprofitament local d'aquesta font d'energia.

c.- Que el Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat potenciï al màxim les instal·lacions d'energies renovables, incloent-hi l'eòlica i la fotovoltaica connectada a la xarxa, mitjançant una combinació d'ajuts a fons perdut i pel finançament de les obres, afavorint la

implantació de sistemes integrats per aerogeneradors i/o plaques fotovoltaïques en zones degradades des del punt de vista mediambiental i amb velocitat de vent inferior a 6 m/s.

d.- Que el Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat potenciï la instal·lació de sistemes eòlics de bombeig entre els sectors productius (agrícoles, ramaders o industrials) que realitzin aquesta pràctica, mitjançant una adient política de subvencions i ajuts.

e.- Que pel seu interès ecològic cal que des del Departament d'Indústria i Energia es destinin partides d'ajut per a la instal·lació d'equips destinats a l'autoconsum.

Acció Ecologista, ACTE, ADDA, Amics de la Bici, Amics de la Terra Catalunya, Animal Help, Anoia Verda i Neta, Associació dels Naturalistes de Girona, CATAM, CEPA, CODESEMA, Col·lectiu Agudells, Coordinadora Salvaguarda del Montseny, Depana, Ecopacifistes de Nou Barris, Federació d'Associacions de Veïns de Barcelona, Físics pel Desenvolupament, Fundació per la Pau, GCTPFNN, Gepec, GEPERUT, Geven, Grup Ecologista de Bellvitge, Grup Ecologista de Castelldefels, Grup de Medi Ambient de Montcada i Reixach, IAEDEN, Institut Català per a la Conservació de les Rapinyaires (ICRA), IPCENA, Justícia i Pau, Limnos, Skamot Verd.

# Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear

GCTPFNN

Apartat de Correus 10095 · E-08080 Barcelona · Catalunya

Tel. & Fax: 34 - (93) - 427 24 49

## CARTA OBERTA

adreçada a les següents entitats agrupades entorn  
d'Energia Neta -

**Campanya per la desnuclearització de Catalunya:**

- \* Acció Ecologista
- \* Amics de la Bici
- \* Amics de la Terra - Catalunya
- \* Animal Help
- \* Anoia Verda i Neta
- \* Associació Conservacionista de les Terres de l'Ebre - ACTE
- \* Associació dels Naturalistes de Girona - ANG
- \* Associació per a la Defensa del Patrimoni Natural de Banyoles i Comarca - LIMNOS
- \* Associació per a la Defensa dels Drets dels Animals - ADDA
- \* Centre d'Acció Territorial Ambiental del Maresme - CATAM
- \* Centre d'Estudis i Projectes Alternatius - CEPA
- \* CODESEMA
- \* Col·lectiu Agudells
- \* Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny
- \* Ecopacifistes de Nou Barris
- \* Federació d'Associacions de Veïns de Barcelona - FAVB
- \* Físics pel Desenvolupament
- \* Fundació per la Pau
- \* Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp - GEPEC
- \* GEPERUT
- \* Grup Ecologista del Vendrell - GEVEN
- \* Grup Ecologista de Bellvitge
- \* Grup Ecologista de Castelldefels
- \* Grup de Medi Ambient de Montcada i Reixac
- \* Institució Alt Empordanesa de Defensa i Estudi de la Natura - IAEDEN
- \* Institut de Conservació de les Rapinyaires - ICRA
- \* Institució de Ponent per a la Conservació i l'Estudi de l'Entorn Natural - IPCENA
- \* Justícia i Pau
- \* Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural - DEPANA
- \* Skamot Verd

Barcelona, 23 d'octubre de 1997

El passat 26 d'abril es varen celebrar les *Segones Jornades de Debat per un Model Energètic Alternatiu a Catalunya*, dedicades fonamentalment a l'energia eòlica. El debat allí iniciat ha culminat amb la redacció del **Manifest per un desenvolupament ple i regulat de l'energia eòlica a Catalunya**, al qual ha estat suscrit per les entitats abans llistades.

Per a contribuir al debat energètic a Catalunya volem posar de manifest els següents fets:

L'energia eòlica, tot i la marginació a que ha estat sotmesa des del seu renaixement a l'època moderna (ara fa 25 anys), tot i els atacs amb que se l'ha obsequiat per part de totes aquelles forces que malden per augmentar el nivell de dependència de les persones i les comunitats envers dels poders econòmics i polítics i que basen el seu domini en el trencament dels vincles que la humanitat manté amb les forces de la natura, tot i això, i per sorpresa de molts, ha arribat a un nivell de maduresa tecnològica que pot competir inclús dins del marc de les regles estrictes del mercat, tal com avui funciona. La prova en són els més de 6.000 MW instal·lats arreu del món (dades a desembre 1996), el que significa que és la font d'energia amb més ràpid creixement al món. Només l'any 1996, la potència instal·lada va créixer un 26 %, havent-se instal·lat al llarg d'aquest any uns 1.290 MW (l'any 1995 se'n havien instal·lat 1.294 MW). Al mes d'abril de 1997, Alemanya ja superava en potència instal·lada als EUA (líder des dels inicis).

Antena de la CRIT-RAD "Commission de Recherche et d'Information Indépendente sur la Radioactivité".

Membre d'INFORSE "International Network for Sustainable Energy".

Membre d'EUROSOLAR "International Political Association for the Solar Energy Era".

Membre del Cercle Mundial del Consens - Coalició Mundial de l'Energia.

Membre de "International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility"

Inscrita en el Registre d'Associacions de la Generalitat. Núm. 9328, Secció 1a, Registre de Barcelona. NIF G 58496068



Per descomptat que l'avantatge de produir energia a partir d'una font neta i inesgotable com és el vent, encara és més gran quan es fixen unes regles del joc mitjançant les quals el preu de l'energia produïda incorpora tots els costos econòmics, ecològics i socials, doncs les regles actuals en les que es basa el funcionament del mercat fan que aquest sigui incapaç de fixar el preu de l'energia tenint en compte tots els costos.

A Catalunya, tot i l'existència de grups peoners en aquest camp, estem als inicis de l'aprofitament d'una font d'energia que no es reparteix pas uniformement per tot el territori del país. Els llocs més ventats no són pas els més habitats (fa de mal viure als llocs on fa molt vent) i l'abundància de llocs amb vent suficient per a produir quantitats significatives d'energia no són molt abundants a casa nostra.

Avui l'energia generada a partir del vent és una part ben petita del pastís energètic català: el parc eòlic del Baix Ebre va generar 7,39 GWh l'any 1996, el que vol dir que amb el vent es va generar el 0,025 % de l'electricitat produïda a Catalunya.

Mentrestant gairebé el 80% de tota l'energia elèctrica generada a Catalunya és d'origen nuclear (l'any 1996 la nuclear va generar el 76,87 % de tota l'electricitat). I això es fa en únicament 3 centrals nuclears. Ascó I i II i Vandellòs II). Aquesta forma tant centralitzada de producció d'electricitat fa que tinguem un sistema elèctric caracteritzat per molt pocs productors i moltíssims consumidors, i amb grans extensions de xarxes elèctriques de molt alta tensió, que creuen el país, per a transportar l'energia produïda als llocs de consum. Aquest és una part de l'impacte territorial, que cal afegir a l'impacte territorial de les instal·lacions de generació d'electricitat. I en el cas de la generació d'electricitat a partir de la fissió de l'àtom (en el nucli dels reactors nuclears) hi ha un altre impacte menys vistós: la callada contaminació radioactiva dels sistemes naturals, ja que per cada kWh nuclear produït a les centrals nuclears, quan funcionen amb normalitat, s'estan introduint a la biosfera 9.500 Becquerels de radioactivitat (1 Becquerel = 1 desintegració per segon) i s'estan generant 3,6 gr de residus nuclears (dades obtingudes en promitjar les emissions radioactives a l'aire i a l'aigua reconegudes en els Informes semestrals que el Consejo de Seguridad Nuclear - CSN lliura al Congreso de los Diputados).

Això vol dir que l'any 1996 s'introduïren a l'aire i a l'aigua  $211.330 \cdot 10^9$  Bq de radioactivitat, doncs a Catalunya es varen generar 22.245,3 GWh nuclears. Per tant, en funcionament "normal", les nuclears del nostre país aboquen cada any més de 5.700 Curies de radioactivitat a la biosfera, o sia la radioactivitat equivalent a la que emeterien més de 5,7 kg de Radi.

Això també vol dir que l'any 1996 es produïren més de 80.000 tones de residus radioactius, el que equival a més de 13 kilos per cada habitant de Catalunya. D'aquestes 80.000 tones, unes 70.000 tones són residus de tipus A (residus de vida curta -menys de 30 anys- de feble o mitjana activitat i no emissors alfa), gairebé 6.500 tones són de tipus B (residus de vida llarga -més de 10.000 anys- de feble o mitjana activitat -emissors alfa-) i més de 1.500 tones són de tipus C (residus de vida llarga -més de 10.000 anys- d'alta activitat -emissors alfa i emissors de calor-).

A més a més, el combustible extret de cada reactor (com Ascó I i II i Vandellòs II) conté cada any més de 200 kg de Plutoni (Pu-239), el que significa que a les piscines d'emmagatzament del combustible gastat, situades a les mateixes centrals nuclears que hi ha a Catalunya, s'hi acumulen cada any més de 600 kg de Pu, amb el qual es podrien fabricar més de 60 bombes atòmiques. Fins a la fi de 1996 s'estima que hi ha més de 21 tones de Plutoni en les barres del combustible gastat que hi ha acumulades a les piscines d'emmagatzament del combustible extret dels reactors en funcionament. Amb aquesta quantitat de Plutoni es podrien fabricar més de 2.000 bombes atòmiques.

Si aquesta és la contaminació radioactiva deguda al funcionament normal de les centrals nuclears, no podem deixar de tenir en compte la contaminació associada amb la part davantera del cicle del combustible nuclear.

Doncs per començar a funcionar un reactor nuclear com els que tenim a Ascó (unitats I i II) i a Vandellòs (unitat II) calen unes 590 tones de pastís groc ( $U_3O_8$ ), l'obtenció del qual ha requerit minar més de 830.000 tones de mineral d'urani, que s'haurà hagut de processar en les fàbriques de concentrats (generant gairebé 1.400.000 tones de residus

líquids i gairebé 1.000.000 tones de residus sòlids, que contenen el 85% de tota la radioactivitat original del mineral, que s'acumula en les basses de retenció dels estèrils generats).

I perquè continui funcionant cada any que passa, cal extreure una tercera part del combustible inicial i reemplaçar-lo per combustible nou (cada recàrrega anual és de 190 tones de pastís groc ( $U_3O_8$ ), el qual haurà requerit minar unes 260.000 tones de mineral d'urani, que s'haurà hagut de processar en les fàbriques de concentrats (generant gairebé 450.000 tones de residus líquids i més de 300.000 tones de residus sòlids, que contenen el 85% de tota la radioactivitat original del mineral, que s'acumula en les basses de retenció dels estèrils generats).

Com que la concentració de l'isòtop fissionable (U-235) en el pastís groc no és suficient perquè pugui servir directament de combustible, cal enriquir-lo en aquest isòtop. Les fàbriques d'enriquiment són molt intensives en energia, de forma que per enriquir l'Urani que necessita un reactor en un any cal gastar l'equivalent de més d'un 5% de tota l'energia que genera anualment.

Aquesta quotidiana contaminació ni es veu, ni s'enflaira, ni se sent, ni es pot tocar. És el silenciós i persistent enverinament radioactiu dels sistemes naturals: sòls, aigua, aire, éssers vius.

Si en funcionament 'normal' les centrals nuclears ja contaminen, quan es tracta d'un accident els seus efectes són devastadors en tots els sentits. A Catalunya, en cas d'accident hauriem de plègar veles i dir adeu. L'exemple de l'accident a la central nuclear de Txernòbil és ben aident.

Tot i que la nucleocràcia ens volia convencer que la probabilitat d'ocurrència d'un accident greu (com és el cas de pèrdua de confinament del nucli) era d'un accident per cada 10.000 reactor-any (el que significa un accident greu cada 20 anys, considerant el parc nuclear actual, que no arriba a 500 reactors), la realitat dels fets ha desmentit aquesta xifra tant optimista: l'accident de Three Mile Island (Harrisburg, 1979) es va produir després de 1.500 reactor-any i l'accident de Txernòbil (1987) va ocórrer després de 1.900 reactor-any. L'experiència ens demostra que hi pot haver un accident greu cada 2.000 reactor-any, el que significa, considerant el parc nuclear actual en funcionament, un accident greu cada 4 anys.

En el cas de l'accident ocorregut a la central nuclear de Vandellòs I (19 d'octubre de 1989) encara ningú no sap el perquè es va aturar la seqüència accidental, doncs el reactor estava perfectament descontrolat (doncs es va cremar el cablejat de control, en no haver estat tractat per a resistir el foc).

Aixó sí, la cobertura exigible a les empreses explotadores de les centrals nuclears a l'Estat Espanyol, en relació a la responsabilitat derivada dels accidents nuclears està actualment limitada a únicament 25.000 milions de pessetes (Ley 40/1994 de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional), quan els costos associats a l'accident de Txernòbil superen de llarg aquesta xifra.

A tot això cal afegir-hi el fet del desmantelament de les centrals nuclears una vegada han acabat la seva vida útil o després d'haver sofert algun accident. S'estima que per a desmantel·lar una central nuclear de 1.000 MW esgenerarien les següents quantitats de materials (en metres cúbics):

materials activats (metall)	484
materials activats (formigó)	707
material contaminat (metall)	5.465
material contaminat (formigó)	10.613
material radioactiu	618
Total	17.887

I diem s'estima perquè no hi ha al món cap experiència de desmantelament de cap central nuclear del tamany de les que avui funcionen a Catalunya. Solament s'han desmantel·lat reactors de tamany molt més petit. Una vegada més Catalunya servirà de

cunillet d'indies. En aquesta ocasió per al desmantel·lament de nuclears: el cas de Vandellòs I, central nuclear aturada després del greu accident que va tenir i que està en fase previa al desmantel·lament. S'ha anunciat per la premsa que el cost del desmantel·lament és força elevat, tant elevat que és superior al cost actual d'instal·lació de nous parcs eòlics (mesurat en ptes/kW).

La segona font d'energia per a produir electricitat a Catalunya és l'energia hidràulica. Quantes valls fèrtils s'han fet desaparèixer sota les aigües dels embassaments? Quantes persones s'han vist obligades a deixar les seves cases, el seu treball, les terres que conreaven, els prats on pasturava el bestiar, .....? Quants trams de rius i rierols baixen secs bona part de l'any deguts als aprofitaments hidroelèctrics? Actualment la superfície ocupada pels embassaments existents a Catalunya és de l'ordre de 100 km<sup>2</sup>, el que representa el 0'3 % de la superfície del nostre país.

La tercera són els combustibles fòssils que en cremar són la principal causa de generació de gasos d'efecte hivernacle i de contaminació àcida. El cas més conegut a casa nostra és el de la central tèrmica de Cercs, els directius de la qual varen ser condemnats per delicte ecològic, a instància d'Alternativa Verda i pagesos afectats que exerciren l'acció penal popular, en motiu de les persistents emissions d'òxids de sofre sobre els boscos del Portet (Vallcebre, el Berguedà).

Finalment, les línies d'alta tensió, amb les quals s'ha infectat bona part del territori català, per fer possible que les macro-centrals generadores podessin alimentar els grans centres consumidors-malbaratadors. La superfície afectada pels més de 7.000 km de línies d'alta tensió existents a Catalunya està compresa entre 200 i 350 km<sup>2</sup>, el que representa el 0'6 i l'1 % de la superfície del nostre país.

Actualment a Catalunya es produeixen 28.938 GWh (any 1996), que són generats per instal·lacions tèrmico-nuclears, tèrmiques de combustibles fòssils i hidràuliques (22.245 GWh nuclears, 4.825 GWh hidràulics i 1.868 GWh tèrmics fòssils -725,6 amb carbó, 796 amb fuel-oil i 346,4 amb gas natural -).

Produir tota aquesta energia elèctrica amb el vent suposaria instal·lar una potència de generació de 11.000 MW eòlics, que amb sistemes conversors d'energia eòlica de 600 kW de potència unitària equivaldria a uns 18.000 aerogeneradors, distribuïts en una superfície de 1.375 km<sup>2</sup> (el 4'3 % de la superfície de Catalunya) comptant amb una superfície d'afectació de 300 m entorn dels aerogeneradors, el que representaria una superfície gairebé igual a la de la comarca del Segrià. L'ocupació superficial real (comptant únicament l'espai requerit pels fonaments dels aerogeneradors i les pistes d'accés) seria solament 7.700 Ha (77 km<sup>2</sup>), o el que és el mateix que la meitat de la superfície de la comarca del Barcelonès, el que representaria un 0'24 % de la superfície de Catalunya.

Hi ha a Catalunya una superfície d'aquestes dimensions suficientment ventada per poder fer això possible? Si no hi és, quanta superfície tenim disponible per a dedicar-la a aprofitar la força del vent per a generar una part de l'energia que necessitem?

Per què, ens agradi o no, res de la nostra societat es pot manejar sense un consum addicional d'energia per sobre de l'energia que es capaç de fer el nostre cos, el qual l'alimentem consumint més energia 'extra'. Inclús en el cas que personalment no s'empri molta energia, si que se'n necessiten grans quantitats per a proveir els centenars de productes i serveis que passen per casa nostra al llarg d'un any. I tota aquesta energia 'extra' ha de sortir d'algún lloc.

Actualment a Catalunya els més de 17 milions de tones equivalents de petroli (tep) que consumim cada any, provenen principalment de cremar combustibles fòssils (50 % del petroli, 10 % del gas natural, 4 % del carbó), de fissionar l'urani (30 %), d'aprofitar l'energia de l'aigua en moviment (4 %) i una petita de l'aprofitament de la biomassa. Capturar, convertir i usar totes aquestes fonts d'energia té efectes ambientals considerables, que conformen una mena de 'cost' que s'ha d'afegir als costos que els mecanismes de mercat fixen i que es tradueixen en el preu de l'energia actual. I, qui està pagant aquests 'costos' ecològics?



A més, des de la meitat dels anys 60, el sistema energètic català ha anat minvant en eficiència, si es mesura per la relació entre energia final i energia primària (per càpita). Així, mentre l'any 1965 aquesta relació era del 89 %, a finals de la dècada dels anys 80 havia devaluat fins el 52 %. És a dir, que de cada 100 unitats d'energia que entraven en el sistema, només 52 es transformaven en energia final disponible pel consum, la resta es perdia. I això sense comptar que de tota l'energia final disponible pel consum, solament es transforma en un servei una part de la mateixa. Amb lo qual, l'eficiència global del sistema encara és més petita. Això fa que sigui urgent repensar el sistema energètic català si volem arribar a tenir un país que camini per la via de la sostenibilitat ecològica i energètica.

Millorar l'eficència amb la que utilitzem l'energia i anar substituint les fonts d'energia brutes i no renovables (fòssils i nuclears) per fonts d'energia netes i renovables són les dues fites que haurien de guiar qualsevol estratègia cap a la sostenibilitat energètica d'un país. És evident que aquesta estratègia també tindrà un cost ecològic, però serà un cost ecològic radicalment diferent i molt menor que els costos ecològics de l'actual sistema energètic basat en fonts d'energia brutes i no renovables.

El debat polític entorn de l'aprofitament de les fonts renovables d'energia en emplaçaments amb certs valors naturals i paisatgístics no s'hauria de centrar en el clàssic debat conservacionista, més propi d'èpoques passades, sino en el debat de l'ecologia social de finals del segle XX:

- \* com i on capturar les fonts d'energia que flueixen de forma natural per la biosfera?
- \* com cubrir les necessitats de les comunitats humanes amb la màxima eficiència possible i amb el mínim impacte?
- \* quanta energia és necessària per a donar els serveis energètics que possibiliten una vida digna?
- \* quins han de ser els agents que facin aquest aprofitament i donin els corresponents serveis energètics que la societat lliurement hagi decidit?


I tot això tenint ben present que l'actual estructura energètica centralitzada que hem heretat del passat (amb molt pocs productors i molts usuaris), es va fent obsoleta cada dia que passa i anirà essent substituïda per un sistema energètic distribuït, descentralitzat i interconnectat on tothom serà productor i usuari de fonts d'energia netes i renovables locals, aportant els excedents a la xarxes i important de les xarxes el que sigui necessari quan no hi hagi disponibilitat temporal local.

Hem de fer front a les modernes versions del caciquisme del passat, avui transformades en prepotència tecnocràtica i financera, que s'amaguen darrera d'alguns projectes energètics basats en energies renovables. I ho hem de fer tot defensant el dret de les comunitats locals a aprofitar (captar, transformar i usar) les fonts d'energia renovable que es manifesten dins del seu territori, com un dret que és inalienable i indiscutible.

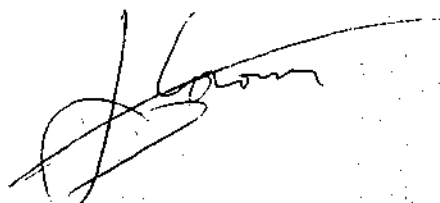
Aprofiem l'avinantesa per fer-vos a mans la introducció que en Josep Puig va escriure l'any 1981 quan es va publicar el llibre **El Poder del Viento: Manual práctico para conocer y aprovechar la fuerza del viento** (Ecotopia Ediciones, Barcelona, 1982). Considerem que és prou vigent com per llegir-la i treure'n conclusions, de cara a bastir una estratègia ecologista de suport a les fonts d'energia netes i renovables, especialment el vent.

També us fem a mans un folletó informatiu d'un projecte ben novedós al nostre país i que malda per ser una realitat.

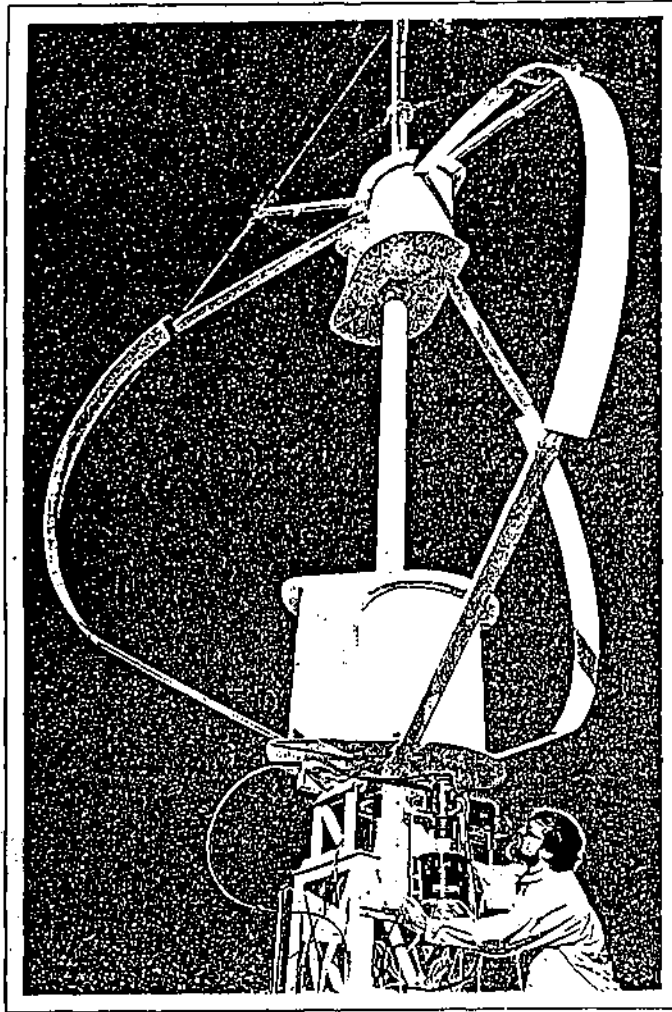
Rebeu una salutació ben cordial



Josep Puig i Boix  
Dr. Enginyer industrial



Joaquim Corominas i Viñas  
Dr. Enginyer industrial



## INTRODUCCIÓN

Desde que el ingeniero aeronáutico Pedro Blanco Pedraza (director de la extinguida Comisión Nacional de Energías Especiales) escribió, en el año 1961, que «el aprovechamiento industrial de la fuente de energía eólica era un asunto de gran interés para nuestro país, que no andaba sobrado de recursos energéticos», han transcurrido 20 años y nada se ha hecho para sentar las bases para el futuro aprovechamiento de una fuente de energía (entre otras) renovable, limpia y al alcance de todos como es la energía que nos proporciona y nos proporcionará el viento.

Eso sí, han ido desapareciendo aquéllos artesanos que en sus pequeños talleres construían aeromotores y aerogeneradores, arruinados mayoritariamente por el desarrollo de los programas de electrificación imperantes en la época. Había, decían los «nuevos tecnoburócratas», que industrializar a toda costa, rápidamente y a gran escala el país, y para lograrlo, fué necesario romper los últimos vínculos que unían a las personas con las fuerzas de la naturaleza. El industrialismo se podría explicar como el proceso de expropiación del saber

# El Poder Del Viento

Manual práctico para conocer  
y aprovechar la fuerza del viento.

popular y de las tecnologías acumuladas por la humanidad durante siglos. Rompiendo éste vínculo, se acentuaba considerablemente la dependencia de las personas y por tanto se las hacía controlables, ya que mientras conservasen algún atisbo de autosuficiencia (energética, alimenticia, de recursos, etc.) muy difícilmente se las podía manipular.

Bien puede ser ésta la historia de las fuentes renovables de energía, entre ellas el viento. Conocida desde siglos, utilizada a gran escala para la navegación y para la obtención de la fuerza motriz, tenía un defecto al decir de los tecnócratas: el estar al alcance de todo el mundo. Por eso era necesario apartarla y olvidarse de ella, aunque fuera sacando a relucir argumentaciones tan «científicas» como el que la energía eólica no era rentable en comparación con las fuentes «modernas» de energía, sobre todo si el petróleo continuaba siendo robado a los países productores a beneficio de las intocables naciones que, autogorgándose el título de desarrolladas, basaron su desarrollo en el despilfarro de energía.

No obstante y a pesar del descrédito in-

grato a que fueron sometidas las fuentes renovables de energía por los ideólogos del desarrollismo, algunos grupos las continuaron defendiendo hasta nuestros días.

Dos hechos favorecieron el amplio renacer de las energías derivadas de la solar (eólica, biomasa, etc.). Por un lado el desarrollo de los programas llamados «pacíficos» de la energía nuclear, como una justificación de las siempre crecientes «necesidades» armamentistas del complejo militar-industrial-burocrático. Por el otro, la inexorable ley de los rendimientos decrecientes que dejó sentir su influjo sobre el petróleo (aumentando el coste necesario para extraer la misma cantidad de combustible).

A partir de aquí, las naciones-estado «desarrolladas» y las que pretendían imitarlas, habiendo basado su «desarrollo» en fuentes no renovables de energía (petróleo sobre todo), se ven en la necesidad de plantearse su sustitución. Y encuentran la «solución» en la generación de energía eléctrica a partir de la fisión nuclear, solución puesta cada vez más en entredicho debido a la inmadurez de la tecnología utilizada y a la necesidad siempre creciente de más

normas de seguridad (originando ambas, constantes incrementos en el coste).

Así, mientras en los mismos EE.UU. los programas nucleares están prácticamente paralizados (desde el año 1974 sólo se han registrado 13 pedidos de Centrales Nucleares habiéndose cancelado 60 pedidos. Durante el año 1979 no ha habido ningún nuevo pedido, mientras que se han producido 11 cancelaciones), aún hay en nuestro país aquellos que, más papistas que el papa, abogan por una rápida nuclearización porque «así nos libraremos de la dependencia de la maligna OPEP».

Del mismo modo, mientras los EE.UU. y otros países se plantean llegar a cubrir (año 2000) una tercera parte de la producción de electricidad mediante el aprovechamiento de la Energía Eólica a cualquier escala, en nuestro país, hasta bien entrada la próxima centuria, al decir de las predicciones al uso, las energías renovables no serán rentables y, en especial, el papel que desempeñará la energía eólica será insignificante.

He aquí el programa que el poder intentará imponer (eso sí, democráticamente):

● La nuclearización a gran escala del país (minas de uranio, fábricas de tratamiento del mineral, de fabricación de combustible, reactores nucleares de fisión, plantas de reprocesamiento, uso creciente de isótopos radiactivos en la industria, agricultura, medicina,... cementerios de residuos, armas nucleares, reactores de neutrones rápidos, reactores de fusión,...)

● El desarrollo a escala de «gigante» del aprovechamiento de las energías renovables (satélites artificiales fuera de la atmósfera, aerogeneradores gigantes en la zona de las corrientes en chorro a 9 Km. de altura, etc.).

Si bien los dos caminos conducen a un aumento de la centralización de la producción energética (objetivo básico de las grandes corporaciones energéticas), es necesario distinguir entre la «via nuclear» y la vida «renovable a lo tecnócrata», pues mientras la primera conduce irremisiblemente a un aumento del poder tecno-burocrático, la segunda es susceptible de una utilización ambivalente.

Así las tecnologías ligadas a las fuentes

de energía renovables pueden ser utilizadas de forma contrapuesta: bien reforzando la tendencia de la actual sociedad consumista-despilfarradora, contribuyendo al mantenimiento del control centralizado que la tecno-burocracia sustenta sobre las fuentes renovables de energía que son, en forma natural, descentralizadas; bien utilizadas para favorecer la autonomía de los individuos y las comunidades.

Además, las tecnologías ligadas a la opción nuclear conducen irremisiblemente a un callejón sin salida. Cuanto más introducida esté la vía nuclear más difícil será salir de ella.

Paralelamente a las formas de utilización de las Tecnologías ligadas a las Energías Renovables, surge el problema de la escala (tamaño) ¿a qué escala hay que utilizarlas?, ¿a pequeña escala?, ¿a gran escala?

Si bien, tal como decía Schummacher, «lo pequeño es hermoso», ¿cuán grande puede llegar a ser lo *pequeño*, antes de dejar de ser *hermoso*? y ¿cuán pequeño puede llegar a ser lo *grande*, antes de dejar de ser *eficiente*? Parece evidente que el plantea-

miento del uso de las tecnologías energéticas a una escala muy pequeña (un aerogenerador en cada familia) beneficiaría al sistema económico vigente ya que los requerimientos en recursos materiales para la construcción de multitud de artefactos a escala doméstica es mucho mayor que los necesarios para la construcción de artefactos a escala media.

Ciertos tipos de tecnologías energéticas «alternativas» tienen sentido a escala doméstica, otros tipos a escala de pequeña comunidad y otras a escala comarcal, e incluso otras a mayor escala. ¿Implica ello que se deban rechazar todas las opciones a escala mayor? ¿debemos decir sí al aerogenerador de las escuelas TVIND (2 MW) y rechazar el MOD-2 americano (2,5 MW)?

Nuestra opción se inclina hacia la necesidad de concentrar los esfuerzos en desarrollar tecnologías y productos para cubrir las necesidades humanas, no tanto a escala unifamiliar o doméstica, sino a *escala comunitaria*.

Si somos capaces de llegar a demostrar esto en la práctica, seguramente habremos

---

contribuido a que las comunidades se sientan mucho más seguras de sí mismas, y se sientan, a la vez, mucho más independientes de la economía centralizada.

No obstante para hacer viable esa opción, nos encontramos con una realidad que en muchos casos imposibilita materialmente la implantación de estas alternativas energéticas. Nos referimos al uso de las energías renovables en las macroconcentraciones urbanas de nuestro país. Es por ello que creemos necesario centrar todos los esfuerzos hacia los pueblos y comarcas que han sufrido las consecuencias del desarrollismo, ya que si, en su forma original las fuentes de energía renovables son descentralizadas, descentralizada debe ser su forma de captación y utilización, tendiendo siempre a la *potenciación de las autonomías locales*. Ello no quiere decir que nada se pueda hacer en algunos barrios de nuestras megápolis de la península, en todo caso serán casos puntuales.

Sin ser pesimistas, creemos que las corporaciones energéticas presionarán a los órganos del estado (por más democrático que se diga), para que establezca todo un

cuerpo de leyes-decretos-regulaciones que entorpezcan e incluso impidan la captación y utilización descentralizada de las fuentes renovables de energía, argumentando criterios de rentabilidad económica, impacto ambiental, seguridad, etc.

Así, por ejemplo, intentarán que ningún autoprodutor de energía eléctrica (en nuestro caso producira por aerogeneradores) pueda estar conectado a la red, a menos que disponga de una potencia instalada superior a un número determinado de kilovatios. Ya se encargarán de que éste número sea suficientemente elevado para imposibilitar, en la práctica, la conexión de los pequeños y medianos autoprodutores de energía.

Esta será una batalla que debemos ser capaces de ganar, pues si actualmente las redes de transporte y distribución de electricidad llegan a muchos sitios y si las empresas productoras y distribuidoras de fluido eléctrico alardean de ser un servicio a la comunidad, que lo demuestren, y que demuestren su capacidad técnico-administrativa para garantizar una red a la que estén conectados muchos miles de

usuarios que sean a la vez productores y consumidores de energía.

Ganando esta batalla se facilitaría la rápida introducción de la energía eólica en muchas zonas en las que, por disponer ya de redes de distribución, sería irracional penalizarlas con costosos métodos para el almacenamiento de la energía producida, en el caso de que, al ser zonas eólicamente favorables, decidieran la utilización de aerogeneradores.

Si a ello se añadiera una política coherente de ayudas económicas para aquellas personas y/o comunidades que utilicen sistemas de energía eólica (política ya emprendida por algunos países y tímidamente iniciada en el Estado Español), se podría llegar, en un corto plazo de tiempo, a que las máquinas eólicas produjeran una importante cantidad de energía, colaborando de este modo, a un ahorro sustancial de energía producida por métodos convencionales. Según una estimación publicada por el INI, en el Estado Español podría haber una potencia eléctrica instalada, de origen eólico, de  $9,625 \times 10^6$  kW (9.625 MW).

En muchos países ya hoy es rentable eco-

---

nomícamente el uso de pequeños aerogeneradores en zonas aisladas, donde no llegan las redes de distribución (¿cuántas zonas rurales existen en nuestro país aun sin electrificar?). Incluso ya están en el límite de la rentabilidad los sistemas aerogeneradores conectados a la red.

Por lo que hace referencia a los grandes sistemas, sus costos oscilan entre los 6,5 millones de coronas danesas (unos 85 millones de pesetas) del aerogenerador de TVIND y la de 6 millones de dólares (600 millones de pesetas) del MOD-1 americano (ambos tienen potencias parecidas). La producción energética de una máquina de estas características sería suficiente, en nuestro país, para suministrar toda la energía necesaria para unas 300-400 viviendas unifamiliares bien equipadas (suponiendo un consumo anual de cada vivienda comprendido entre 10 y 15 MWh).

Para valorar correctamente las inversiones necesarias para la construcción de estas máquinas es necesario tener en cuenta que toda inversión basada en fuentes renovables de energía aumenta de valor por cada año que transcurre, en proporción al precio

del combustible no renovable que se ahorra.

Es curioso destacar que entre los argumentos que la tecnoburocracia arguye, además de la no rentabilidad, está el del impacto ambiental que la utilización de aerogeneradores implicaría.

¿Será acaso que se están convirtiendo al ecologismo? Porque cuando arguyen que los aerogeneradores alteran las migraciones de las aves, dañan a los murciélagos y a los insectos, a los pájaros cantores, destruyen el paisaje, incrementan la humedad del suelo, producen cambios de temperatura, etc., nos llegan al corazón. Lástima que estos mismos argumentos no los apliquen (o los olviden intencionadamente) en aquellas actividades ligadas al desarrollismo que tienen un efecto miles de veces más perturbador que los modestos aerogeneradores.

Cuando nos dicen que los aerogeneradores pueden causar accidentes (rotura de palas, caída de personas desde lo alto de las torres de soporte, peligro de electrocución en el caso de que una persona esté reparando la red de distribución y un aerogenerador introduzca energía a la red, que el

aeromotor actúa de pararrayos....) nos confirman que, si son incapaces de solucionar estos problemas, menos pueden asegurar el funcionamiento sin accidentes de las grandes plantas nucleares de producción de energía.

Siendo realista, no habrá en nuestro país un significativo aporte energético por parte de la energía eólica, hasta que seamos capaces de influenciar a los diferentes órganos de poder local y regional/nacional para que se decidan a emprender unos enérgicos programas para el aprovechamiento de un recurso energético (viento) al que no se le presta ninguna atención y que fluye por los territorios donde dichos órganos tienen jurisdicción.

¿Habrá que esperar a que los rapaces de siempre instalen sus baterías de aerogeneradores gigantes en los desiertos campos del Estado Español, para suministrar la energía captada en las «zonas deprimidas» a los centros devoradores, llegado el momento en que se vean obligados a prescindir o a limitar el uso de los recursos energéticos no renovables?

Para evitarlo sugerimos que todos los mi-

---

nicipios y/o comunidades «autónomas», emprendan inmediatamente los trabajos necesarios para realizar una valoración de sus recursos renovables (entre ellos el viento) como paso previo a una introducción racional de los sistemas aerogeneradores.

Paralelamente hay que sentar las bases para el desarrollo de Sistemas Aerogeneradores (centros de investigación y de prueba) tecnológicamente avanzados (duraderos, eficientes, económicos, fácilmente reparables por los mismos usuarios, etc). Ello es una tarea que incumbe plenamente a los poderes políticos de las comunidades «autónomas», ya que solo facilitando la transición hacia sistemas renovables de energía se podrá hablar de Autonomías reales.

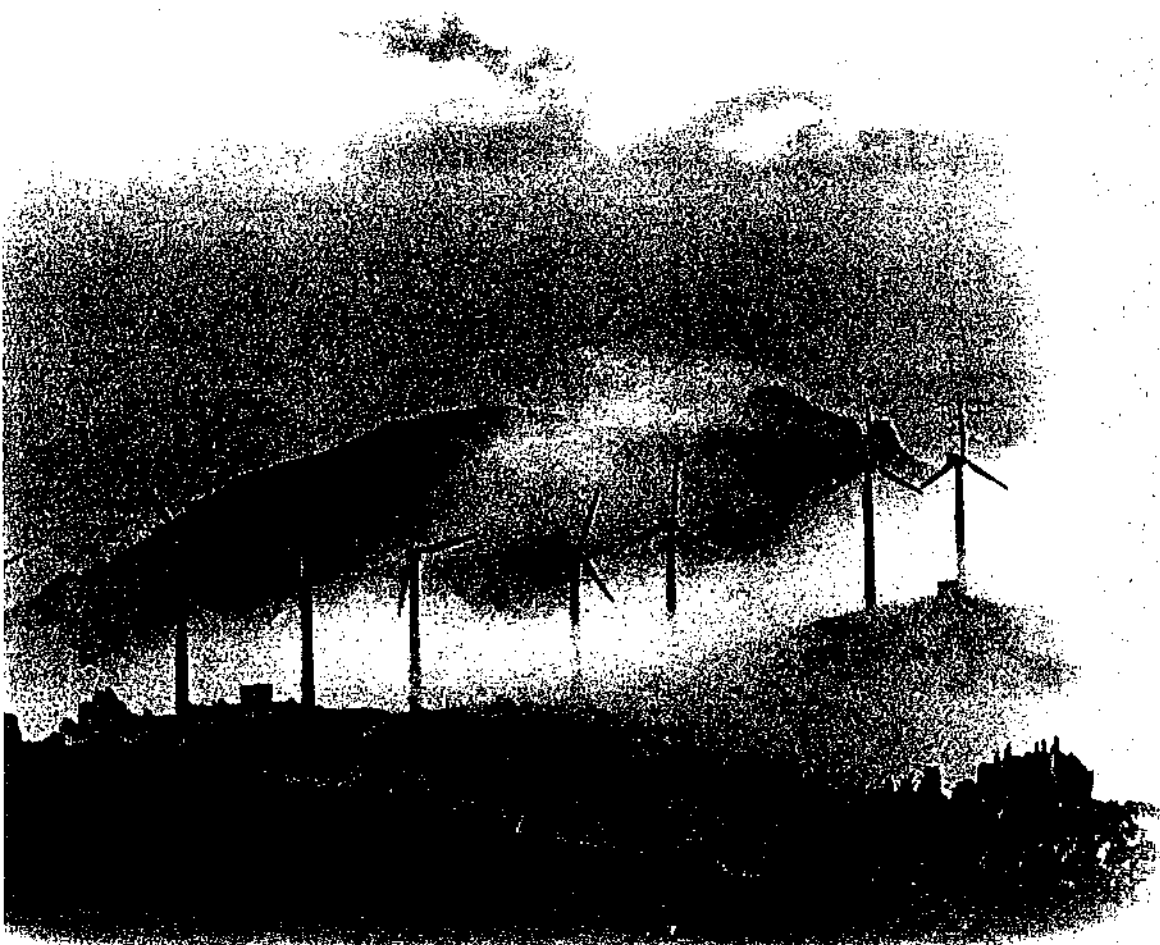
Por otro lado es necesario que desde los pueblos y comarcas los movimientos populares emprendan campañas para promover el uso descentralizado de las Energías Renovables, a la vez que fuercen el desarrollo de una legislación adecuada para facilitar al máximo la introducción de estos sistemas energéticos.

**Josep Puig**

*Febrer 1982*

# Wind Energy-

Clean Power for Generations



Supported by the European Commission,  
Renewable Energies R&D Programme, DGXII.

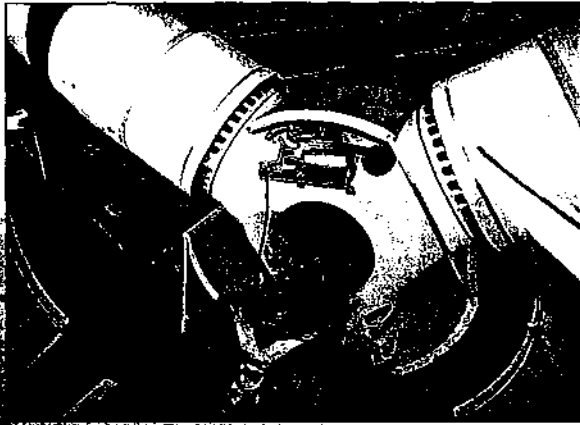


European Wind Energy Association



# Wind Energy - Clean I

Wind energy itself is not new - water and wind mills powered the world's first industries over 2000 years ago. Now, with new technology and new



A modern and high-tech industry

materials, modern wind turbines are being used to generate the clean electricity that we all need for lighting, heating, refrigerators and other appliances. Wind energy is a proven success and its use is increasing. Already over 20,000 turbines are producing electricity world-wide. Most are operating in 'wind farms', groups of wind turbines generating electricity on a significant scale. Single

wind turbines are also being used for generating electricity, charging batteries and for driving pumps and producing heat.

## Wind energy in Europe

The European Union has called for an increase in the contribution of renewable energy sources from 4 percent to 8 percent of total energy demand by 2005. Wind energy will play a major part in achieving this target and is also vital in reducing CO<sub>2</sub> emissions.

Wind energy capacity in Europe has increased by about 40% in the past six years. Today wind energy projects across Europe generate enough electricity to meet the domestic needs of 5 million people.

The wind energy industry has set a target of 100,000 MW of wind energy capacity to be installed by 2010. This would provide electricity for about 50 million people.

*Wind Energy is an abundant, clean, safe and sustainable*

*source of energy for Europe*



Wind energy produces no pollution

# Power for Generations

## The European wind energy resource

The wind energy resource in Europe is sufficient in theory, to provide all of Europe's electricity. Technical limitations mean this will not happen, but detailed studies suggest that most electricity supply companies could accommodate between 10-20% of their total production from wind without any technical modification to the existing system.

A broad idea of where Europe's wind energy potential lies can be seen from the "Wind Atlas" (see above right). Lighter colours represent low wind speed regions and darker areas high speed regions. On hills and mountains one may also find good, windy locations even in areas with generally low wind speeds.

In addition to land based wind energy, there is enormous potential for offshore windfarms. These have the advantage of generally high wind speeds, although construction and access is clearly more difficult.

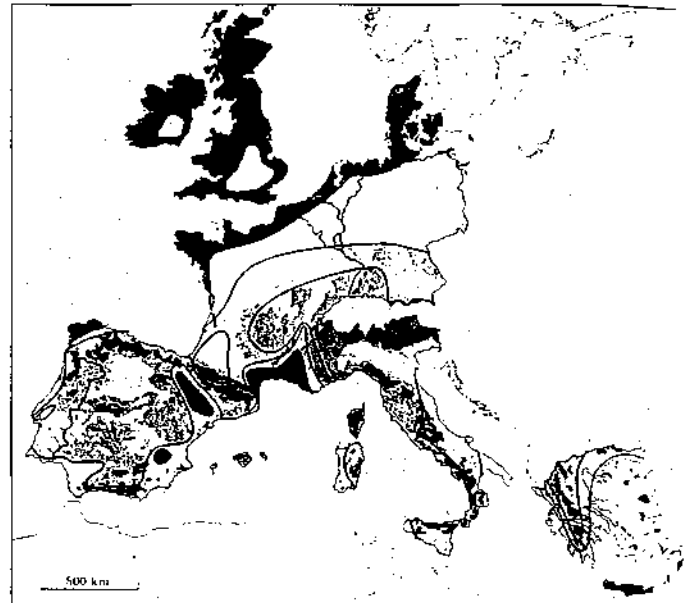
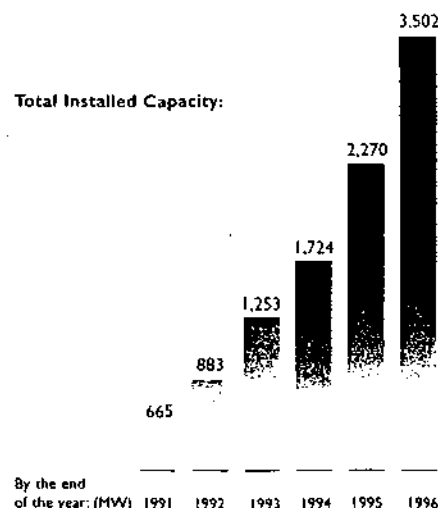
## Wind energy - making environmental sense

Wind energy is clean energy. It causes no harmful pollution during operation it produces:

- NO carbon dioxide (a gas that contributes to global warming).
- NO sulphur dioxide or nitrogen oxides (gases that contribute to acid rain), and
- NO hazardous or radioactive wastes.

All over the world governments are trying to reduce pollution. Wind energy will play a valuable role in creating a cleaner and sustainable future. All forms of energy production have an environmental impact, but with wind energy the impacts are low, local, and manageable. Most people living near wind turbines find them attractive, and wind farms have become tourist attractions. Modern wind turbines are

Total Installed Capacity:



Wind speed at 50 metres above ground level for four different topographical conditions (metres per second)

Colour on map	Open plain	At sea coasts	Open sea	Hills and ridge
■	> 7.5	> 8.5	> 9.0	> 11.5
■	6.5 - 7.5	7.0 - 8.5	8.0 - 9.0	10.0 - 11.5
□	5.5 - 6.5	6.0 - 7.0	7.0 - 8.0	8.5 - 10.0
□	4.5 - 5.5	5.0 - 6.0	5.5 - 7.0	7.0 - 8.5
□	< 4.5	< 5.0	< 5.5	< 7.0

quiet in operation and blend well into the rural environment when care is taken over their siting.

A typical wind farm of 20 turbines might extend over an area of one square kilometre. However, unlike other power stations, the wind farm will use only 1% of this land area. On agricultural land, normal farming activities continue right up to the base of the turbines.

When turbines reach the end of their working lives they can easily be removed and the sites returned to their original use. The scrap value of the turbines will generally pay for the dismantling.

Through sensitive planning and appropriate public consultation wind energy projects can form

a new and welcome part of the countryside.

## Local attitudes

The building of wind turbines across Europe has been well received by the public. Published local opinion studies continue to show that over 80 per cent of people polled around windfarms support wind energy.

## How a wind turbine works to generate electricity

Wind turbines normally have four major sections:

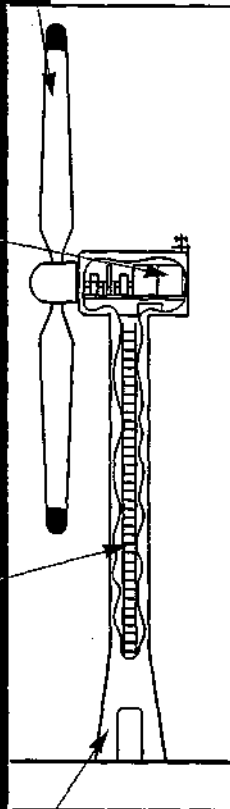
① **The rotor**  
There are two or three blades on the rotor of most modern turbines. The shape of the turbine blade is designed so that when air passes over it, the rotor to which it is attached turns.

② **The turbine head (or "nacelle")**  
The rotor is linked by a shaft directly to the nacelle which contains a gear-box and a generator. The turning blades drive the shaft which rotates the generator and produces electricity.

③ **The tower**  
This supports the nacelle and the rotor. The electricity produced by the generator comes down cables inside the tower and passes through a transformer into the electricity network.

④ **The base**  
Large turbines are built on a concrete base foundation. When a wind turbine ceases production, it is a simple task to dig these out or cover them, leaving little trace behind.

Typical wind turbines for generating electricity will have two or three blades each about 10 to 30m long and have tower heights of between 25 and 80m.



## Wind energy - making economic sense

Producing electricity from the wind is a new industry. 15 years ago there was no commercial wind power in Europe. In some countries wind energy is already competitive with fossil and nuclear

power even without accounting for the environmental benefits of wind power. The cost of electricity from conventional power stations does not usually take full account of its environmental impact (acid rain, oil slick clean up, the effects of climate change, etc).

Wind energy production continues to improve in ways which reduce cost and improve efficiency. Electricity from the wind costs about 5 to 8 ECU cents per kwh and is predicted to fall to about 4

ECU cents per kwh. Wind energy projects are simple and cheap to

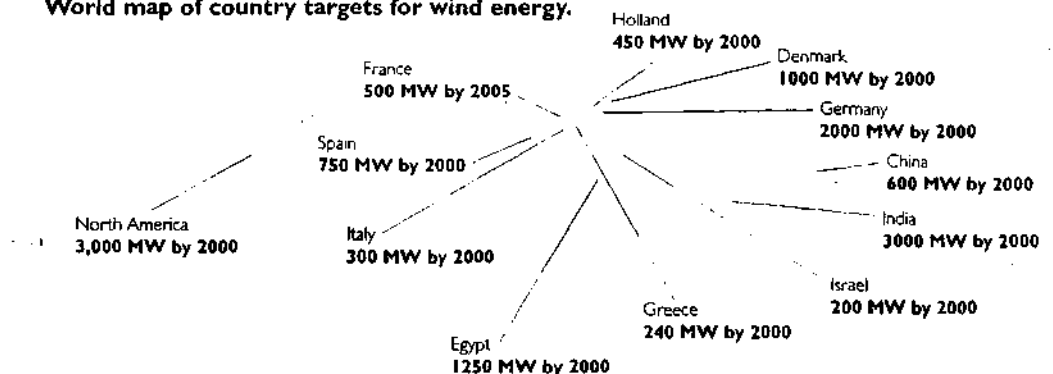
maintain. Land rental fees paid to farmers provide valuable additional income in rural communities. The construction work is mostly undertaken by local companies providing local employment and long-term jobs are created for maintenance work.

Wind energy is a fast-growing world-wide industry. There are approximately 60 manufacturers world-wide and most of these are European.

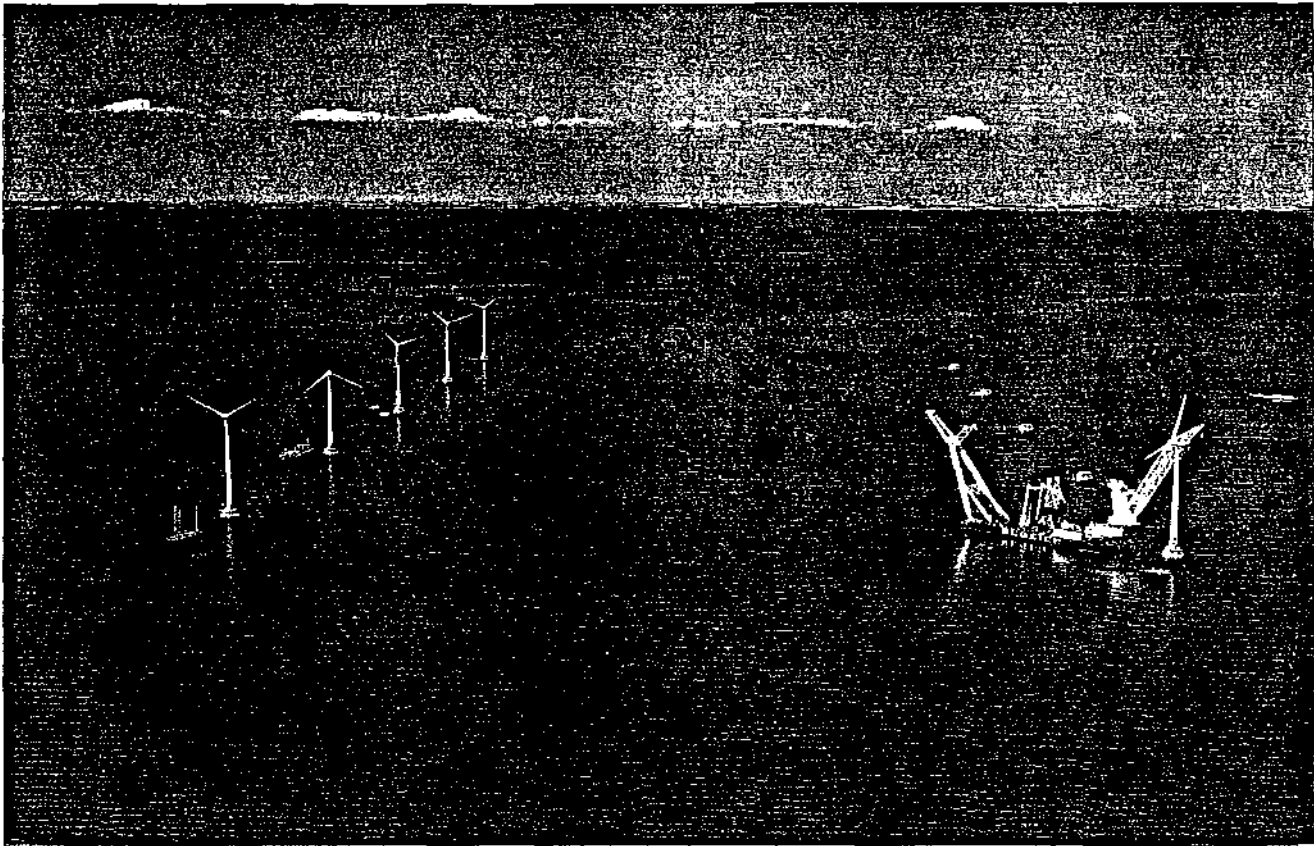
More than 10 major European banks and more than 20 European utilities have invested in wind energy as have individuals and companies. In Denmark over 100,000 individuals have made their own investments in wind.

The wind industry is also a major employer. A recent study by the Danish Wind Turbine Manufacturers Association concludes that the Danish wind industry alone employs 8,500 Danes and has created a further 4000 jobs outside Denmark. The Danish wind industry is now a larger employer than the Danish fishing industry. Total employment within the wind industry in Europe as a whole is estimated to exceed 20,000 jobs.

## World map of country targets for wind energy.



1 MW (megawatt) = 1,000 kW (kilowatt)



### In summary

**Wind energy makes sense for us all - it makes environmental and economic sense and is an investment for the future.**

- It causes no pollution in operation (unlike coal or gas which contribute to acid rain and global warming) and it creates no hazardous wastes (unlike nuclear power).
- It makes economic sense - the costs of most forms of energy are rising while the costs of wind energy are coming down.
- There is plenty of it and it will never run out!

### Signposts to the future

We all use electricity. Most of it comes from traditional sources of energy such as coal, oil, gas and nuclear power. There is much debate as to how long the supplies of these fossil fuels will last, but everybody agrees that one day they will run out. Now in Europe we are using a different way to produce electricity - wind energy.

An energy policy for a sustainable future will be based on high levels of energy efficiency and greater use of renewable energy.

It is in the interests of our children and future generations that we continue to

develop harnessing the energy in the wind.

Wind energy is:

**Abundant**

**Clean**

**Safe**

**Sustainable**

**Economically competitive**

**Popular**



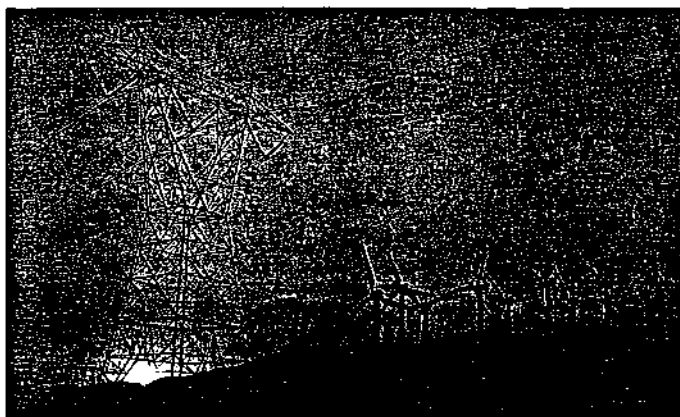
Wind Energy Association

## An invitation to see for yourself

It is not unusual for people who have not been to wind farms to have misconceptions about wind energy. However, most visitors to wind energy projects agree that wind turbines are quiet and elegant. The best way for you to make your own opinion is to visit a wind farm and see for yourself. Please contact the EWEA for a list of projects in Europe.

## About the EWEA

The European Wind Energy Association (EWEA) is a non profit, non governmental association with a membership consisting mainly of national affiliated societies and



companies/organisations involved in wind related activities. Current EWEA members include most of the major wind turbine manufacturers, developers, component manufacturers and research centres. The main objective of EWEA is to ensure that the general public, the media, decision makers and politicians are made aware of the reality of wind power, and understand the rapid progress being made in the industry which will allow wind energy to play an increasing role as a clean power for generations.

If you would like more information, please contact:

European Wind Energy Association  
26 Spring Street

London, W2 1JA UK

Tel: + 44 171 402 7122

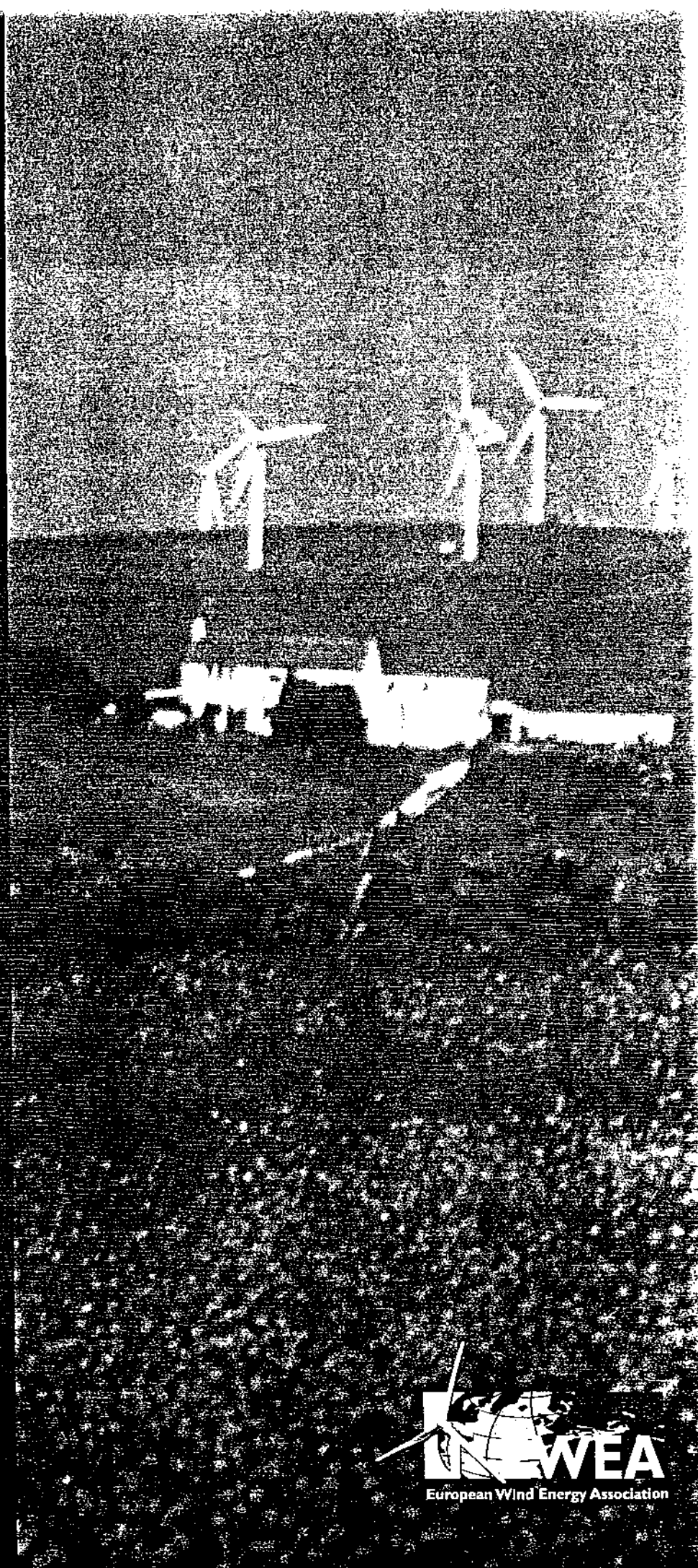
Fax: + 44 171 402 7125

E-Mail: 10175.1101@compuserve.com



European Wind Energy Association

European  
Best Practice  
Guidelines for  
Wind Energy  
Development



**Wind Energy -**  
Clean Power for Generations



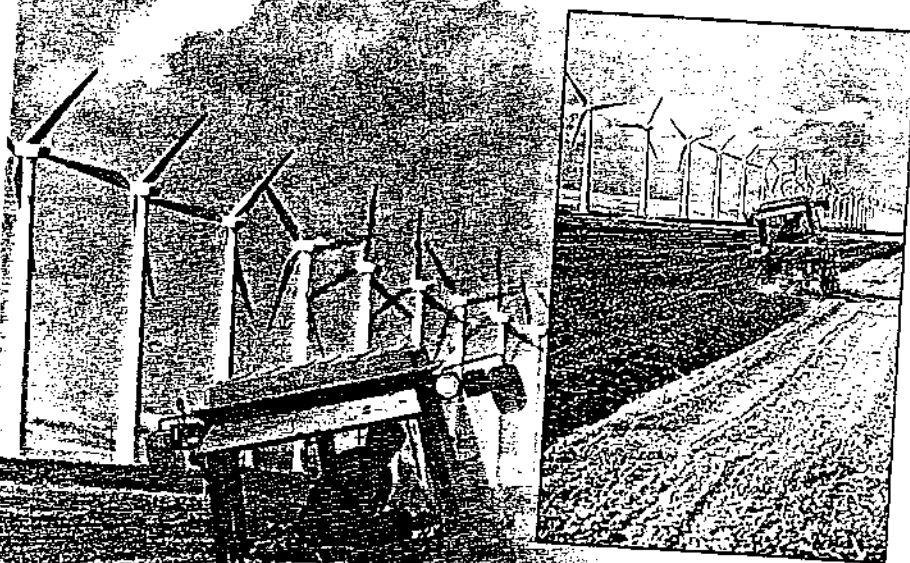
Supported by the European Commission,  
Renewable Energies R&D Programme DGXII



European Wind Energy Association

# The Wind Energy Industry

## Status and Prospects



Supported by the European Commission  
Renewable Energy R&D Programme DG XII



European Wind Energy Association

# Wind Energy Technology



Supported by the European Commission  
Renewable Energies R&D Programme DGXII





# and the Environment



Wind energy  
is a clean  
and renewable  
source of energy  
that produces  
no pollution  
or carbon dioxide.

Supported by the European Commission  
Renewable Energies R&D Programme DGXII



# The Economics of



Generating electricity  
from the wind

Supported by the European Commission  
Renewable Energy and Programme DGXII



# Barcelona segueix augmentant les emissions de CO<sub>2</sub>

Els sectors del transport i dels residus són els més contaminants de tots

MERCÈ CONESA  
Barcelona

La ciutat de Barcelona encara és situada en la corba ascendent respecte a emissions de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>). Un estudi elaborat per la Regidoria de Ciutat Sostenible sobre el consum energètic de la ciutat i les consegüents emissions del gas que contribueix més a crear l'efecte hivernacle ofereix uns resultats poc optimistes.

En dos sectors, el de transport i el de residus, s'ha notat un lleuger descens que no resulta especialment significatiu, perquè són precisament els dos àmbits que més emissions de CO<sub>2</sub> produeixen. A la resta de sectors (residències, comerços i indústries) el volum d'emissions puja.

El fet que uns sectors redueixen poc i al mateix temps uns altres augmenten llança un resultat advers. Si l'any 1994 les emissions totals de CO<sub>2</sub> per habitant eren de 2,70 tones, el 1996 van créixer fins a 3,27 tones.

El regidor de Ciutat Sostenible, l'ecologista Pep Puig, després de presentar l'informe va

apuntar tota una sèrie de mesures que avui dia s'han començat a adoptar per aconseguir el doble objectiu de reduir el consum energètic i al mateix temps fer disminuir les emissions d'un gas al qual s'atribueix el 50% de responsabilitat en el procés de canvi climàtic del planeta.

### Les mesures

"Hem començat a fer petits canvis en les dependències municipals i ja s'han començat a obtenir resultats", va assegurar Puig. El regidor va explicar que amb la simple substitució a l'edifici de l'ajuntament de 746 bombetes incandescentes per altres microfluorescents compactes s'estalvien 470 quilovats al dia. "Ara paguem quatre milions menys de pessetes a l'any".

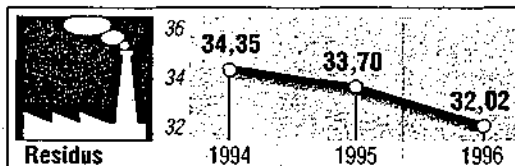
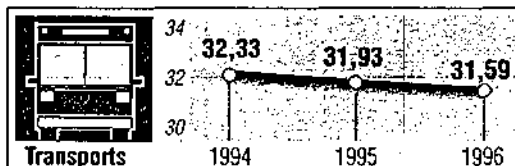
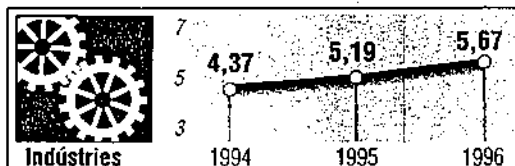
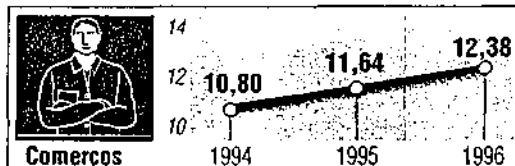
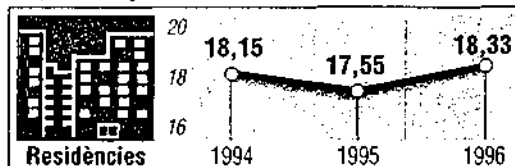
Puig va recordar la ràpida instal·lació d'una central de subministrament elèctric -amb plaques solars- a la teulada dels dos edificis de l'ajuntament a la plaça de Sant Miquel. El regidor també va subratllar l'existència de subvencions, de fins al 20% del cost d'instal·lació de plaques solars

JOAN VILÀ

## La despesa energètica i la contaminació

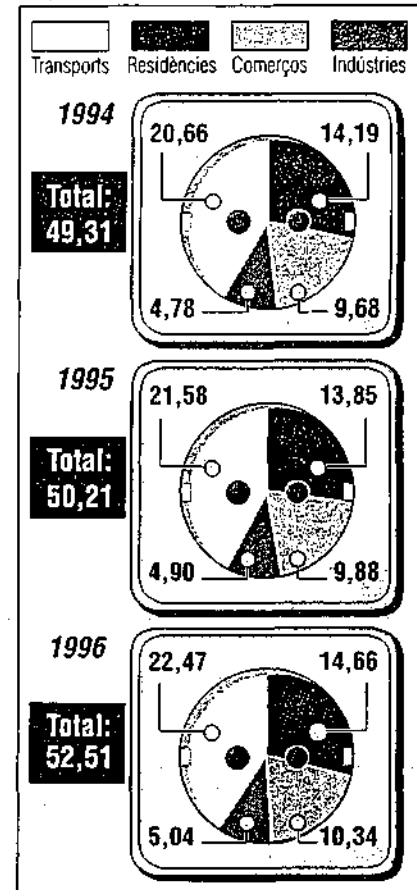
### Evolució de les emissions de CO<sub>2</sub>

En percentatge



### Consum energètic

En joules 10<sup>15</sup>



tèrmiques, a què poden acollir-se tots els ciutadans.

Pel que fa al trànsit, un dels sectors més contaminants, va proposar la necessitat "d'establir un pacte ciutadà perquè el

cotxe deixi de tenir prioritat a tots els carrers". El regidor va apuntar un altre objectiu pel que fa al canvi de combustible del transport públic de superfície. "A curt termini -va dir- els auto-

busos han de circular amb metà, que s'obté de l'abocador del Garraf. Com que no és un gas de procedència fòssil, es produirà un descens de la contaminació". ■



## Conferència sobre Canvi Climàtic

DAVID CASTRO



Dos militants de Greenpeace amb màscares d'Aznar i Clinton, ahir a Madrid.

# 186 ciutats reduiran la seva emissió de gasos hivernacle

Barcelona figura entre les urbs signants de l'acord, que fixa com a termini l'any 2010 i demana als Estats que les imitin

MERCÈ ODNESA  
Barcelona

Un total de 186 ciutats de tot el món, reunides en la plataforma Ciutats per la Protecció del Clima (CPC), s'han fet sentir a Kyoto, al Japó. La seva pràctica ja va molt més endavant del que els estats encara ni tan sols han acordat, com és el percentatge de reduc-

ció de les emissions de gasos responsables de l'efecte hivernacle.

Aquestes ciutats, que en conjunt representen 100 milions de persones i entre les quals Barcelona és l'únic municipi espanyol representat, ja van acordar, després de la Cimera de Rio de Janeiro del 92, reduir les emissions un 20% l'any 2010, amb relació als nivells del 1990, i avançar la data al 2005, en el cas que sigui possible.

### El 75% del total

La proposta, presentada a la Conferència sobre el Canvi Climàtic, és que els estats copiin aquesta pràctica i es facin ressò de moltes ciutats que ja afavoreixen la reducció de gasos contaminants. Els representants de la Unió Europea a Kyoto van elogiar aquesta dinàmica ciutadana, que té un pes específic almenys en tres vessants: l'elevada població de les ciutats, l'alt grau de contaminació dels nuclis urbans i l'envergadura del conjunt de ciutats que impulsen aquesta acció.

Les ciutats, almenys a la UE, són responsables del 75% de les emissions de gasos hivernacle, segons dades de la Comissió de les Comunitats Europees. La representativitat del CPC la corrobora el fet que figurin al seu si 47 ciutats dels EUA (entre les quals hi ha San Francisco, Los Angeles i Atlanta), 39 del Canadà (Toronto i Vancouver, entre altres), 17 d'Alemanya (Berlín n'és una), 11 d'Itàlia (amb Roma i Milà al capdavant) i altres ciutats com Copenhaguen, Praga, Amsterdam, Zuric, Dublín i Barcelona.

La representativitat s'amplia perquè també són presents al

CPC ciutats situades a països en desenvolupament, com és ara: Kenya, Malawi, Perú, Estònia, Uganda, Ucraïna o Zimbabwe, entre altres.

Aquestes urbs tenen entre els seus objectius, a més de plans d'acció per reduir els gasos hivernacle, la potenciació de les anomenades energies renovables. I el més atractiu del cas és que ja han començat a aconseguir els seus objectius.

"La reunificació d'Alemanya ens va obligar, en el cas de Berlín, a modificar moltes infraestructures, i vam aprofitar aquest moment per aplicar energies eficients. De fet, ja hem aconseguit reduir un 11% les emissions de diòxid de carboni", va explicar a Kyoto Klaus Muechen, cap de l'Oficina d'Energia de Berlín.

Altres ciutats han aconseguit també reduccions de gasos hivernacle. Entre 1990 i 1996, Copenhaguen (Dinamarca) les ha baixat un 22%, Toronto (el Canadà) un 7%, Kamakura (Japó) un 22% i Saarbrücken (Alemanya) un 15%.

### El cas de Barcelona

Pep Puig (IC-EV), regidor de Ciutat Sostenible a Barcelona, va participar en la reunió que el CPC acaba de celebrar a la ciutat japonesa de Nagoya, per presentar la seva proposta a Kyoto. Puig valora així la situació a Barcelona: "Encara no hem reduït emissions, perquè aquesta és una ciutat que emet pocs gasos hivernacle. Però, tot i així, aconseguirem aquest 20% de reducció quan es prenguin mesures amb les escombries i els transports". ■

CONVENCIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

# Las megaciudades y su tráfico envenenan el aire y colaboran en el efecto invernadero

Respirar en México D. F. equivale a fumar dos cajetillas diarias de tabaco

RAFAEL RUIZ, Madrid

En sólo un siglo, desde la Revolución Industrial, el ser humano ha mandado a la atmósfera más gases que en toda su historia anterior. Estamos volviendo loca a la atmósfera y

se sabe que las grandes ciudades y su denso tráfico cada vez son más culpables de ello. Mientras se debaten las consecuencias futuras del cambio del clima, ya se sabe que hoy en día respirar el aire de México, la ciudad

más contaminada del mundo, equivale a fumar dos cajetillas de tabaco diarias y que en España el tráfico provoca la tercera parte de la emisión total de CO<sub>2</sub>, principal causante del cambio climático.

En el año 2000 más del 70% de la población vivirá en grandes urbes. De lograr asentamientos urbanos más sostenibles, que gasten menos energía y agua, que consuman energía más limpia, que depuren más sus aguas residuales, que produzcan menos residuos, depende en parte el futuro del planeta.

En algunas ciudades se está respirando algo bien distinto al aire. México, con 130.000 fábricas y cinco millones de vehículos, es considerada como la ciudad más contaminada del planeta: más de 300 días al año su aire sobrepasa los límites recomendados por la OMS (Organización Mundial de la Salud). Respirar su aire equivale a fumarse dos cajetillas diarias de tabaco. Junto a ella, El Cairo: un informe norteamericano de 1995 señalaba que más que aire, lo que hay en la capital de Egipto es veneno puro; y que sus habitantes tienen un índice de plomo en la sangre que sobrepasa al de cualquier otra parte del mundo, unas siete veces la media de un ciudadano de EE UU. Bangkok (Tailandia), Atenas (que concentra más de la mitad de las industrias de Grecia), Pekín, São Paulo y Yakarta son otras ciudades presentes en todas las listas negras. Los Angeles también suele aparecer, porque ahí ha sido muy grave la concentración de ozono. Y es que el ozono es tan bueno y necesario en la estratosfera, la famosa capa de ozono que protege al planeta de las radiaciones solares perniciosas y que es destruida por los CFC, como negativo y perjudicial en la troposfera, la parte más baja de la atmósfera, con la que estamos en contacto.

### No sólo es aire lo que respiramos

**Las grandes ciudades del mundo más contaminadas**

	SO <sub>2</sub>	SPM	Pb	CO	NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
México D.F.	●	●	●	●	●	●
El Cairo	●	●	●	●	●	●
Los Ángeles	●	●	●	●	●	●
Madrid	●	●	●	●	●	●
Barcelona	●	●	●	●	●	●
Atenas	●	●	●	●	●	●
Pekín	●	●	●	●	●	●
São Paulo	●	●	●	●	●	●
Yakarta	●	●	●	●	●	●
Bangkok	●	●	●	●	●	●
Delhi	●	●	●	●	●	●
Guangzhou	●	●	●	●	●	●
Shanghai	●	●	●	●	●	●
Beijing	●	●	●	●	●	●
Chengde	●	●	●	●	●	●
Harbin	●	●	●	●	●	●
Qingdao	●	●	●	●	●	●
Tianjin	●	●	●	●	●	●
Wulumuqi	●	●	●	●	●	●
Xinjiang	●	●	●	●	●	●
Zhangjiakou	●	●	●	●	●	●
Zhoucun	●	●	●	●	●	●

**Localidades españolas que tuvieron alerta por contaminación de ozono**

Localidad	N. alertas	Concentración máxima alcanzada (µg/m <sup>3</sup> )
Palencia	6	214
Alcázar	4	232
Constanti	3	200
Penafort	3	200
Reus	3	204
Tarazona	6	229
Valladolid	40	335
Badajoz	18	323
Barcelona	4	257
Igualada	6	219
Maellón	9	242
Manresa	7	220
Martorell	10	253
Mataró	6	236
Montcada i Reixac	8	239
Sant Adrià	4	207
Sant Cugat	3	200
Sarrià de Noya	6	195
Vic	11	239
Vic	13	222
Miranda de Ebro	4	225
Alcalá de Henares	2	220
Cangas de Marzo	2	204

**El ozono de la estratosfera (12-40 km de altura) protege de los rayos ultravioletas del sol. Pero el nivel del suelo se ve contaminado que se produce también por la reacción del ácido de nitrógeno e hidrocarburos (gases emanados por el tráfico rodado) con la luz solar, especialmente en áreas suburbanas y rurales.**

**Los efectos en la salud** aparecen por encima de 240 µg/m<sup>3</sup>. Los dolores de cabeza, las náuseas y el picor al respirar profundamente son los principales síntomas. Aparecen primero en personas con enfermedades respiratorias, mayores, niños y las que realizan ejercicio físico.

Fuente: World Resources y Ministerio de Medio Ambiente.

## 132 municipios ya aplican programa anti emisiones

A. R. Kioto

Si tan difícil resulta, como parece, acometer las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero en las instancias estatales, 132 ciudades del mundo ya lo están haciendo, según han informado en Kioto los responsables de la campaña Ciudades por la Protección del Clima (CPC). Esos 132 municipios, algunos tan notables como Toronto, Turin, Copenhague o Minneapolis, han reducido las emisiones de gases en 41,1 millones de toneladas entre 1990 y 1996.

En la CPC, que forma parte del Consejo Internacional de Iniciativas Medioambientales, participan más de 182 ciudades de todo el mundo, en las que habitan un total de 100 millones de personas y son responsables del 5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Barcelona es la única ciudad española que participa en la CPC, aunque todavía no ha completado los cinco puntos del compromiso que adquieren los municipios en la iniciativa para la protección del clima, comentó en Kioto Josep Puig i Boix, consejero del Ayuntamiento de Barcelona. Esos cinco puntos, cumplidos ya por 33 ciudades, son: hacer un inventario de emisiones para el municipio, hacer una predicción de emisiones, establecer un objetivo de reducción, desarrollar un plan de acción municipal y poner en marcha las medidas necesarias.

Las reducciones de emisiones se las autodefinen las ciudades. Aproximadamente la mitad de las 48 ciudades que han especificado su objetivo se sitúan en torno a un 20% de reducción en el 2005.

### Mil millones de vehículos

¿Cómo se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades? Hasta 167 medidas concretas se contemplan en la CPC, de las que 52 se refieren al acondicionamiento de edificios, 40 a estrategias de eficacia energética y otras tantas a mejoras en la gestión de basuras.

El balance de estos esfuerzos es claramente positivo, según ha informado la CPC en Kioto. Además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, las ciudades informan que ha mejorado la calidad del aire, se han creado puestos de trabajo en el municipio y ha mejorado la productividad municipal.

"Actualmente hay en el mundo 500 millones de vehículos a motor; en el 2010, al ritmo de crecimiento actual, habrá más de mil millones. La contaminación atmosférica y el calentamiento global serán incontrolables a menos que se recorte el crecimiento del parque de automóviles", dice una comunicación de la CPC en Estados Unidos. Una medida clave para reducir la dependencia respecto a los automóviles es incentivar otros transportes como el tren y la bicicleta.

### Situación española

En España, la Red de Vigilancia de Contaminación instalada por ayuntamientos y gobiernos autónomos permite conocer la lista de las localidades con aire más sucio. Los últimos datos disponibles en el Ministerio de Medio Ambiente se refieren a 1996. Las ciudades con episodios más graves de ozono, de los que han requerido avisar a la población, son Barcelona y sobre todo su cinturón industrial, Tarragona, Palencia, Valladolid y Miranda de Ebro (Burgos). El mes más grave para esta contaminación es julio; la hora: entre las tres y cinco de la tarde. Además, esta contaminación, según se subraya en la memoria de Medio Ambiente, ha experimentado un gran aumento respecto a 1994. En cuanto a las partículas en suspensión (humo negro), las zonas más oscuras vuelven a situarse en Tarragona y entorno de Barcelona, más Langreo (Asturias). Madrid, aunque en el invierno de 1993 tuvo un ambiente viciado, se ha librado en los últimos años de las estadísticas más sonrojadas.

Al menos hay una buena noticia respecto al perjudicial plomo: en 1995 ya no se observa ningún caso de superación del nivel límite recomendado por la OMS.

## Los riesgos del plomo en el asfalto

R. R. Madrid  
El cambio climático y la contaminación urbana son fenómenos distintos, aunque con puntos de intersección. El cambio climático está provocado aparte de los ciclos naturales del clima y de influencias ajenas al ser humano, como pueden ser los ciclos del sol, por el CO<sub>2</sub>, esencialmente. Y en absoluto es un gas venenoso, de esos que convierten en irrespirables a las grandes urbes; de hecho, es uno de los protagonistas de la función clorofílica de los vegetales. Este fenómeno puede acarrear efectos planetarios muy graves a largo plazo, al provocar cambios a gran escala en los ecosistemas.

El Instituto para la Diversificación y Ahor-

ro de la Energía (IDAE) insiste mucho en que en las dos últimas décadas el tráfico ha sustituido a las calefacciones y fábricas como el primer foco de contaminación en las grandes ciudades. El automóvil como gran responsable. Según datos de este instituto, dependiente del Ministerio de Industria y Energía, el tráfico provoca en España la tercera parte de la emisión total de CO<sub>2</sub> (o sea, cambio climático), el 80% del monóxido de carbono (tóxico), casi la mitad de los hidrocarburos (cancerígenos), la mitad de los óxidos de nitrógeno (que provocan ozono), el 70% del plomo y otros metales pesados y el 6% de los óxidos de azufre (causantes de lluvia ácida).

En el maremágnum

de la contaminación urbana, los ingredientes más preocupantes son los metales pesados (como el plomo de la gasolina), que provocan alteraciones en los sistemas nervioso, cerebral y sanguíneo, y el ozono. La contaminación por ozono es de tipo fotoquímico y sus efectos aumentan en verano. Provoca desde las náuseas y dolores de cabeza y pecho hasta inflamaciones pulmonares e irritaciones de las vías respiratorias e influye muy negativamente en el asma.

Francisco Vargas, subdirector general de Sanidad Ambiental, destaca que el efecto más demostrado del aire contaminado sobre la salud es el agravamiento de las enfermedades crónicas respiratorias. El peor funcionamiento

del sistema respiratorio repercute en el órgano vital por excelencia, el corazón, que debe trabajar más para airear la sangre.

Sobre esta relación contaminación-salud hay muchos estudios. Pero los más dramáticamente espectaculares, el APHEA, que analizó 15 ciudades europeas con 25 millones de habitantes, y otro en EE UU realizado por la Escuela de Salud Pública de Harvard, señalan que vivir en ciudades contaminadas aumenta hasta en un 20% el riesgo de muerte prematura. Dentro del APHEA, se ha visto que en Barcelona la mortalidad general sube un 15% en invierno cuando el dióxido de azufre toca su máximo nivel; entre los ancianos, se eleva un 17%.

## Barcelona se alía con otras urbes para frenar el efecto invernadero

### MEDIO AMBIENTE

Barcelona es la única ciudad española que participa de forma regular en la plataforma Ciudades por la Protección del Clima

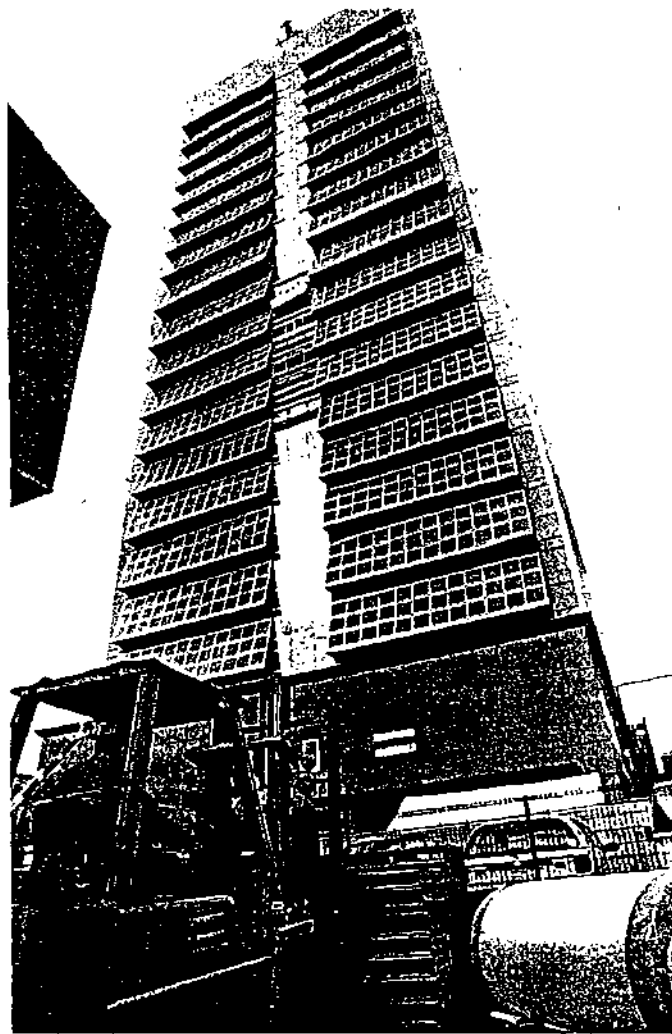
ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. - Los planes de Barcelona para aprovechar el metano del Garraf o utilizar la energía solar térmica para calentar agua son iniciativas ya conocidas en otras ciudades que han empezado a aplicar planes para reducir los gases de efecto invernadero y luchar, así, contra el riesgo de cambio climático. Con este fin, estas grandes urbes han constituido la plataforma de Ciudades por la Protección del Clima (CPC) que, con motivo de la reciente cumbre de Kyoto, reclamó a los gobiernos que fijaran como objetivo reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero un 20 % en el año 2010 (con relación a 1990).

Barcelona es la única ciudad española que participa regularmente en esta plataforma, surgida en el seno del Consejo Internacional de Iniciativas Locales para el Medio Ambiente (ICLEI). Barcelona tiene, además, el compromiso de reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> un 20 % en el 2005 (con relación a 1987), como se acordó en Heilderberg en 1994.

La referida plataforma promueve la redacción de planes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el ámbito local, siguiendo un esquema de cinco etapas que fijan los objetivos sucesivos a cumplir: la elaboración de inventarios de emisiones en las instalaciones municipales, estimación de las emisiones futuras, fijación de reducción y aplicación de planes con medidas concretas.

Actualmente la plataforma está integrada por 201 ciudades de todo el mundo, que tienen 100 millones



Placas solares en la fachada de un edificio en construcción en Kyoto

de habitantes. Colectivamente, 62 gobiernos locales informaron al ICLEI que en el periodo 1990-96 han reducido en 42 millones de toneladas sus emisiones. En el CPC figuran 47 ciudades de Estados Unidos (San Francisco, Los Angeles y Atlanta, entre otras), 39 de Canadá (Toronto y Vancouver), 17 de Alemania, 11 de Italia (con Bolo-

nia, Roma y Milán) y otras ciudades europeas como Praga, Barcelona, Copenhague o Dublín.

La plataforma promueve la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el aprovechamiento del metano que se acumula en los vertederos, la mejora de la eficiencia energética y el uso de fuentes renovables, entre

otras iniciativas. También aboga por limitar esta contaminación en el sector del transporte local y en los usos domésticos y comerciales.

Numerosas ciudades han empezado a aplicar políticas en este campo. Berlín (Alemania) tiene un programa de energía para los edificios de la ciudad destinado a ahorrar el uso de fuel y electricidad en los edificios para residencia y usos comerciales. La normativa incluye altos estándares para las nuevas construcciones, acompañados de incentivos fiscales y financieros para los edificios existentes. El programa está logrando reducciones de 670.000 toneladas de CO<sub>2</sub> por año.

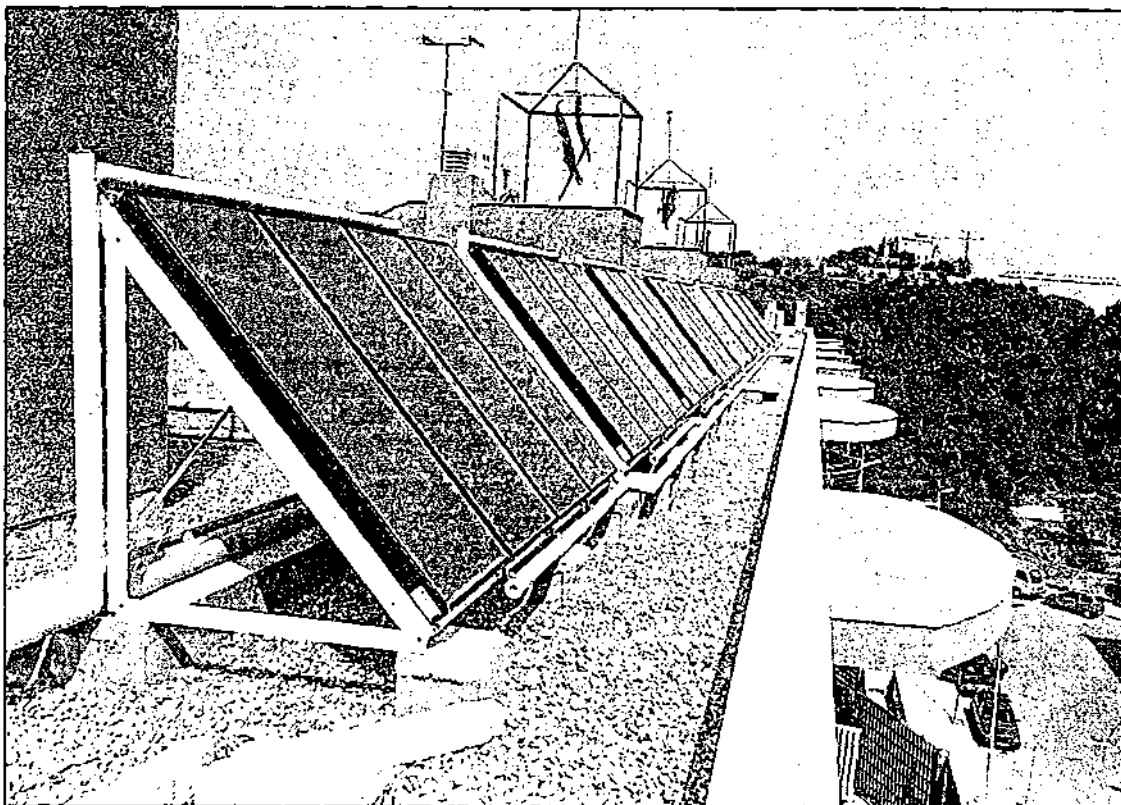
El Ayuntamiento de Saitama (Japón) se está convirtiendo en líder

Barcelona ha adquirido el compromiso de reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20 % hacia el año 2005, con relación a los niveles de 1987

en el uso de vehículos "verdes" en su flota municipal de servicios. Tiene 119 coches eléctricos, 28 a base de metanol y 17 más que funcionan con gas natural.

Toronto recoge el metano de su vertedero municipal y lo quema para producir electricidad que luego se vende. El proyecto ahorra unas 6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes y permite ingresos de 1,5 millones de dólares anuales a la ciudad. El metano aporta más de un 15 % en las emisiones de gases de efecto invernadero en las ciudades. Copenhague (Dinamarca) facilitó la formación de una cooperativa destinada a poner en marcha un proyecto de energía eólica cuya producción es consumida por el propio Ayuntamiento.

Ciudades como San Diego o Chula Vista disponen de centros de telecomunicaciones que están siendo utilizados para reducir la congestión del tráfico y la polución. •



Edificio alimentado por energía solar en Castelldefels.

MARCEL LI SAENZ

## Paneles en el tejado del Ayuntamiento

M. B., Barcelona  
Barcelona podría autoabastecerse de electricidad si colocase placas solares en una tercera parte de sus 99 kilómetros cuadrados de superficie, o lo que es lo mismo, en dos de cada tres tejados de la ciudad. Así lo estima un estudio presentado por el concejal de Ciudad Sostenible, Josep Puig, de IC-Els Verds.

Este informe señala que la capital catalana recibe en un año una cantidad de energía solar 10 veces mayor que la energía consumida por la ciudad en ese mismo periodo. Las necesidades de agua caliente sanitaria podrían satisfacerse con energía solar ocupando mucha menos superficie: bastaría tan sólo con instalar sistemas termosolares en 1,6 kilómetros cuadrados, lo que representa menos del 3% de la superficie edificada.

Este escenario parece aún lejano, pero el Ayuntamiento de Barcelona está dispuesto a dar el primer paso: los edificios de las oficinas centrales situados junto a la plaza de Sant Jaume integrarán en sus tejados 1.000 metros cuadrados de paneles solares. El proyecto, que podría ser una realidad a finales de 1998, costará más de 200 millones de pesetas.

La Unión Europea ha aprobado ya subvencionar el 35% de la inversión total prevista con cargo a los fondos del programa de demostración energética Thermie. El Ayuntamiento de Barcelona se encargará de financiar el resto, a la espera de poder obtener una segunda subvención, de 30 millones de pesetas, del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), del Ministerio de Industria y Energía.

El tejado solar fotovoltaico del Ayuntamiento de Barcelona tendrá una potencia de 100 kilovatios pic (kWp), lo cual convertirá a esta instalación en la más importante de España.

La electricidad generada por las placas solares, unos 400 kWh diarios, será utilizada para autoabastecer las necesidades energéticas de los edificios municipales. La instalación quedará conectada a la red eléctrica general de forma que tanto los excedentes como los déficit de electricidad existentes en cada momento puedan ser aprovechados o cubiertos, respectivamente, por la red. Dos contadores, uno que medirá la energía producida y el otro la consumida en los edificios municipales, permitirán al Ayuntamiento conocer el saldo energético y económico final.

El sector fotovoltaico crece un 20% anual

## La energía solar es ocho veces más barata que hace 20 años

MANEL BUSTOS, Barcelona

La tecnología fotovoltaica es hoy 8 veces más barata y 10 veces más eficiente que hace 20 años gracias a la continua mejora de las células solares. A pesar de ello, sus costes siguen siendo poco competitivos respecto a los de las fuentes energéticas tradicionales. Los expertos reunidos en el XIV Congreso Europeo de Energía Solar Fotovoltaica, clausurado ayer en Barcelona, coinciden en que la cuestión no debe plantearse en términos económicos, sino políticos. Aunque ahora sean más caras, el futuro es de las energías renovables y, por tanto, es preciso invertir para mejorar su rendimiento.

Generar un kilovatio hora (kWh) con energía solar cuesta ahora unas 70 pesetas, casi cuatro veces más que el precio que paga por kWh un consumidor doméstico. Esta desfavorable comparación de costes entre la energía solar y las convencionales genera irritación en el sector fotovoltaico. "Si planteamos la cuestión en términos exclusivamente económicos", reflexiona Antoni Lloret, director de investigación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia, "hagamos bien las cuentas y sumemos al precio de kWh de origen nuclear o fósil sus elevados costes sociales y medioambientales, ahora no incluidos en su precio".

En esta misma línea, Xavier Vallvé, ingeniero de la empresa de energías renovables Trama Tecnóambiental, sostiene que el "debate no debe plantearse en términos exclusivamente económicos, sino políticos: ¿Nos interesa sustituir fuentes de energía contaminantes e insostenibles por otras renovables? Yo creo que sí", se responde.

En estos momentos, el sector fotovoltaico genera en Europa un volumen de negocios de 70.000 millones de pesetas, pero el objetivo es lograr que en el año 2010 el 12% del consumo de energía primaria se obtenga de fuentes renovables. De conse-

guirse este objetivo, dejarían de verse a la atmósfera 350 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

De momento, la principal aplicación de la energía solar fotovoltaica es la electrificación de viviendas e infraestructuras de señalización o comunicación aisladas de la red de distribución. Sin embargo, los expertos consideran que la aplicación electrosolar con más futuro es la integración de los paneles solares en fachadas y tejados de edificios conectados a la red eléctrica.

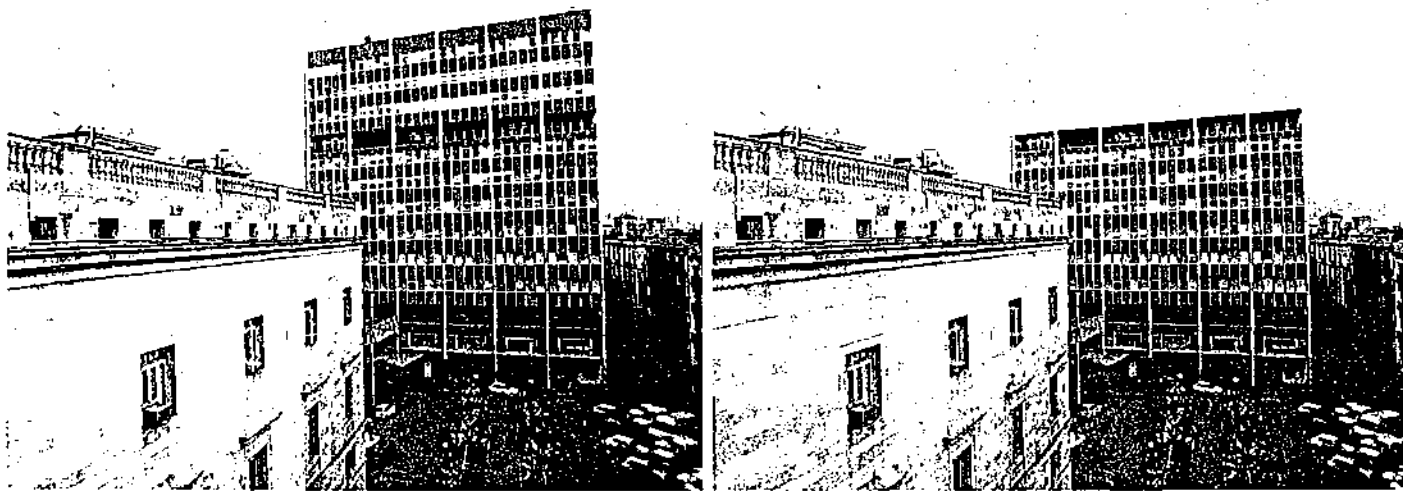
Un buen ejemplo de esta última aplicación es la Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró (Maresme), que en sólo un año de funcionamiento ha generado 50 mWh, una parte de los cuales ha sido consumida en el propio edificio y el resto, vendido a la red eléctrica. Otro proyecto de integración fotovoltaica, también subvencionado por la Unión Europea, es la fachada formada por paneles solares multicolores destinada al Museo de la Ciencia y la Tecnología de Cataluña en Terrassa (Vallés Occidental).

Donde la energía solar fotovoltaica resulta claramente competitiva es cuando trata de cubrir los consumos eléctricos de viviendas e infraestructuras de comunicaciones o señalización que tengan la línea eléctrica más cercana a más de dos kilómetros de distancia.



# Una central eléctrica en la azotea

El Ayuntamiento estudia si derriba tres pisos del edificio "novísimo" y llena sus terrazas de placas solares



El edificio "novísimo" de la plaza Sant Miquel, como es ahora y como podría quedar una vez pierda los tres últimos pisos

JOSÉ SOTERAS Y FOTOMONTAJE

## la ronda

EUGENIO MADUEÑO

**P**ep Puig es el concejal verde del Ayuntamiento de Barcelona. Pep Puig es un ecologista de largo recorrido. La concejalía de Pep Puig se llama Ciutat Sostenible. Martí Boada, otro ecologista notable, nos dijo hace poco qué era la sostenibilidad —según la versión que de niño aprendió de su abuela—: "Si quieres huevos, no te comas la gallina". Pep Puig tiene otra definición más científica, pero que a la postre significa lo mismo: "Una sociedad sostenible es aquella en la que la velocidad de utilización de los recursos naturales no supera su velocidad de reposición".

—Es decir, que el desarrollo y utilización de las fuentes renovables de energía ha de ser una prioridad absoluta en cualquier programa de gobierno —dice Pep, y nos explica que el programa de actuación municipal negociado con Joan Clos para apoyarle como alcalde incluye medidas concretas que obligan al Ayuntamiento a predicar con el ejemplo.

**EJEMPLO PRIMERO.** "Las bombillas", dice Pep. "Hemos substituido 746 bombillas incandescentes del edificio viejo del Ayuntamiento por otras microfluorescentes compactas, con lo que nos hemos ahorrado 470

kwh/diarios, o lo que es lo mismo, cuatro millones de pesetas anuales."

Pep tiene una lista de pequeñas grandes actuaciones similares para enseñarnos. Son iniciativas para conseguir que los recibos que el Ayuntamiento (es decir, nosotros) paga por los 2.140 contratos de suministro de agua, gas y electricidad que tiene suscritos se reduzcan al mínimo.

—Hacemos auditorías energéticas, cuadros de gestión, actuaciones concretas para ahorrar —dice Puig.

El resultado global es pequeño, pero alocionador. Hasta junio de 1997 se han revisado 128 edificios municipales y se ha conseguido ahorrar 33,4 millones de pesetas en consumos. Cuando acabe el mandato, en 1999, el ahorro anual habrá alcanzado los 51 millones.

En la relación de pequeñas / grandes iniciativas hay una que brilla con luz propia: "Proyecto Thermic: se trata de convertir los tejados de los edificios del Ayuntamiento en centrales eléctricas fotovoltaicas, con una superficie de 1.000 m<sup>2</sup> y 100 kw de potencia."

—¿Una central eléctrica sobre el despacho del alcalde?

—¿Y por qué no? —responde Pep Puig—. Una vez en funcionamiento podríamos obtener 100 kw fotovoltaicos en una hora de máximo sol; es decir, aportar el 10 % de la energía total que consumen los tres edificios municipales.

Poner en práctica el proyecto implica llenar de placas solares dos edificios municipales —el

"nuevo", situado tras el que da a la plaza de Sant Jaume; y el "novísimo", que es como designan los municipios al mastodonte que Porcioles construyó en pleno centro histórico—. El coste de instalación alcanza los 500 millones de pesetas, el 40 por ciento de los cuales (unos 200) ya se ha comprometido a pagarlos la Unión Europea.

Hay, sin embargo, un problema. Y una carambola.

**PROBLEMA Y CARAMBOLA.** El problema es que las placas que se instalen en el edificio nuevo quedarían cubiertas por la sombra que proyecta el "novísimo" durante buena parte del día, por lo que su instalación resultaría inútil. La solución técnica consiste en descalear el edificio "novísimo", de forma que se le derribaran los tres últimos pisos y el ático, permitiendo así el paso del sol. De esta manera se vería realizado el viejo sueño de municipios y vecinos de "rebajar" la altura del mastodonte hasta encajarlo en la línea del horizonte del barrio. Es la carambola.

**VOLUNTAD, HAY.** El edificio "novísimo" fue construido entre 1958 y 1969. El alcalde José María de Porcioles veía en él una especie de ONU local, por el parecido que guarda con el edificio / pantalla que es la sede de Naciones Unidas en Nueva York. Un edificio moderno. Claro que entonces la modernidad no enlazaba con el pasado, sino que lo arrasaba.

El edificio fue proyectado para alcanzar ocho pisos, pero acabó teniendo once y ático. Los vecinos lo detestaron siempre (al mastodonte y al alcalde). Pidieron que se derribara. Y llegaron los socialistas y dijeron que iban a estudiarlo. Maragall, en el 95 tuvo una idea: trasladar la estrecha e incómoda sala de plenos a la última planta del edificio "novísimo". ¿Motivo? Aprovechar las magníficas vistas sobre la ciudad que desde allí se divisan. Afortunadamente, la idea se le olvidó pronto. Ocho meses después lo que acariciaba era poder recortar este raseacielos que tanto desdice al Barri Gòtic.

—Esa voluntad de recortar el edificio hasta dejarlo en las ocho plantas en que fue proyectado la hemos tenido siempre —nos explica ahora Xavier Casas, teniente de alcalde de Urbanismo—. De hecho, estamos estudiando el coste del derribo y la reordenación de las dependencias que están en los últimos pisos. Quizás podrían albergarse en la planta baja, ahora deshabitada por motivos de seguridad.

Aunque existe el compromiso con los ecologistas y la voluntad política de hacerlo, queda por saber cuál será la decisión final del alcalde, y si habrá presupuesto suficiente para abordar la obra de derribo y acondicionamiento. Amén de adivinar qué opinarán los barceloneses de que el Ayuntamiento se gaste el dinero en una obra de este tipo.

Es decir, qué coste electoral tiene ser consecuente con lo que se predica. ♦

# Vivir

en Barcelona

GENTE

Esther Cañadas  
y Mark van der  
Loo, modelos del  
año y novios



PÁGINA 13

# Autodemolición

El Ayuntamiento invertirá 600 millones en derribar cuatro plantas de su sede central

LLUÍS SIERRA | BARCELONA

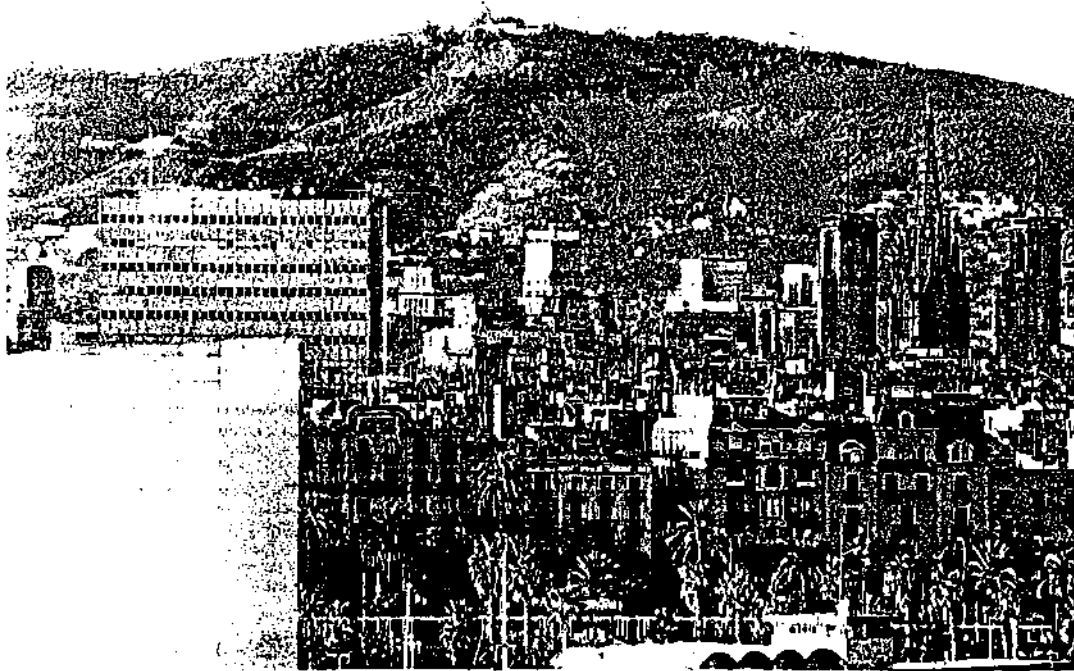
El descomunal edificio que el Ayuntamiento de Barcelona tiene en la plaza Sant Miquel, conocido internamente como el "novísim", empezará a perder altura dentro de un año y en la primavera de 1999 quedará reducido a unas dimensiones más acordes con el entorno. Sus 12 plantas actuales —más planta baja— se verán rebajadas a ocho. La piqueta se llevará por delante cuatro pisos.

Al menos, éstas son las previsiones actuales del Ayuntamiento, que cuenta con gastarse unos 600 millones de pesetas en el derribo y obras complementarias para decapitar un edificio que simboliza los excesos urbanísticos del desarrollismo de la Barcelona del alcalde José María de Porcioles, en pleno casco antiguo.

El último comité de gobierno municipal —integrado por las formaciones de la coalición gobernante: PSC, IC-EV y PI— dio el visto bueno al anteproyecto de demolición de las cuatro plantas superiores del edificio. "Quedará parecido al proyecto original de 1958, que era de planta baja más diez pisos", explica Jaume Castellví, director de servicios generales del Ayuntamiento.

Antes de iniciar el derribo parcial del edificio, acabado en 1969, habrá que trasladar las instalaciones que hoy están en la azotea del "novísim", principalmente la climatización del edificio, según el arquitecto responsable del proyecto, Manuel Brullet. Así, las obras de la primera fase, que saldrán a concurso en los próximos días, consistirán en derribar el pequeño ático actual del edificio "nou" (el intermedio entre el "vell" de la plaza Sant Jaume y el "novísim" de la de Sant Miquel) y trasladar a la azotea liberada las instalaciones que están sobre el "novísim". Esta operación costará 300 millones de pesetas.

Durante el año que viene se harán los trámites, y convocatorias de concursos pertinentes, para que en otoño de 1998 se puedan iniciar las obras para decapitar el "novísim". Según Brullet, el mayor problema técnico es el de trasladar las cajas superiores de los ascensores del edificio tres plantas abajo. El resto será sencillo, pero largo: se necesi-



El edificio del ayuntamiento, visto desde la Barceloneta, sobresale tanto como la catedral

ALEX GARCIA

rán seis meses para derribar, poco a poco, las tres plantas y una azotea, que evidentemente no se pueden dinamitar ni abatir con los medios habituales. Habrá que hacerlo casi "a mano", empezando con las paredes interiores que no afectan a la estructura y siguiendo con las maestras, a golpe de pico y pala, para evitar derrumbes excesivos sobre lo que ha de quedar del edificio. Será ne-

cesario invertir otros 300 millones de pesetas. En total, 600 millones de pesetas.

En las últimas plantas del edificio están instalados hoy día varios servicios generales del Ayuntamiento. En los últimos meses ya se han trasladado a otras dependencias servicios como Barcelona Informació, Informática y Urbanismo, reubicados en los nuevos locales de Barcelona Glòries; Hacienda

ya está desde hace meses en la Vila Olímpica. No habrá grandes problemas para trasladar a los funcionarios de las últimas plantas a nuevas oficinas municipales.

El descabezamiento del gran edificio porcionista vendrá de la mano del ecologismo. Como explicaba el concejal de Els Verds Pep Puig a Eugenio Madueño a principios de

**SIGUE EN LA PÁGINA 3**

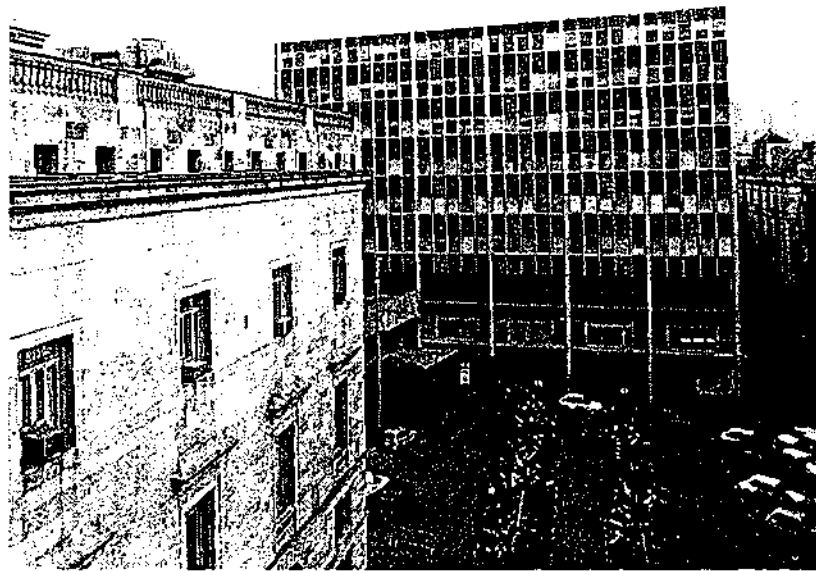
# Un proyecto de la UE es la excusa para descabezar el edificio porciolista

**VIENE DE LA PÁGINA 1** mes (ver "La Vanguardia" del pasado día 2), la rebaja de tres plantas más el ático está ligada al proyecto ya aprobado de instalar placas solares en las terrazas de los edificios "nou" y "novísim". Ya están comprometidos unos 200 millones de pesetas, dentro del proyecto Thermie, financiado por la Unión Europea (UE): se trata de dotar a los edificios municipales de un sistema de captación de energía solar mediante una planta fotovoltaica que le permita reducir en un 10 % la factura eléctrica, dentro de un programa general del Ayuntamiento para menugar el gasto energético en sus instalaciones.

Para que las placas solares que se colocarán en el edificio "nou" tuviesen luz solar más horas, había que decapitar el "novísim". Al final, un

edificio que sobrepasó incluso las normas urbanísticas de su época se recortará no tanto porque exceda la edificabilidad permitida, sino para aprovechar más el sol.

Se cumplirá uno de tantos sueños de Pasqual Maragall. Cuando faltaba un año y medio para los Juegos Olímpicos, en otoño del 90, y habían caído los tinglados del puerto en el paseo Nacional (Joan de Borbón), quedó claro desde la Barceloneta que el "skyline", la silueta de Barcelona no era correcta. Había un bodrio ahí en medio, un mastodonte arquitectónico que no habían querido siquiera los arquitectos municipales que lo diseñaron. En ese otoño, el entonces alcalde Pasqual Maragall se ratificó en la idea de que habría que recortar aquel edificio que José María de Porcioles había calificado, en 1964, como



JORDI SOTERAS

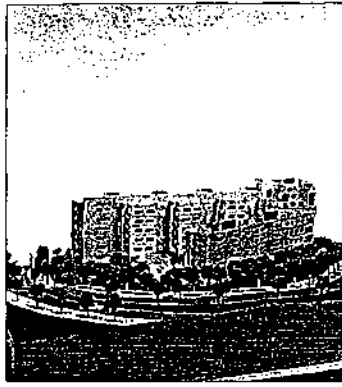
*Simulación de cómo quedará el edificio una vez retiradas cuatro plantas*

"pequeña ONU", cuando la estructura principal del edificio ya estaba construida y la maqueta tenía un parecido relativo con la sede de las Naciones Unidas en Nueva York.

Ciertamente, los arquitectos municipales Enric Giralt Ortet y Lorenzo García Barbón proyectaron inicialmente, en 1958, un edificio más bajo, para no romper el alineamiento con las construcciones colindantes. Pero las necesidades municipales en la época requirieron más dependencias para los funcionarios y el edificio creció. Proyectado en 1958, se acabó en 1969.

Sin embargo, en 1995 el mismo Pasqual Maragall se planteó en serio trasladar los plenarios municipales que se celebran en el salón de la Reina Regente (edificio "vell") a una nueva sala que construir en la planta duodécima del "novísim". Abandonó la idea y el alcalde Joan Clos le ha dado el carpetazo definitivo.

Decapitar un edificio así será novedad en Barcelona. Aunque una sentencia del Supremo ordenó en 1997 una actuación semejante (caso del Gran Hotel Sarrià, después Melià), se acabó pactando compensaciones para no derribar parcialmente un edificio. ●



## Habitatges econòmics i sostenibles a les vores del Cinturó

En motiu de la construcció de la Ronda de Dalt, ja fa uns anys, varen quedar una sèrie de terrenys lliures propers al seu traçat, després de les expropiacions efectuades per l'Ajuntament. En aquests terrenys, que el Patronat Municipal de l'Habitatge anomena Vores del Cinturó, s'hi construiran sis blocs de pisos de lloguer.

Seràn habitatges assequibles destinats als joves de Barcelona, i constituïran edificacions sostenibles. És a dir, incorporaran criteris bioclimàtics i mediambientals.

Amb les maquetes que il·lustren les pàgines us podeu fer una idea de com seràn els nous blocs, repartits en zones dels districtes de Sant Andreu, Horta-Guinardó i Gràcia. Però per conèixer bé el projecte i les característiques el millor que podeu fer és llegir amb atenció l'article.

És veritat que els joves ho tenen difícil per marxar de casa els pares. Però és igualment cert que cada vegada ho serà menys si proliferen iniciatives com aquesta del Patronat Municipal de l'Habitatge.

Les Vores del Cinturó és una operació iniciada pel Patronat Municipal de l'Habitatge —PMH— que consisteix en l'edificació de sis blocs d'habitatges de lloguer en els terrenys que van quedar lliures després de les expropiacions fetes per l'Ajuntament pel traçat i la construcció de la Ronda de Dalt, en el tram comprès entre l'Hospital Militar i el Nus de La Trinitat.

Les característiques d'aquests habitatges, incloses dins el Programa d'Actuació Municipal —PAM— 1996-1999, representen un important avanç qualitatiu. Pel que fa als seus destinataris —els joves que no disposen d'un volum d'ingressos elevat—, i pel que fa a la incorporació de criteris bioclimàtics i mediambientals que permeten que puguem parlar d'edificacions sostenibles.

Més enllà dels compromisos del PAM, a més d'avançar cap a una ciutat sostenible, el projecte significa també un pas endavant cap a la definició d'una ciutat democràtica, on es garanteixi a tothom l'accés a un habitatge digne. En aquest sentit, el Patronat ha reservat el 7% dels habitatges amb les condicions suficients per garantir la mobilitat de persones amb discapacitat.

### Pisos de lloguer per als joves

La nostra ciutat està envellint gradualment com a conseqüència del fet que els joves, en el moment d'independitzar-se, es veuen obligats a marxar fora de Barcelona, on troben millors condicions per accedir a l'habitatge. Si volem mantenir una ciutat viva i solidària hem d'intentar evitar aquest fenomen i, per això, en el cas de les Vores del Cinturó, hem pensat en uns habitatges de lloguer per a joves, d'acord amb les necessitats d'un col·lectiu especialment afectat per les dificultats en la integració dins el mercat del treball i per la precarietat laboral.

Segons les dades de l'enquesta de Pressupostos Familiars vigent, els

joves constitueixen una bona part del 65% de la població de la província de Barcelona que disposa d'ingressos per sota 3,5 vegades el Salari Mínim interprofessional. Així, ens trobem que, difícilment, els joves poden accedir al seu primer habitatge si no és mitjançant la fórmula de lloguer.

A més, si tenim en compte l'actual reestructuració del món del treball, on la mobilitat en el terreny laboral comporta una necessària mobilitat residencial, cal apuntar el lloguer com la millor solució.

### Preus accessibles

Els 441 habitatges de les Vores del Cinturó estan repartits per diverses zones dels districtes de Sant Andreu, Horta-Guinardó i Gràcia. Tenen entre 2 i 3 dormitoris, una superfície útil entre 50 i 70 metres quadrats i disposen, gairebé tots, de plaça d'aparcament. Les condicions per accedir a aquesta oferta són les següents: els joves aspirants han de tenir uns ingressos màxims de 2,5 vegades el Salari Mínim Interprofessional, no haver complert els 31 anys i residir o treballar de forma habitual al municipi de Barcelona.

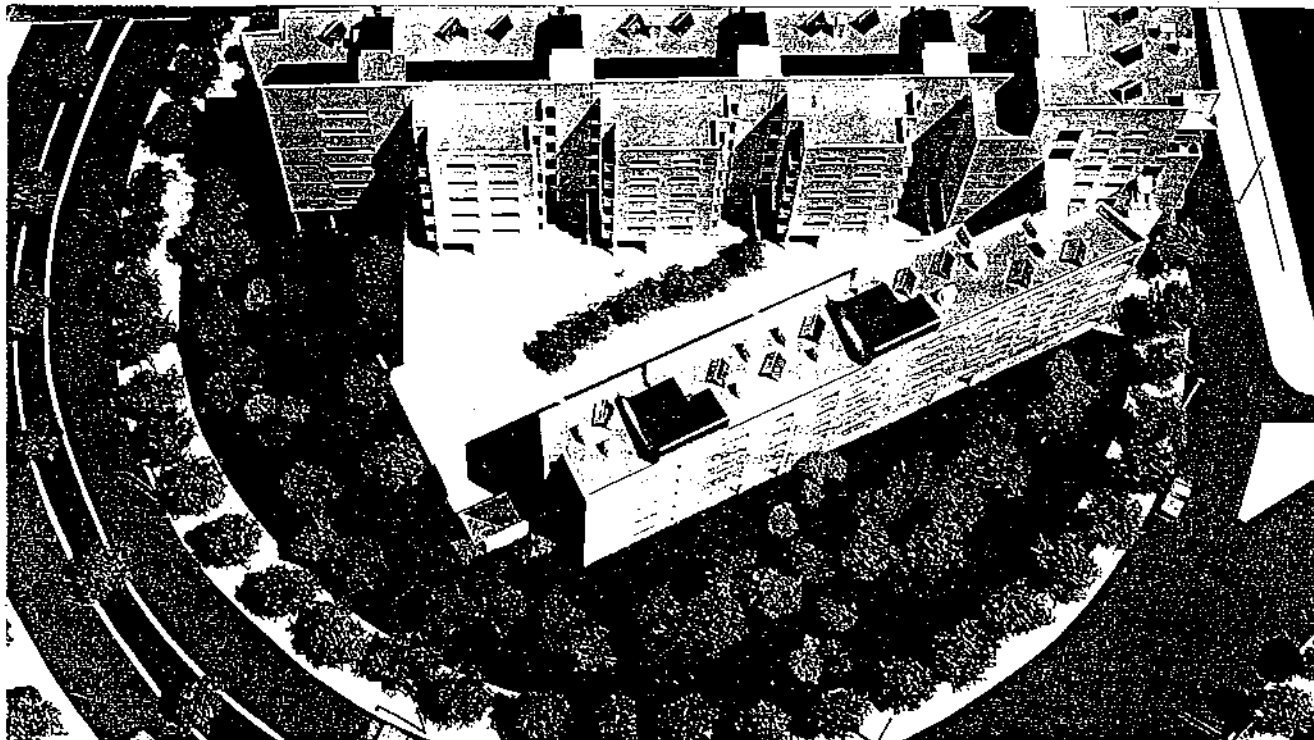
El preu dels arrendaments és un dels principals atractius d'aquests habitatges, que destaquen per la seva accessibilitat, dins l'oferta immobiliària actual a la ciutat: els de dos dormitoris costaran entre 24.000 i 39.000 pessetes mensuals amb una mitjana de 31.260 pessetes. I els de tres habitacions, entre 28.000 i 41.000 pessetes, amb una mitjana de 33.848 pessetes. Els contractes es regiran per la Llei d'Arrendaments Urbans —LAU— i se signaran per un període de cinc anys.

Les obres que ja estan a punt de començar tindran una durada d'entre 14 i 16 mesos, de manera que es podran ocupar durant el primer trimestre de 1999 i es podran sol·licitar a partir de mitjans de l'aquest any.

*“Els 441 habitatges de les Vores del Cinturó estan repartits per diverses zones dels districtes de Sant Andreu, Horta-Guinardó i Gràcia.”*

*“Aquests pisos consideren l'estalvi d'energia, asseguren la qualitat interior i, començant pel seu disseny, preserven la natura.”*

*Edificis pel tram comprès entre l'Hospital Militar i el Nus de la Tramvia.*



### Habitatges més sostenibles

Es important destacar l'aspecte de sostenibilitat dels edificis de les Vores, més enllà de la simple constatació que les ciutats han de ser respectuoses amb el medi ambient. Aquests pisos del Patronat representen una oferta diferenciada d'habitatge: consideren l'estalvi d'energia, asseguren la qualitat interior i, començant pel seu disseny, preserven la natura. Aposten per un millor confort i qualitat de vida, amb la racionalització de l'arquitectura i la recuperació d'aspectes tradicionalment mediterranis.

En el disseny d'aquests habitatges, el Patronat ha tingut en compte aspectes importants com l'orientació dels edificis, amb una ventilació creuada, el tractament de les façanes amb maons tipus termoargila, que protegeixen i possibiliten l'estalvi

energètic del seu interior, la incorporació de contenidors integrats a l'edifici i la previsió d'espai a les cuines per a la recollida selectiva d'escombraries. Per la construcció s'utilitzaran materials reciclables i materials reciclats, com és el cas dels mecanismes elèctrics.

El futur inquilins també podran gaudir de l'estalvi energètic gràcies a la utilització d'una energia poc contaminant —natural— com és el cas dels captadors solars per al precalentament de calefacció i aigua calenta sanitària —ACS—, calefacció i producció d'ACS centralitzada d'alt rendiment amb gestió integrada, tractament dels cabals a tots els punts de consum d'aigua —aixetes amb airejadors—, sanitaris de baix consum d'aigua, recollida d'aigües pluvials per a reg, pintures ecològiques interiors i exteriors, ascensors

de baix consum, preinstal·lació elèctrica per al control domòtic de l'habitatge, baixants de polipropilè...

Tot això amb l'objectiu de produir habitatges municipals més sostenibles des de tots els punts de vista i amb les possibilitats econòmiques d'habitatges socials, sense que augmenti significativament el seu cost, gràcies a les solucions tecnològiques més adequades.

En aquest sentit, des de l'Ajuntament i el Patronat hem de continuar fomentant l'obtenció de sòl, per potenciar aquest tipus de promocions d'habitatge.

*Eugeni Forradellas i Bombardó*  
Patronat Municipal de l'Habitatge

revisado

AERONAUTICA

2/9/97

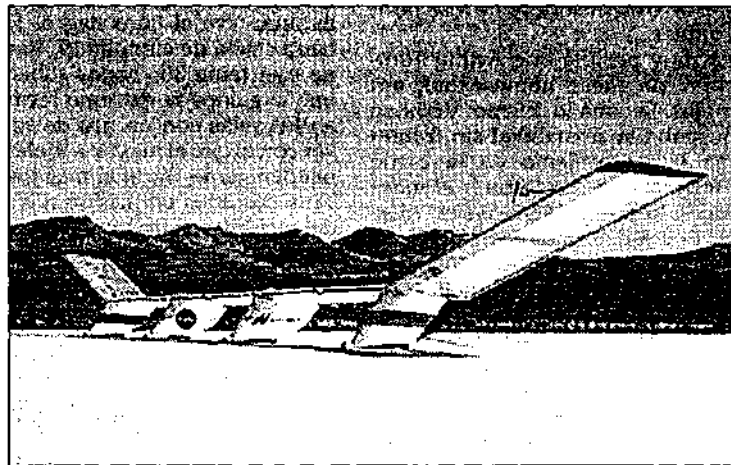
## El primer avión solar ya está listo para volar

**S**obre la abrasadora arena del desierto de Mojave (California, EEUU), donde se encuentra instalada la mayor planta solar del mundo, todo está preparado para que el próximo otoño emprenda el vuelo el primer avión impulsado por energía solar. El Centurión, cuyo diseño ha sido concebido en los laboratorios de la NASA, no se asemeja en nada a las naves convencionales. En vez de llevar cola y alerones, los ingenieros americanos han dotado al avión de una gigantesca ala plana de 65 metros de envergadura a la que van acopladas ocho hélices de un extremo a otro. La misión del Centurión será estudiar las capas altas de la atmósfera sin emitir contaminación durante el tiempo que duren las investigaciones. «En

esa zona de la atmósfera todas son ventajas para las naves que funcionan con energía solar, puesto que las emisiones del Sol se aprovechan al máximo», explica Eduardo Lorenzo, de la Universidad Politécnica de Madrid. Además, «estas aeronaves no necesitan cargar con grandes depósitos de combustible porque ellas mismas se autoalimentan, pudiendo llegar a realizar vuelos de hasta ocho horas de duración».

**CELULAS.** La superficie del ala del avión está totalmente tapizada con miles de células solares con el fin de captar la mayor cantidad posible de la energía luminosa procedente del Sol, la cual a su vez se emplea para mover las hélices. De esa forma, «la nave adquiere una potencia similar a un motor de unos 30 caballos», añade Miguel Angel Egido, también profesor de

la Universidad Politécnica, muy cerca de la potencia que desarrolla un coche utilitario actual. Hace unos meses, la NASA llevó a cabo varios ensayos con un prototipo teledirigido muy parecido a la nave actual, y, según los responsables del proyecto, el experimento resultó muy satisfactorio. Otro de los aspectos más cuidados por los diseñadores ha sido la elección de los materiales. El Centurión está fabricado a base de compuestos ultraligeros como el grafito y el kevlar, una especie de plástico muy duro y de poco peso, que se emplea en la construcción de naves espaciales. Por otra parte, la gran envergadura del ala le proporciona unas cualidades aerodinámicas óptimas cuando vuela a 30.000 metros de altura. Una distancia que, según los expertos, es más difícil para los aviones convencionales.



El avión solar de la NASA durante los ensayos realizados en California.

BP Solar España alcanza su rentabilidad con la producción de paneles de nueva tecnología

## A los británicos les gusta el sol

RAMÓN CASAMAYOR

Uno de los estereotipos más comunes en la imagen de España en el extranjero es, sin duda, el del sol. Pero si es cierto que a pesar de ser una península con largas costas ha vivido de espaldas al mar, no lo es menos que a pesar de la gran cantidad de horas de sol que disfrutamos a lo largo del año somos uno de los países con menor uso de la energía que utiliza esta materia prima como fuente. Y para completar la paradoja, tenemos la mayor fábrica de Europa de paneles solares, que, naturalmente, van destinados en su mayor parte a la exportación.

BP Solar España acaba de renovar su confianza en esta actividad con la inversión de 1.000 millones de pesetas en su fábrica de Alcobendas, destinada fundamentalmente a la remodelación necesaria para fabricar paneles de la nueva tecnología Saturno con la que han desempeñado un papel pionero en este segmento energético.

Tras las modificaciones necesarias, la capacidad actual de producción —que es de cuatro megavatios anuales—, a partir del verano de 1998, será de 10 megavatios. BP Solar Internacional tiene la central en Londres y fábricas en la India, EE UU, Arabia Saudí, Tailandia, Australia y España. La de España es la de mayor volumen de Europa, con tres líneas de actividad: la investigación y desarrollo, gracias a la que han conseguido desarrollar la célula Saturno, que es, a su vez, la principal línea de producción, que ha ido desplazando a la tercera dimensión la tecnología convencional.

En cuanto al área comercial, abarca toda Europa y el norte de África, y ahora están preparando el desembarco en Turquía. Desde BP Solar España se ha lanzado también la iniciativa de desarrollar esta actividad en los países de la cuenca mediterránea y en Latinoamérica. El consejero delegado de BP Solar, Javier Anta, se muestra muy optimista con esta expansión que tiene una estrategia clara: "Primero generando mercado y desarrollando aplicaciones para después desarrollar infraestructuras que nos permitan tener presencia local". Una presencia que ya cuenta con una sucursal abierta en Colombia este mismo año.

British Petroleum es una de las multinacionales petroleras que han demostrado un mayor interés por las energías alternativas y en especial por la solar. En 1975, tras la gran crisis originada por el disparo de los precios del crudo, deciden apostar por esta nueva fuente. El pasado 30 de septiembre, el máximo responsable de la multinacional británica confirmaba en el Parlamento de Berlín esta vocación de su grupo: "No hay duda de que hay suficiente luz solar para generar toda la energía que el mundo necesita. Pero por ahora sólo se genera el 0,001% del total". John Browne hace gala de un gran optimis-



Javier Anta, en las instalaciones de la mayor fábrica europea de paneles solares. / CLAUDIO ALVAREZ

mo, y añade que en el año 2020 el 5% de la energía que se consume en el mundo será de las renovables; en los 50 años siguientes podría, incluso, ser más de la mitad. En BP Solar se plantean esta actividad como un negocio a largo plazo durante el cual, según el máximo responsable de la petrolera en España, Luis Javier Navarro, seguirán desarrollando la tecnología y creando el mercado al mismo tiempo.

En este desarrollo paralelo esperan que sea un importante espaldarazo la construcción que están realizando en estos momentos en la villa residencial de los próximos Juegos de la Olimpiada de Sidney, que se alimentará de energía solar y

que será la mayor instalación en todo el mundo de energía solar para uso doméstico que se conectará a la red general.

Una apuesta a largo plazo, pero que ya está empezando a dar algunos frutos, como ocurre con la filial española, que este año ha conseguido por primera vez el punto de equilibrio en la explotación con una facturación de 3.000 millones de pesetas que esperan incrementar hasta 4.000 millones en 1998, eso sí, con grandes inversiones realizadas durante los últimos años de difícil amortización.

"Hubo que atravesar el desierto durante varios años", señala Javier Anta, hasta alcanzar las metas actuales. En 1989, BP Solar decide instalar en Es-

paña una planta de demostración de la nueva tecnología de alto rendimiento, Saturno, desarrollada en Australia y cuya inauguración oficial se produjo en noviembre de 1990.

La decisión de construir una planta de energía fotovoltaica en Toledo en 1993, en la que participan otras compañías como Endesa, Unión-Fenosa o RWE, que eligieron finalmente los paneles de BP Solar frente a sus competidores alemanes, les llevan a la decisión de convertir la planta de demostración de Alcobendas en un centro de producción de dichos paneles, lo que les ha llevado este año por fin a equilibrar su balance en el último ejercicio. En un momento, además, de incre-

mento de la plantilla, que ha pasado de 180 a los 210 empleados actuales.

La producción fotovoltaica del kilovatio-hora de origen solar cuesta en estos momentos de cuatro a seis veces más que los producidos por otras fuentes más baratas, por lo que la Administración ha de desempeñar un papel importante en el desarrollo de esta tecnología para poder alcanzar las economías de escala necesarias que permitan abaratar convenientemente los costes, tal como está ocurriendo en Alemania y Japón fundamentalmente.

Según Luis Javier Navarro, "necesitamos que sigan ayudándonos para alcanzar un mayor volumen y reducir los costes en otra mitad. Si sólo se fabrica para lo que ahora mismo es rentable, como los teléfonos de carretera, las plataformas petrolíferas... no se avanzaría en la reducción de costes. Vamos a ver si en dos o tres años nos situamos en el nivel en que está ahora la eólica. De momento, el salto que hemos dado de 4 a 10 megavatios con una inversión de 1.000 millones de pesetas ya es importante".

La producción de Alcobendas se exporta en un 60% o 70%, sobre todo a Alemania y en menor medida a Suiza y Austria. De momento, el grupo británico ya acapara entre el 30% y el 40% del mercado alemán, con importantes ayudas administrativas y del que esperan que ejerza de locomotora en el resto de Europa. En cuanto a Japón, en el que pueden alcanzarse ayudas de hasta el 50% del desembolso de la inversión inicial, está desarrollando una industria importante que de momento apenas cubre la gran demanda que se genera.

## El coste de abrir mercados

R. C.

El desarrollo de la energía fotovoltaica de origen solar tiene un problema importante en la diferencia de costes que supone frente a las otras fuentes. Nadie duda que se trata de la energía más limpia y con mejores perspectivas medioambientales, pero para llegar a consolidarse como verdadera alternativa tiene que alcanzar economías de escala que reduzcan los costes. O lo que es lo mismo, alguien ha de pagar esos sobrecostes iniciales.

En países como Alemania y Japón lo tienen claro y hay una apuesta administrativa impor-

tante. En la mayor parte del resto, entre los que se encuentra España, la actitud tanto de la Administración como de las compañías eléctricas es de espera y de invitación a los fabricantes a que sigan investigando para reducir costes y alcanzar mayores grados de eficacia. La comercialización será después mucho más cómoda.

Para Luis Javier Navarro, presidente del grupo BP en España, es el marco regulador el que ha de arrancar el proceso, y para ello se ha de facilitar el acceso a la red de los kilovatios sobrantes generados por esta fuente energética, que además han de tener una remuneración

adecuada y al mismo tiempo ha de apoyarse con ayudas las instalaciones de paneles solares. En este sentido, Javier Anta, consejero delegado de BP Solar, se muestra moderadamente optimista con la "ventana que ha abierto el Senado en la tramitación de la Ley Eléctrica, por la que la energía fotovoltaica podría adquirir más peso específico".

Por su parte tienen dos frentes con los que tratan de contribuir en la mejora tecnológica: el de la concentración con el proyecto Euclides en Canarias y los nuevos paneles de capa delgada.

La concentración supone una importante

reducción de la superficie y los costes son la mitad que los de los paneles, pero presenta otros problemas de mantenimiento. La nueva tecnología de *capa delgada* puede reducir dos o tres veces la superficie y se mantienen las ventajas de ser plana. En cuanto a la duración de los paneles y la obsolescencia es un arma de doble filo.

En España, el 70% de las aplicaciones son todavía de carácter rural, el 20% en telecomunicaciones y apenas el 10% se conecta a la red. Cifras que deberían acercarse a las alemanas, con un elevado porcentaje ya integrado en la red general.

# Vivir

en Barcelona

GENTE

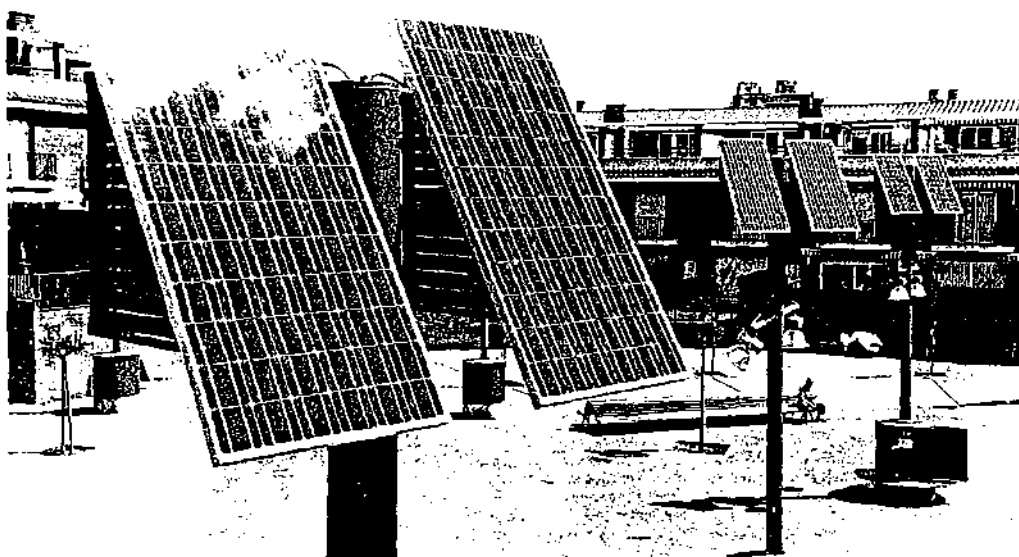
El clan Kennedy  
entierra hoy  
a Michael  
en Boston



PÁGINA 12

# Al sol que más calienta

Barcelona piensa hacer obligatorio el uso de la energía solar en los edificios nuevos



Placas de captación de energía solar en una urbanización del Maresme

LLUIS SIERRA | BARCELONA

Los edificios de nueva construcción en Barcelona deberán contar obligatoriamente en el futuro con un sistema de captación de energía solar para calentar una parte importante del agua de consumo doméstico. Este es uno de los objetivos que se plantea el Ayuntamiento de Barcelona para los próximos años con el fin de fomentar el ahorro de energía. El concejal responsable del área de Ciutat Sostenible, Josep Puig (Iniciativa-Els Verds), piensa proponer a corto plazo la

aprobación de una nueva ordenanza municipal que obligue a utilizar la energía solar en los edificios nuevos. La normativa también se aplicaría a aquellos edificios rehabilitados cuyas condiciones lo permitiesen.

Esta futura ordenanza se inspira en la experiencia de la ciudad de Berlín, tras el proceso de reunificación de las dos Alemanias. El Senado berlinés preparó una ordenanza para que en cada edificio nuevo se asegurara el 60 % del agua caliente mediante instalaciones de captación de energía solar. Pero no hizo falta, porque las grandes empresas constructoras negociaron y se comprometie-

ron a cumplir unos mínimos en materia de aprovechamiento de energía solar.

Josep Puig mantiene que una futura "ordenanza solar de edificación" en Barcelona podría establecer porcentajes superiores (hasta el 70 % del consumo de agua caliente) a los que se pensaron para Berlín, porque aquí hay más horas de sol al año.

La política de ahorro energético del Ayuntamiento de Barcelona se inició, aunque tímidamente, en el anterior mandato municipal de la mano del entonces primer teniente de alcalde, Lluís Armet. Se empezó, y se ha continuado hasta ahora, con medidas mo-

destas, como cambiar las bombillas en los edificios municipales. En la sede central del Ayuntamiento había 500 bombillas de 60 vatios y 246 de 40 vatios al principio del actual mandato. Las de 60 vatios se han sustituido por otras de 11 vatios, y las de 40 por otras de 9 vatios. El ahorro es de 481 kilovatios / hora por día. En la iluminación pública, en la calle, se han sustituido en los últimos años miles de bombillas de mercurio por las de vapor de sodio a alta presión.

Paralelamente, se ha negociado con las compañías de servicios la revisión de los contratos de suministro. Josep Puig explica que al entrar como concejal en el Ayuntamiento se encontró con más de 2.000 pólizas

El Ayuntamiento piensa elaborar una nueva ordenanza, inspirada en la experiencia de Berlín, que obligue a calentar como mínimo el 60% del agua doméstica con energía solar

de suministro (de electricidad, agua y gas) que tenían diferentes años de antigüedad. Hasta junio de 1997 se ha actuado -tanto en revisiones de pólizas como en renovación de instalaciones- en 128 edificios municipales, lo que ha representado un ahorro de 33,4 millones de pesetas anuales a las arcas municipales. Se prevé llegar a actuar en 208 edificios antes de acabar el mandato, con un ahorro anual de 51,2 millones. Puig es consciente de que lo mejor de reducir el gasto energético en locales municipales es el ejemplo que puede transmitir a la sociedad.

Entre los planes de los ecologistas municipales destaca la instalación en 1999 de una central fotovoltaica en la terraza del Ayuntamiento -que comportará el derribo de cuatro plantas del edificio de la plaza Sant Miquel- y el uso del biogas para suministrar energía al transporte público. El biogas, gas natural producido por la actividad humana, podría extraerse del vertedero de basuras del Garraf y otras plantas de residuos.

MÁS INFORMACIÓN EN PÁGINA 3

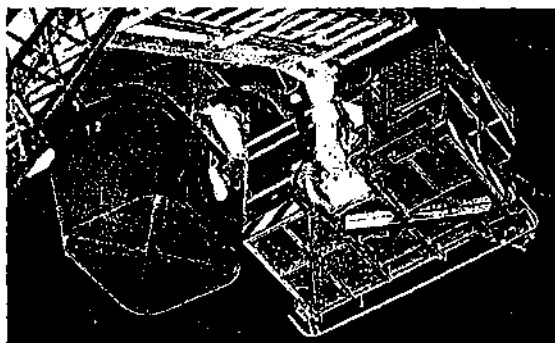
## Dos cestas del teleférico de Montjuïc se caen y dejan colgadas a 18 personas

BARCELONA. (Redacción.) - Un accidente cuyas causas investiga Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) dejó ayer a 18 personas suspendidas en cinco cabinas del teleférico de Montjuïc, que cruza el parque de atracciones y va hasta el castillo. Otras dos cabinas, que iban de subida, se desplomaron; pero afortunadamente estaban vacías. Algunos pasajeros criticaron que no se les avisara del peligro, "aunque vimos que los

empleados estaban nerviosos y miraban los cables". Según TMB, ya se había decidido cerrar la instalación a causa del viento, pero no se pudo hacer nada con las ocho cabinas en marcha: las dos que se cayeron, las cinco ocupadas y una octava que también iba vacía.

La caída de las dos cabinas fue presenciada por los cuatro ocupantes de una de las que quedaron bloqueadas, cuando iban de bajada hacia la parada de Miramar.

"Se nos heló la sangre y pensamos que íbamos a correr la misma suerte", explicaron. El suceso se produjo a las 17.45 horas: el primer rescate, a las 18.10 horas y el último, a las 19.20. Maroela, Rita, Ramón y Javier, estudiantes mexicanos de entre 17 y 22 años, estuvieron 65 minutos a 18 metros del suelo. "¡Solo 18 metros! ¡Allá parecían más!", exclamó más tarde una de las chicas. ■



PÁGINA 4

Uno de los 18 pasajeros rescatados por los bomberos sale del telesilla



GRAN BARCELONA

# Barcelona s'apunta a l'energia solar

Una ordenança municipal obligarà les finques noves a instal·lar plaques de llum

El sistema s'utilitzarà només per al proveïment domèstic d'aigua calenta

La mesura, pionera a Espanya, afectarà també els edificis rehabilitats

MERCÉ GONESA  
Barcelona

L'Ajuntament de Barcelona prepara una nova ordenança que obligarà tots els edificis de nova construcció i els rehabilitats a instal·lar plaques solars per a l'aigua calenta. No es tracta d'una mesura innovadora, però a Espanya sí que ho és. Molts municipis del nord d'Europa, especialment holandesos, danesos i noruecs, ja han optat per aquesta alternativa energètica. L'objectiu de la normativa és reduir les emissions de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) generades pels combustibles tradicionals, que contribueixen a l'anomenat efecte hivernacle, que, al seu torn, propicia el canvi climàtic.

La regidoria de Ciutat Sostenible s'ha començat a mobilitzar per aconseguir l'aprovació d'aquesta ordenança. "He comentat el tema amb altres departaments, especialment amb Urbanisme, i hi ha molt interès en la idea", afirma el regidor responsable d'aquest departament, l'ecologista Josep Puig.

Un equip està utilitzant la redacció de la nova ordenança, i la conveniència d'aquesta serà decidida demà a la reunió de la Mesa Cívica de l'Energia, que està integrada per representants de tots els departaments municipals i de la Plataforma Barcelona Estalvia Energia. Posteriorment, l'ordenança haurà d'anar a la comissió de govern municipal i al ple, per a la seva aprovació definitiva.

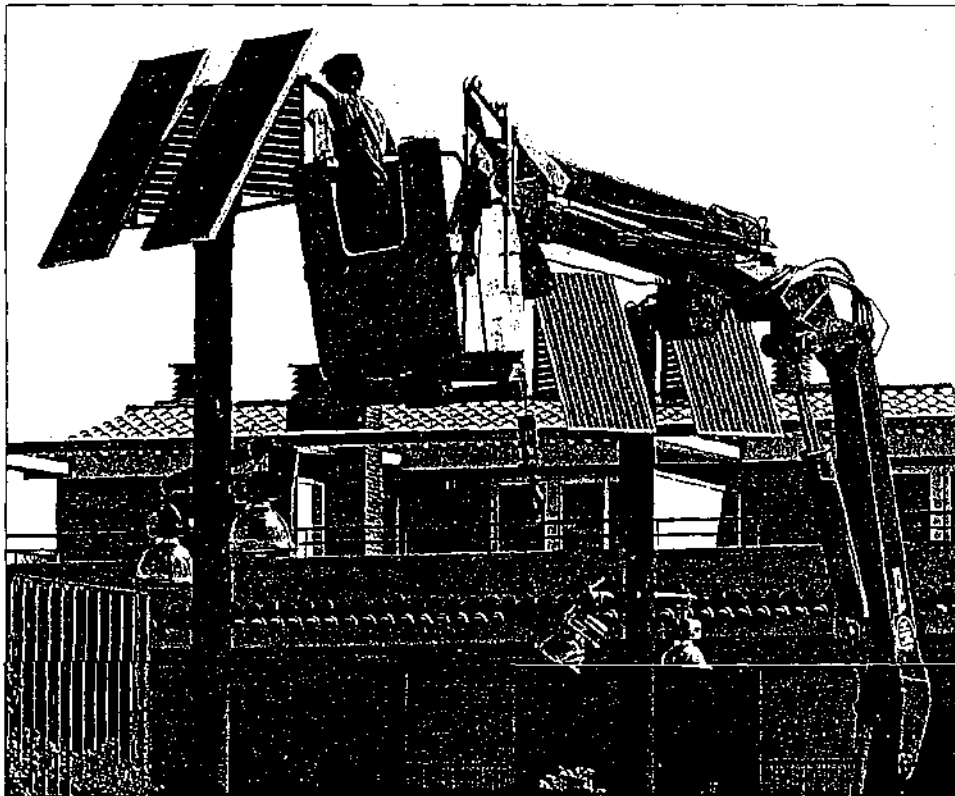
Els promotors d'aquesta iniciativa s'han fixat bàsicament en la ciutat de Berlín a l'hora de dissenyar la nova normativa. A la capital alemanya es construiran en els pròxims 20 anys diversos milions de metres quadrats d'espais d'oficines i més de 400.000 pisos. Davant aquest panorama, el govern de la ciutat va preparar una ordenança que imposés l'ús d'energia solar tèrmica per a l'aigua calenta de totes aquestes instal·lacions. Els tècnics estaven convençuts que era una oportunitat d'or per reduir les emissions de diòxid de carboni. Però l'ordenança no es va aprovar. "No va fer falta, perquè les mateixes constructors es van posar d'acord a complir-la", explica el regidor barceloní Josep Puig.

Més radiació al sud

A les grans ciutats, l'energia solar és pràcticament l'única font d'energia renovable que es pot utilitzar a gran escala, ja que altres alternatives -l'energia eòlica o la minihidràulica- tenen les fonts de captació lluny dels grans nuclis. Pel que fa al cas de Berlín, els plans són aconseguir que fins al 60% de la demanda anual d'aigua calenta es pugui satisfer amb l'ajuda d'energia solar. "En el cas de Barcelona pensem arribar al 70%", afirma el responsable de Ciutat Sostenible, gràcies al fet que en una ciutat del sud com és Barcelona hi ha més incidència de radiació solar.

L'ordenança barcelonina es

JULIO CARBO



Plaques solars a Premià de Mar que subministren energia fotovoltaica als fanals.

## Els barcelonins consideren que la ciutat encara disposa de pocs carrils bici

M. C.  
Barcelona

Els 83 quilòmetres que té Barcelona de camí bici no són suficients per a la majoria dels ciutadans. En una enquesta realitzada el mes de setembre passat per l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI), el 62% d'entrevistats consideren que aquesta xarxa és insuficient, davant un 23% que la qualifiquen d'idònea. Un 6% es mostra contrari a la seva existència, i un altre 10% de ciutadans no té opinió respecte a això. Els joves (l'enquesta es va fer amb un miler d'entrevistes telefòniques a ciutadans més grans de 16 anys) són els que majoritàriament consideren insuficient l'actual traçat per a les bicicletes a la ciutat.

Com a dada sorprenent, un 2,5% dels barcelonins consultats afirmen que utilitzen de manera habitual la bicicleta com a mitjà de transport. Aquest percentatge suposa la gens menyspreable xifra de 37.500 persones. Com a contrapartida, un 87% asseguren que no la fan servir mai a la ciutat.

Dels que utilitzen la bicicleta més o menys sovint, només el 14% (un 1,4% del total de la mostra entrevistada) la fan servir com a vehicle normal de transport. La resta afirmen que la usen com a esport o oci.

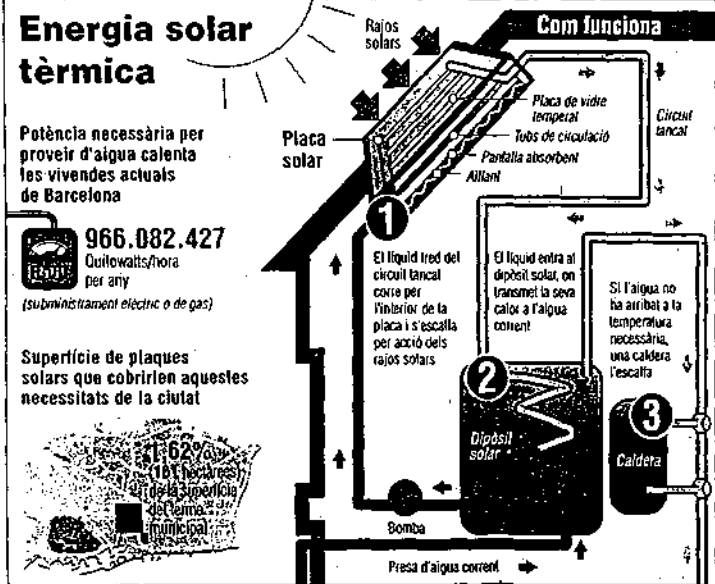
Però més que l'ús, resulta molt significativa l'aspiració dels ciutadans. El 46% d'entrevistats (gairebé la meitat de la població) entenen que la bicicleta hauria de ser un vehicle normal de transport, i només l'11,5% es mostren contraris a l'ús d'aquest vehicle a la ciutat.

Els carrils

Pel que fa al lloc on s'ha de situar la circulació d'aquest transport de dues rodes, la majoria (77%) creuen que, als carrers on tenen prioritat els cotxes, el camí bici hauria d'anar pel vial amb un carril separat de la resta de vehicles. Només un 8% creuen que és millor circular per la vorera compartint espai amb els vianants. Un altre 6,5% consideren que les bicicletes han de compartir l'espai amb els altres vehicles.

Com que el transport urbà que funciona amb combustibles fòssils és un dels emissors de CO<sub>2</sub> més importants, la possibilitat d'incrementar l'ús de la bicicleta resulta especialment interessant. Per això, la regidoria de Ciutat Sostenible, una vegada coneguda l'opinió dels ciutadans majoritàriament favorable al camí bici, pensa descobrir les causes per les quals no s'estén més l'ús de la bicicleta. "Les podem saber, però volem conèixer com el ciutadà les percep", explica el regidor Josep Puig.

EL PERIÓDICO



dirigint bàsicament a edificis residencials (amb una superfície que hauria de determinar la regidoria d'Urbanisme), hospitals, residències, casernes, presons, restaurants, hostals, hotels, instal·lacions esportives i escoles, entre altres.

Segons els càlculs econòmics que estudia el regidor de Ciutat Sostenible, la integració al sostre de plaques solars tèrmiques suposa uns costos addicionals de construcció de l'1% al 3% del total de l'edificació. No obstant, tenint en compte que els edificis convencionals s'utilitzen durant diverses dècades i

que en dos anys i mig aproximadament l'estalvi energètic n'equilibra el cost econòmic, la solució es planteja com a molt atractiva. En l'actualitat, l'Ajuntament de Barcelona ja té articulada una subvenció oficial del 20% del cost de qualsevol instal·lació solar.

## L'OPINIÓ

### El 90% dels ciutadans s'hi mostren a favor

El 90% dels barcelonins estarien disposats a aprofitar l'energia solar per escalfar l'aigua que consumeixen a casa seva, segons una enquesta que va realitzar el mes de desembre passat l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI). Del 10% de consultats restant (en una mostra de 1.000 entrevistes telefòniques que es van fer a persones de més de 16 anys), el 5% no sabia què respondre i només l'altre 5% es mostrava totalment en contra de la iniciativa que inclourà la nova ordenança.

Tot i que la majoria dels consultats (74,3%) identificaven l'estalvi d'energia amb l'estalvi econòmic, un percentatge de població que ja es pot considerar prou alt (17,2%) al·ludia com a motiu d'estalvi la possibilitat de contaminar menys. La majoria dels altres consultats no s'havien plantejat mai la qüestió energètica.

1.000 m<sup>2</sup> solars d'aigua calenta per l'any 2000

## Barcelona promociona l'energia solar

La plataforma ciutadana Barcelona Estalvia Energia -formada per grups ecologistes, associacions de veïns i sindicats-, amb el suport de Barnagel, grup d'energia local constituït per l'Ajuntament de Barcelona, l'Entitat del Medi Ambient, l'Institut Català de l'Energia i la Universitat Autònoma de Barcelona, ha començat l'anomenat Projecte Barnamil per promoció de l'aprofitament de l'energia solar per escalfar l'aigua dels habitatges. L'eslògan del projecte, "1.000 m<sup>2</sup> solars d'aigua calenta per l'any 2000", condensa el seu objectiu fonamental, que és aconseguir col·locar plaques solars en uns 500 habitatges de Barcelona i diverses localitats de l'àrea metropolitana durant el bienni 1998-2000. El projecte, que també disposa de la col·laboració de l'Associació de Professionals de les Energies Renovables de Catalunya (APERCA), vol fomentar l'estalvi d'energia i contribuir solidàriament a reduir els gasos d'efecte hivernacle. A Barcelona s'emeten, a causa del consum de gasolina, gas i electricitat, més de cinc milions de

tones de CO<sub>2</sub> a l'any. D'aquestes emissions, el Parc de Collserola, el pulmó verd de Barcelona, només en pot absorbir el 2%, i, per exemple, per neutralitzar-les totes caldria una superfície forestal setanta vegades més gran que el terme municipal de la ciutat. La campanya, a més de donar a conèixer aquesta energia alternativa i facilitar-ne l'ús en una ciutat en què hi ha més de 57 milions de m<sup>2</sup> de teulades i terrats, canalitza els projectes, les instal·lacions i els permisos, i fins i tot ajuda a fer els tràmits de cara a obtenir les subvencions i desgravacions específiques que hi ha per instal·lar energia solar.

El projecte i el muntatge de les plaques solars a través de Barnamil va dirigit tant a habitatges familiars com a comunitats de veïns. Tot i que els preus varien en funció de la dificultat de la instal·lació, en una comunitat de veïns poden oscil·lar entre les 150.000 i les 250.000 pessetes per habitatge. En cas de fer-se de forma individual, el cost de l'operació és una mica superior.

Més informació del Programa Barnamil, al telèfon (93) 412 76 00. ■

## El vent al Jardí d'Hivern del Pati de les Dones



Aquesta és la segona edició d'aquest concurs

Des del desembre passat es pot veure al Pati de les Dones del Centre de Cultura Contemporània de Barcelona el projecte guanyador de la segona edició del Concurs Jardí d'Hivern, convocat conjuntament amb Parcs i Jardins de Barcelona. El Concurs Jardí d'Hivern va adreçat a paisatgistes, arquitectes i alumnes d'escoles de disseny i paisatge, amb l'objectiu de crear un jardí, una instal·lació efímera que apareix i desapareix amb el canvi d'estació. Seguint aquesta premissa i sota el lema del vent, Eva Serrats i Marta Capdevila han estat les autores guanyadores d'aquesta segona edició, amb una proposta que es basa en un jardí format per testos d'heura que estan penjats de cadenes que travessen el Pati de les Dones. Per a l'any 1998, el jurat ha proposat l'aigua com a tema a desenvolupar. ■

## FLORIKULTURA: Primer Festival Internacional de Jardins de les Filipines

De l'11 al 21 de gener va tenir lloc a Manila el primer Festival Internacional de Jardins de les Filipines. En el certamen, s'hi van reunir més de 20 representacions oficials de diversos països, entre els quals hi havia Espanya. Parcs i Jardins, a través de Relacions Exteriors de l'Ajuntament de Barcelona, va ser el responsable de dissenyar l'estand espanyol, per al qual va triar com a motiu principal l'olivera. Aquest arbre, tan característic de tota la penín-



sula, va ser, amb les seves branques, fulles i fruits, la base de l'enjardinament, que es va completar amb parterres de flors de color groc i vermell. ■



## Barcelona s'apunta a l'energia solar

**E**l Sol és la principal font d'energia que disposa el nostre planeta. Per exemple, a Barcelona es reben 14,5 Mj/m<sup>2</sup> al dia de radiació solar, que equivalen a 1.470,1 kWh/m<sup>2</sup> a l'any. Això vol dir que sobre el terme municipal es rep una energia de més de 524,35 PJ a l'any o 145,65 TWh/any, el que equival a 10 vegades el consum total d'energia de la ciutat o a 28 vegades el consum elèctric.

Amb tecnologia avui existent (centrals elèctriques termo-solars: camps de col·lectors cilíndrics-parabòlics) es podria generar tota la electricitat que la ciutat consumeix ocupant una superfície que no arriba a 33 Km<sup>2</sup> (l'equivalent al 33% de la superfície del terme municipal).

Amb tecnologia avui existent (captació solar fotovoltaica) es podria generar tota l'energia elèctrica que la ciutat consumeix amb una mica més de 35 Km<sup>2</sup> (l'equivalent al 36% de la superfície del terme municipal o el 62% de la superfície edificada en teulades i terrasses).

Amb tecnologia avui existent (captació termo-solar amb plaques solars tèrmiques) es podria subministrar totes les necessitats d'aigua

calenta sanitària (ACS) de la ciutat cobrint amb plaques solars 1,61 Km<sup>2</sup> (menys del 2% de la superfície del terme municipal o menys del 3% de la superfície edificada en teulades i terrasses).

La qüestió és obvia: si amb aquest tipus de tecnologia podem gaudir d'una font energètica renovable i neta, perquè no fem el possible per aconseguir-ho?

La Regidoria de Ciutat Sostenible de l'Ajuntament de Barcelona promou una Ordenança Solar, similar a l'Ordenança de captació solar de Berlín, amb l'objectiu d'obligar a instal·lar sistemes de captació termo-solar per a aigua calenta sanitària en tots els edificis de nova construcció i de tots en tots aquells que es rehabilitin integralment i en els quals la seva situació ho permeti. La Regidoria també dona suport a la campanya ciutadana BarnaMil que promou la instal·lació de captors solars en edificacions existents.

L'Ajuntament de Barcelona té establerta una línia de subvenció de fins al 20% de l'import de la instal·lació, i bonificacions en les taxes municipals.

La millor forma de convèncer la ciutadania perquè faci ús de l'energia del Sol és fer que l'Ajuntament faci d'exemple. Per això, el govern de la ciutat ha començat el camí d'introduir energia solar a totes aquelles instal·lacions municipals que fan servir aigua calenta (especialment políportius i escoles). Un exemple ben emblemàtic serà l'escapçament de l'edifici municipal de la Pl. St. Miquel i la col·locació en ell i en l'edifici nou de sengles teulades solars fotovoltaïques (1.000 m<sup>2</sup>, 100 kWp).

La ràpida introducció de les energies renovables, la solar entre elles, com a font energètica de primer ordre evitaria el malbaratament de recursos naturals no renovables, l'emissió a l'aire de gasos contaminants i la producció de residus nuclears. En altres paraules, la transformació dels nostres pobles i les nostres ciutats cap a la sostenibilitat implica fer un ús eficient de l'energia i la introducció de les fonts d'energia netes i renovables.

**Josep Puig i Boix**  
Regidor de Ciutat Sostenible  
a Barcelona

## "L'energia eòlica és una de les tecnologies que més llocs de treball creen per quilowatt instal·lat"

Antoni Martínez García, president d'ECOTÈCNIA

entrevista



Ningú no diria que al darrere d'una porta metal·litzada, d'una planta baixa d'un edifici antic, al mig del popular barri del Poble Nou, s'hi pogués trobar un espai tan verd i tan acollidor com és el domicili que allotja la societat cooperativa Ecotècnia, que presideix actualment Martínez García.

L'ambient de treball és integrat per un espai ampli, amb llum natural que hi entra mitjançant claraboies que s'obren, i tota la decoració, bigues incloses, és de

pi blanc. Quadres del pintor Riera i Aragó, que adornen les parets, recorden vagament molins de vent, mentre que dues talles de fusta negra representant dues dones, altes i primes, de Ghana, recorden l'ajut presat a un hospital d'una ONG al mig d'Àfrica, que havia demanat un generador d'energia. Pertot arreu hi ha nombroses plantes, que donen a les dependències de l'empresa una personalitat harmoniosa molt d'acord amb l'ambient en el qual a compleix la seva activitat, que en definitiva és la natura. Ecotècnia treballa des de 1981 en energia eòlica, dissenyant, fabricant i fent funcionar els seus aerogeneradors i construint parcs eòlics. Després d'acabar la carrera l'any 1975, i de diverses experiències professionals que el van portar a treballar al Departament de Publicacions de l'Escola d'Enginyers, al Taller d'Hidràulica de la mateixa Escola i a l'empresa Pirelli, Antoni Martínez es va incorporar a la iniciativa d'uns companys que havien creat una empresa d'energia i medi ambient amb característiques de funcionament de societat cooperativa. L'any 1983 hi va començar a

treballar en feines ocasionals, bo i compartint aquesta activitat amb la que exercia a Pirelli, fins que l'any 1985 es va dedicar amb exclusivitat a Ecotècnia. La plantilla de l'empresa està integrada per seixanta-cinc persones, de les quals un 50% són tècnics superiors o mitjans. Dins del marc de les energies renovables realitza, a més, projectes d'energia solar tèrmica i fotovoltaica. La tenacitat i el treball d'aquest grup de professionals ha estat la raó del creixement accelerat i solvent experimentat per la cooperativa al llarg d'aquests anys de funcionament, i que els ha portat a rebre pre-

mis empresarials com el concedit per la Cambra de Comerç de Barcelona, el BEX i el CIDEM a la millor estratègia empresarial, o la nominació per part d'Espanya a l'European Community Designs Prize, l'accés al Premi Príncipe Felipe, de disseny industrial, o el Primer Premi a la instal·lació més significativa al Parc Eòlic del Baix Ebre, format per vint-i-set aerogeneradors d'Ecotècnia. Antoni Martínez, de 45 anys, creu que la creació d'empreses com aquesta pot ser una bona iniciativa per als joves enginyers que acaben la carrera i volen treballar.

#### ACONSELLARIA ALS JOVES ENGINYERS FICAR-SE EN UN PROJECTE EMPRESARIAL COM EL QUE CONSTITUEIX ECOTÈCNIA?

Una experiència com la nostra, que ja té setze anys d'existència, demostra que és viable constituir una empresa sobre la base d'un projecte compartit, bé sigui en forma de societat cooperativa o bé en forma d'empresa tradicional.

L'important és tenir la capacitat d'assumir un cert risc i una gran dosi d'iniciativa pròpia, sabent a més que és un esforç no exempt de dificultats. En una iniciativa d'aquestes característiques, és fonamental trobar les persones adequades per integrar l'equip que ha de tirar endavant el projecte. En el nostre cas, considero que una bona part del nostre èxit resideix en el fet que hem trobat persones que tenim molt clar el fet de treballar d'una manera molt diferent, tant des del punt de vista organitzatiu com del de les relacions laborals, que no volíem que fossin jerarquizades. Tot això, a més a més del valor de desenvolupament tecnològic propi, que ha estat l'altra faceta que hem estat seguint, puix que és l'única manera de consolidar-te en un mercat quan no tens uns recursos financers importants o quan no tens un soci financer de pes. A Ecotècnia valorem l'activitat de totes les persones, i creiem que no hi ha feines més o menys importants, sinó que totes són igualment valuoses, i que cada persona té una tasca a complir. Al principi érem set tècnics, però a poc a poc hem anat incorporant-hi nous llocs de treball, mesuradament i valorant molt

les relacions humanes, fins a arribar a les seixanta-cinc persones que som a l'actualitat.

#### PARTINT DE LA SEVA EXPERIÈNCIA, CONSIDERA ADEQUADA LA FORMACIÓ ACADÈMICA QUE ES DÓNÀ ALS FUTURS ENGINYERS PER INCORPORAR-SE A PROJECTES EMPRESARIALS?

Des del punt de vista de l'empresari o de l'industrial puc dir que la demanda d'una empresa quan busca una persona jove, un enginyer que tot just ha acabat la carrera, és que sàpiga conjugar la iniciativa pròpia amb la capacitat d'organitzar la seva pròpia feina i amb una certa maduresa, la qual cosa sembla incompatible amb els estudis tal com estan plantejats actualment. És fonamental, quan s'entra en el món laboral, saber quins són els aspectes més importants per a una empresa, que no són únicament la capacitat tècnica de la persona, sinó aspectes com la confidencialitat o les relacions amb altres empreses, per dir-ne un exemple. Això no s'ensenyava a les escoles tècniques, i és un fet que es nota molt. Les persones joves que estem incorporant no tenen aquesta visió. En el nostre cas constatem que s'ensenyava molt bé enginyeria mecànica o enginyeria elèctrica, però gens l'anàlisi dels recursos energètics renovables o temes de vent. A la llarga tot això ho hem d'ensenyar nosaltres, amb la qual cosa la seva conclusió és que s'hauria de reconsiderar la formació empresarial que es pot oferir des de la carrera. Reforçar les pràctiques en els dos últims anys de la carrera, mit-

jançant acords amb les empreses, seria molt necessari i a la llarga molt positiu.

**HEU TROBAT ESPECIALS DIFICULTATS ADMINISTRATIVES I FINANCERES PER TIRAR ENDAVANT UNA SOCIETAT COOPERATIVA COM ÉS ECOTÈCNIA?**

Sí, de fet és complicat. Existeix una cultura poc inclinada a acceptar una empresa d'aquestes característiques. S'ha de demostrar sobradament la capacitat de solvència tècnica i professional de l'empresa, per tal de rebre recolzament financer i de l'Administració. El sector financer hi és particularment reticent, perquè hi ha hagut experiències a Catalunya que no han estat gaire positives, i perquè no s'acaba d'entendre un esquema empresarial com el nostre, moltes vegades per ignorància del funcionament de l'empresa.

Actualment tenim molt bones relacions amb aquests dos estaments, però és cert que s'ha hagut de fer un esforç notable per demostrar la viabilitat del projecte en sí.

**ECOTÈCNIA TÉ A HORES D'ARA PROJECTES INTERNACIONALS A PAÏSOS TAN ALLUNYATS COM L'ÍNDIA. COM HA ESTAT, AQUEST PROCÉS?**

Efectivament. Ens trobem en un mercat complex, que ens obliga a obrir nous mercats a escala internacional. Per això hem fet una *joint-venture* amb una empresa de l'Índia. Aquest país és el segon, després d'Alemanya, en el desenvolupament d'energia eòlica, i arran de la iniciativa de molts industrials europeus d'instal·lar-s'hi, es van iniciar interessants relacions d'empreses d'aquest sector. Després de dos anys de col·laboració vam firmar aquesta societat amb una empresa índia, en la qual tenim un 40% d'accions. Vam tenir grans dificultats de relació per la gran diferència cultural que hi ha. El marc de negociació és completament diferent de l'europeu, raó per la qual va caldre l'assessorament de consultories locals, però finalment hem pogut consolidar aquesta relació. També tenim projectes a Amèrica Llatina, Marroc i altres països d'Àfrica. La capacitat de ser presents a l'estranger ha estat possible gràcies a la cooperació amb organismes nacionals i internacionals.

Ara bé, encara que l'activitat internacional és de gran interès, en aquests moments ens preocupa força el mercat intern, que s'està desenvolupant molt ràpidament. El fet de ser a fora no ens ha de fer oblidar el mercat espanyol. Properament iniciarem la creació d'un parc eòlic a Galícia, la qual cosa ens obliga a instal·lar una fàbrica per a la construcció d'aerogeneradors en territori gal·lec. Fins ara subcontractàvem la seva

construcció i els instal·làvem als parcs eòlics. En aquest cas serem nosaltres els fabricants.

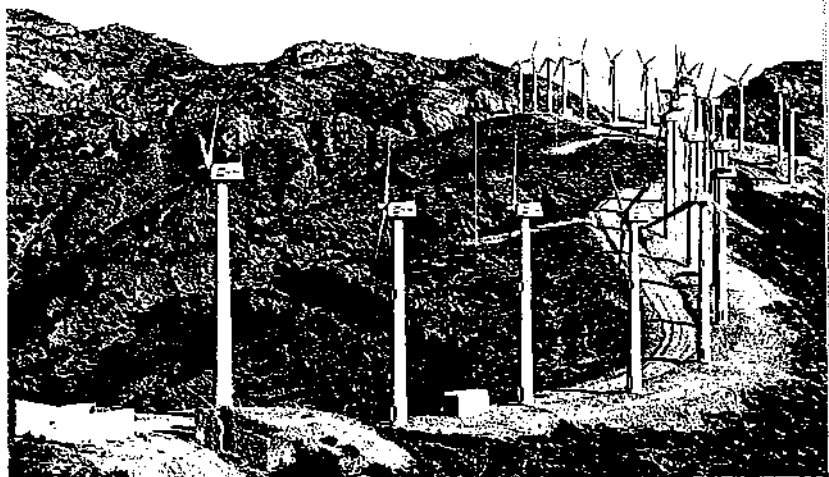
**L'energia eòlica i els ecologistes**

**ALGUNS GRUPS ECOLOGISTES S'HAN MANIFESTAT EN CONTRA DE L'ENERGIA EÒLICA, PERQUÈ SEGONS DIUEN ES DESTROSSEN PAISATGES NATURALS. COM A VICE-PRESIDENT DE L'ASSOCIACIÓ EUROPEA D'ENERGIA EÒLICA, QUÈ N'OPINA?**

El fet que alguns grups es manifestin contraris a l'energia eòlica és cert. Ara bé, s'ha d'informar la gent sobre què és l'energia eòlica i quins en són els aspectes positius. De fet, no hi ha cap indústria generadora d'energia que no tingui un impacte sobre la natura; aleshores, si s'expliquen aquests altres impactes, es pot comprovar que el de l'energia eòlica és molt reduït.

Greenpeace, que s'ha manifestat sempre a favor de les energies renovables, considera que, efectivament, l'impacte de l'eòlica és el més baix possible tant des del punt de vista mediambiental com del de la salut dels ciutadans. Els verds, a Alemanya són grans defensors d'aquest tipus d'energia, i es pot afirmar que els països més preocupats per l'ecologia a Europa, com ara Dinamarca, Alemanya o Holanda, són els que tenen més generadors d'energia eòlica.

A Espanya s'ha fet una aposta important per aquest tipus d'energia, i el canvi de govern no ha variat gens aquestes directrius. Hi ha un altre aspecte també interessant a tenir en compte, que és el factor treball. L'energia eòlica és una de les tecnologies que més llocs de treball creen per quilowatt instal·lat. Molt més que la nuclear, la gasista o la del carbó, i això és un aspecte molt important des del punt de vista polític.



Parc eòlic del Baix Ebre.

# Los molinos de viento darán luz en año y medio a 4 millones de personas

## España puede ser líder mundial eólico

INMACULADA G. MARDONES. Madrid

España puede convertirse en líder mundial del aprovechamiento de molinos de viento. Con los instalados y proyectados, a finales de 1998 la energía eólica podrá atender la demanda de casi cuatro millones de habitantes, la población de toda Galicia y Asturias. Navarra se comprometió a satisfacer con ese recurso el 45% de sus necesidades energéticas.

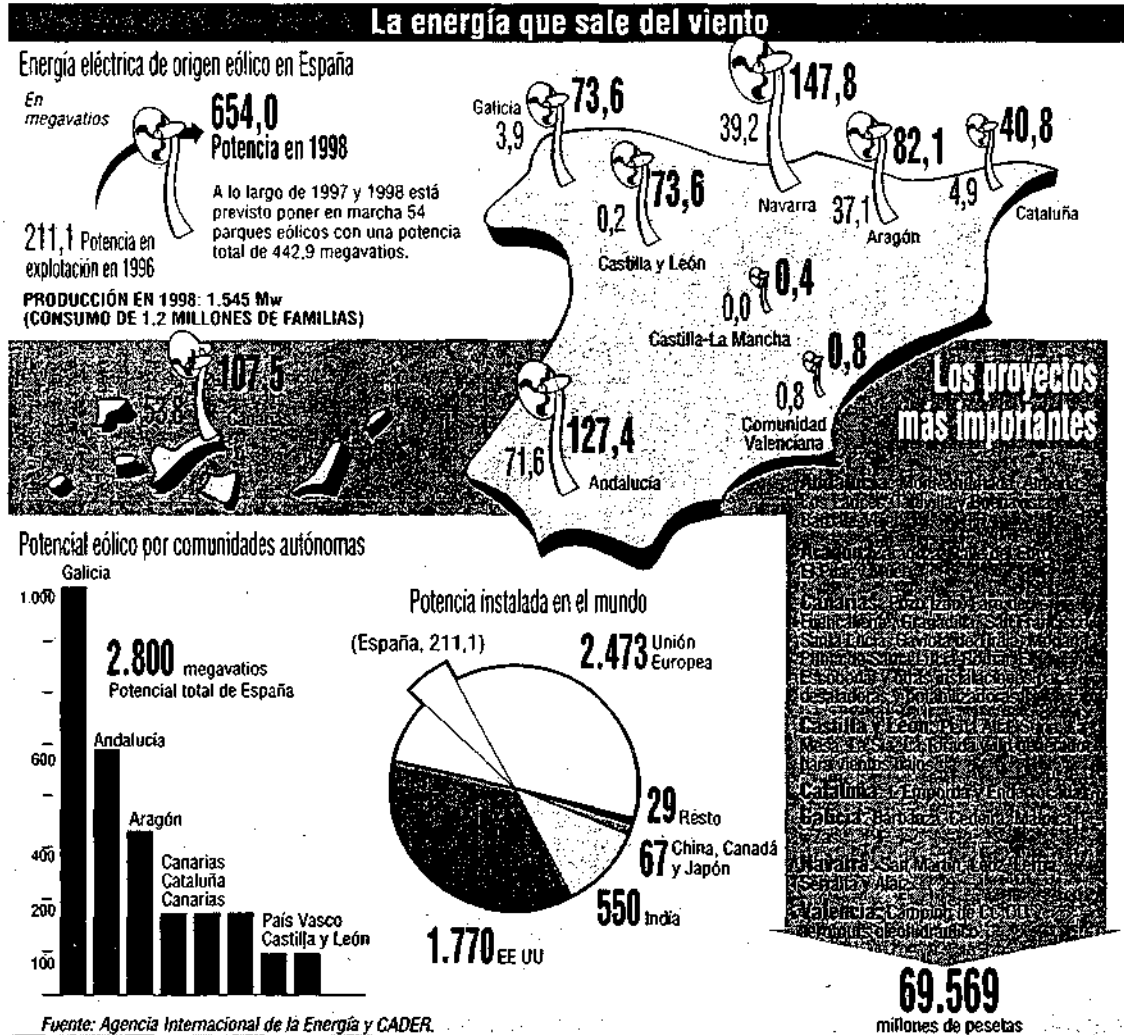
No hay más que ser dependiente de un recurso y buscar alternativas para encontrarlas. Navarra lo ha hecho. Vio que su dependencia energética era total: no tiene ni grandes embalses hidroeléctricos, ni petróleo, ni gas natural.

A comienzos de 1995, el Parlamento navarro instó a que se diseñara un plan energético que contemplara instalaciones de energía renovables y alternativas. La empresa pública Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN), asociada a Iberdrola y Cementos Portland, puso en marcha ese mandato del Parlamento y se lanzó a cumplir el compromiso de que para el año 2010 —dentro de 13 años— el 100% de su demanda energética sea atendida por vías renovables: un 45% procederá del viento.

El reto no es pequeño. Pero Esteban Morrás, responsable del EHN y un quijote entusiasta, lleva camino de cumplir esas

expectativas. En un tiempo récord ha colocado a Navarra en cabeza del desarrollo eólico español, y está convencido que a poco que el Estado eche una mano, España puede encabezar esta industria en el mundo, tal como lo refleja en un documento que ha elaborado para la asociación de empresarios minihidráulicos con la idea de llevarlo al Gobierno central.

Partían de unos datos dudosos. El Atlas eólico español decía que en Navarra no sopla el viento, aunque los navarros bien que lo sienten. En el aeropuerto de Noain decían que el aire sólo se movía a razón de 5,5 metros por segundo. Nadie lo creía. Probaron a ver qué ocurría en todo el territorio mediante la instalación de 40 estaciones en puntos sospechosos de corrientes y localizaron 72 posibles emplazamientos de molinos de viento: circulaba regularmente a velocidades entre 7,5 y 8 metros por segundo.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía y CADER.

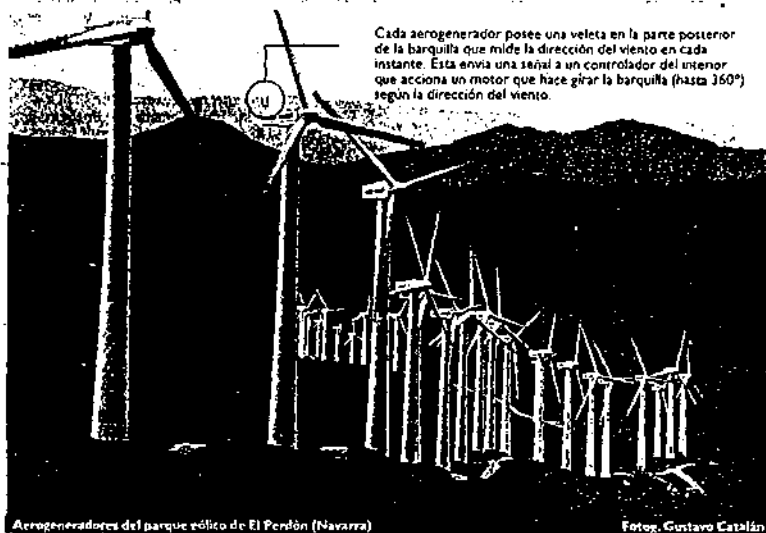
EL PAÍS

Por razones medioambientales rechazaron los más idóneos (Urbasa, Bardenas, Pirineos) y se han lanzado a instalar 18 parques a través de una sociedad en la que comparten riesgos con Gamesa y la danesa Vestas. Para el año 2010. Morrás planea instalar una potencia

de 1.300 millones de kilovatios/hora al año con una producción de 576 megavatios, el consumo de 480.000 familias.

Pero Navarra ya *exporta* este recurso a Aragón y Galicia, la comunidad con mejores condiciones para aprovechar el viento. Y la sociedad estatal

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), a través de convenios con varias autonomías, tiene en proyecto instalar entre 1997 y 1998 parques eólicos con capacidad para atender el consumo de casi cuatro millones de habitantes.



Cada aerogenerador posee una veleta en la parte posterior de la barquilla que mide la dirección del viento en cada instante. Esta envía una señal a un controlador del interior que acciona un motor que hace girar la barquilla (hasta 360°) según la dirección del viento.

Aerogeneradores del parque eólico de El Perdón (Navarra)

Foto: Gustavo Caballán

### ■ Potencial eléctrico (en megavatios) de origen eólico previsto para 1998



### ■ Proyectos de parques eólicos

- Andalucía: Almería, Los Cancaes, Barbate-Véjar, Buenavista, Monteahumada y Tahivilla
- Aragón: Zaragoza, Valle del Ebro y Muel
- Canarias: Granadilla, San Francisco, Mogan, Faro de Fuencaliente y Santa Lucía
- C. y León: La Sía, Peña Alta, Soria, La Mesa y La Torada
- Cataluña: Lempordá y Enderrocada
- Galicia: Malpica, Barbanza, Cedela y Zas
- Navarra: S. Martín, Lerga, Añiz, Serrata y Leoz

### ■ Potencial eólico por CC.AA. (en megavatios)



molinos de viento produzcan electricidad a buen rendimiento es que se orienten de forma adecuada. Y lo hacen por medio de una veleta situada encima de la barquilla. Esta mide con precisión la dirección del viento en cada instante y manda las órdenes a un sistema de control que hace girar la barquilla, como si se tratase de un girasol, situando las palas contra el viento.

Un molino empieza a producir energía en el momento en que la velocidad del viento es de unos 16

kilómetros por hora, y alcanza el rendimiento máximo cuando las ráfagas circulan a algo menos de 90 kilómetros por hora. A partir de esa velocidad, la máquina se para automáticamente debido a que las hélices actuales no están preparadas para aguantar esa presión.

«Esta es una de las razones por las que estamos estudiando el uso de fibras de carbono semejantes a las que se emplean en la construcción de los aviones, con el fin de aplicarlas a las palas de los molinos

de viento», explica Torres. «Lo que pretendemos es que sean más grandes que las que hay ahora en el mercado, menos pesadas y mucho más resistentes». Este quijote entusiasta está llevando a cabo su proyecto con la colaboración de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid, y con suerte podría estar finalizado antes de que entre el próximo siglo. Una apuesta innovadora en la que todos confían y a la vez esperan que no se la lleve el viento.

## DESIERTO



La nutrición de los 90 millones de personas que engrosan cada año la población mundial depende casi por entero del aumento de la productividad de la tierra. Sin embargo, a medida que la población mundial crece, la cantidad de suelo fértil disminuye. La mayor amenaza para las tierras de cultivo proviene, en casi todas partes, de la degradación del suelo. Uno de los indicadores más visibles del problema se aprecia en la producción de alimentos. La prueba está en que desde 1990 el crecimiento de la cosecha de cereales se ha frenado espectacularmente en todo el mundo, según las estimaciones del Worldwatch Institute. Millones de toneladas de tierra fértil se pierden cada día por el efecto de la deforestación y posterior erosión del suelo, un problema que continúa siendo casi invencible en nuestros días. A pesar de que la erosión es responsable nada menos que del 84% del desierto que sufren los suelos del mundo, según Naciones

Unidas, la Cumbre de la Tierra celebrada estos días en Nueva York ha pasado de puntillas sobre el problema, y más aún cuando afecta, sobre todo, a los llamados países del Tercer Mundo. Uno de los primeros estudios sobre la cuestión, realizado en 1991, calcula que desde la Segunda Guerra Mundial 552 millones de hectáreas (el equivalente al 38% de la actual superficie mundial de cultivo) han resultado seriamente dañadas. Otras estimaciones realizadas en 1994 describen, incluso, un presente todavía más pesimista. Sugieren que el deterioro del suelo alcanza un 10% más de extensión que la indicada por el mencionado informe. La pérdida de suelo actual está entre cinco y 10 millones de hectáreas por año. Suponiendo que produjeran cereales a buen rendimiento durante seis años, se estima que se podría alimentar a unos 700 millones de personas. Pero este problema parece que no le quita el sueño a los países ricos.

## DINERO



La Cumbre de la Tierra celebrada en Nueva York pasará a la historia sin pena ni gloria. En la ciudad americana han quedado sin resolver montañas de promesas para limpiar la atmósfera y salvar los bosques, ríos y animales que se enfrentan a su desaparición. Los países en vías de desarrollo, los más afectados, sólo han arrancado declaraciones de principios de los siete grandes como la del presidente Bill Clinton que ha prometido interceder ante el Banco Mundial para que conceda unos 140.000 millones de dólares a las naciones más necesitadas, con el fin de reparar sus maltrechos ecosistemas. Eso sí, nadie ha puesto fecha a la entrega del dinero. El Banco Mundial, que otorga préstamos a los países en vías de desarrollo por un valor de unos 20.000 millones de dólares, no ha querido mojarse en esta cumbre. Por parte española, el presidente del Gobierno, José María Aznar, presentó el Proyecto Araucaria

nombre de un árbol con el que se pretende ilustrar los compromisos de nuestro país con el medio ambiente. El proyecto destinará 3.500 millones a la protección de cinco áreas ricas en biodiversidad. Esta se entiende como la riqueza de animales y plantas existentes. Entre los objetivos del proyecto figura la formación de biólogos y la creación en Latinoamérica de cinco centros especializados en biodiversidad. Dos de ellos serán instalados en Panamá y en las islas Galápagos, y los otros tres estarán ubicados en Perú, Paraguay y Brasil. Uno de los momentos del clima ocurrió cuando los presidentes de Micronesia y Maldivas lanzaron en la cumbre una desesperada voz de ayuda. El mar que baña sus costas está subiendo de tal manera que varios atolones de Micronesia, en el Pacífico, han tenido que ser evacuados. Para los expertos, sólo es el inicio de una mala señal.



## ENERGIA

### La fuerza eólica, un remedio para sanar el aire del planeta

**E** PACO REGO  
 El aire del planeta está seriamente enfermo. Tanto que se pronostica un aumento considerable de las temperaturas medias globales de entre 0,8 a 3,5 grados centígrados de aquí a cien años, según el nuevo informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). Por eso, son cada vez más los expertos que sostienen que la respuesta al problema está en el viento. Las voces a favor de la aplicación decidida de las energías renovables se dejaron oír una vez más en la Cumbre de la Tierra que concluyó el pasado viernes en Nueva York.

Detrás de este importante calentamiento, el más rápido de todos los registrados en los últimos 10.000 años, se encuentra la mano del hombre. Sólo en 1991, según estimaciones del *World Resources*, se emitieron a la atmósfera desde fuentes industriales 22.700 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gran parte de las cuales proceden de factorías que emplean combustibles fósiles como, por ejemplo, el carbón, para producir energía eléctrica. Las emisiones de este gas, uno de los principales responsables del efecto invernadero, alcanzaron en 1995 la escalofriante cifra de 53.800 toneladas métricas.

A escala mundial, la energía eólica podría aportar a muchos países una quinta parte o más de su electricidad, según varios estudios sobre la materia. Algunas de las zonas con más posibilidades están en el norte de África y en el cinturón de vientos alisios alrededor de los trópicos, que incluye el Caribe, América Central y el sudeste asiático. En Europa, tanto a nivel nacional como bajo los auspicios de la UE, se están planeando nuevos proyectos de parques eólicos en Alemania, Holanda, Dinamarca, Italia, Reino Unido y España.

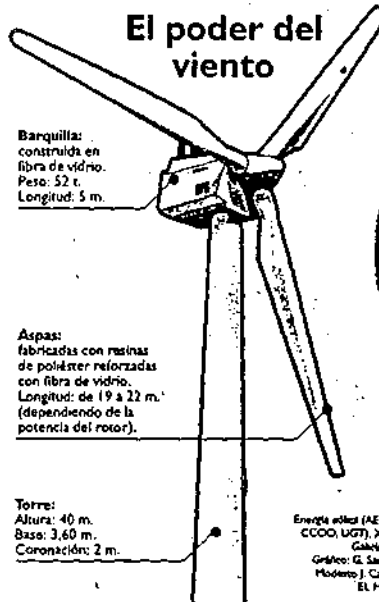
Navarra, Andalucía y Galicia han apostado decididamente por este tipo de energía.

Dinamarca va a la cabeza en el desarrollo de esta tecnología, cubriendo alrededor del 5% de su demanda energética. En el aireado continente europeo, los proyectos van viento en popa y, además, se necesita cumplir sus compromisos de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las estimaciones actuales sugieren que las redes eléctricas pueden aceptar sin grandes problemas entre un 10 y un 20% de la electricidad generada por el viento.

**LIBERAZGO:** Sólo en Navarra, el 15% de la energía que se consume actualmente procede del viento. Y para dentro de 13 años, en el 2010, se pretende que la oferta alcance el 45%, lo que supondría dar luz a 480.000 familias.

Galicia, la comunidad con mejores condiciones para aprovechar el viento, prevé la construcción de diecisiete parques en diez años, con una inversión de 60.000 millones de pesetas. El ejemplo está siendo imitado en otras comunidades del país, y para el próximo año hay previsto que se instalen 30 nuevos parques eólicos, con lo que España podría convertirse en líder mundial de aprovechamiento de molinos de viento. Según estimaciones realizadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), organismo dependiente del Ministerio de Industria, con los parques instalados y proyectados para 1998, se podrá abastecer a casi cuatro millones de personas.

Actualmente, 22 países se han dejado seducir por las posibilidades del viento. En los lugares más apropiados, la energía eólica puede llegar prácticamente a competir con los combustibles fósiles. China e India, que tienen vastas reservas de carbón, han decidido emprender grandes programas tecnológicos para salpicar su geografía de



Barquillas: construidas en fibra de vidrio. Peso: 52 t. Longitud: 5 m.

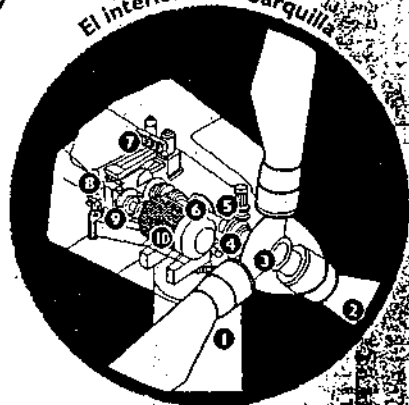
Aspas: fabricadas con resinas de políster reforzadas con fibra de vidrio. Longitud: de 19 a 22 m. (dependiendo de la potencia del rotor).

Torre: Altura: 40 m. Base: 3,60 m. Coronación: 2 m.

Fuente: Energía eólica (AEENAT, CCOO, UGT), Xunta de Galicia, IRIPI. Gráfico: G. Sampedro, Modesto J. Carrasco / EL MUNDO

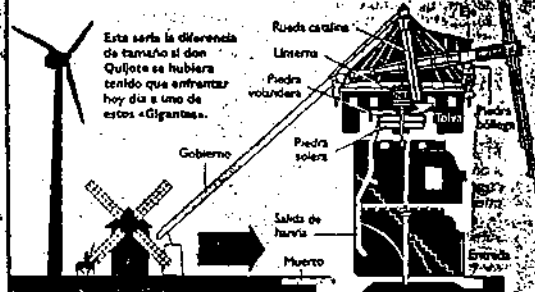
Son suficientes vientos de cuatro metros por segundo (16 km/h) para generar energía eléctrica. Hasta 15 m/s. va incrementándose la energía producida hasta llegar a la potencia nominal, que es el máximo de producción posible en el aerogenerador. Entre 15 m/s. y 25 m/s. se produce lo mismo. A partir de los 25 m/s. (vientos de 90 km/h) la máquina se para por razones de seguridad.

### El interior de la barquilla



- 1 Torre
- 2 Pala
- 3 Bujes
- 4 Rodamientos
- 5 Sistema de orientación
- 6 Eje principal
- 7 Sirt. hidráulico
- 8 Multiplicador
- 9 Freno
- 10 Generador

### Los molinos del siglo XVI



Esta sería la diferencia de tamaño si don Quijote se hubiera tenido que enfrentarse hoy día a uno de estos «Gigantitas».

molinos de viento.

Aunque la energía eólica sólo proporciona el 1% de la electricidad mundial, es una de las fuentes energéticas que más rápido está creciendo. Además de no contaminar y ser inagotable, requisitos que se ajustan plenamente a las nuevas políticas energéticas, la aplicación de nuevos materiales y el uso de diseños mucho más aerodinámicos han hecho posible que los molinos de viento sean mucho más eficientes y duraderos.

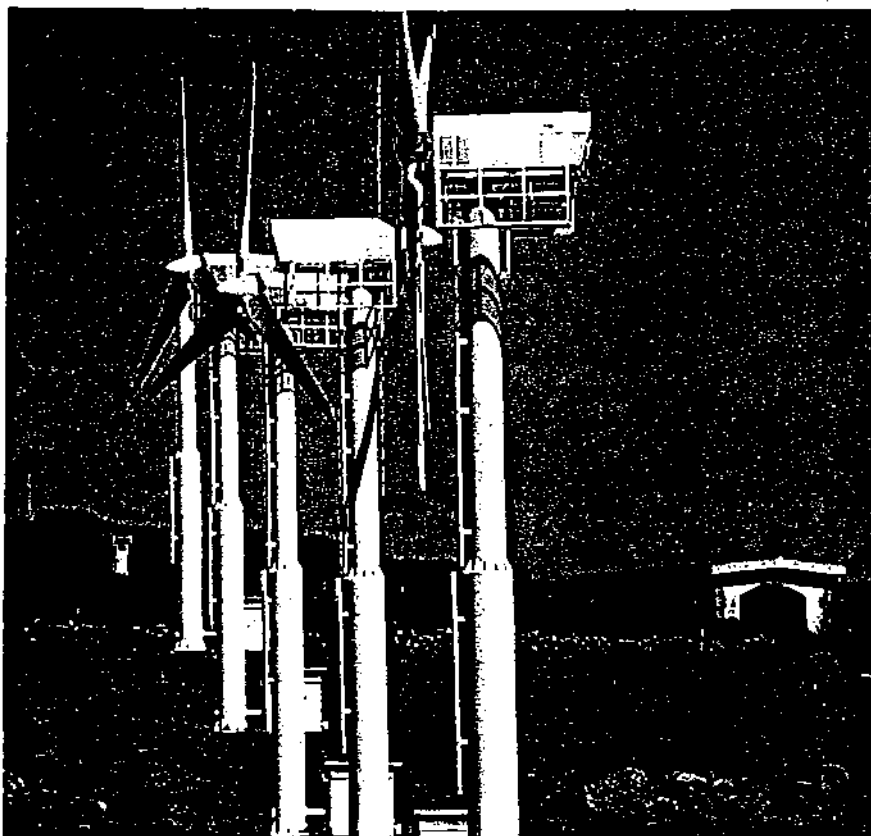
«Estamos aplicando la tecnología aeronáutica al diseño de nuevos aerogeneradores», dice Manuel Torres, uno de los principales innovadores españoles en el campo de la eólica. «Las palas de los molinos de viento son los elementos que más hay que perfeccionar, de forma que éstas aprovechen más las corrientes y, como consecuencia, se produzca una mayor cantidad de energía», asegura Torres, quien no quiere echar las campanas al vuelo, ya que, «por

ahora sólo se han establecido las bases para el futuro».

La mayor parte de la electricidad nace en turbinas parecidas a hélices, de entre 10 y 30 metros de diámetro, que están conectadas a generadores instalados en torres de hasta 50 metros de altura. Los aerogeneradores modernos combinan estéticas palas aerodinámicas con materiales sintéticos de alta tecnología y con los más novedosos controles electrónicos.

Un factor decisivo para que los





## España triplicará en dos años la producción de energía eólica

**Dentro de las fuentes renovables de energía, la eólica es la que está experimentando un mayor desarrollo en España, aunque aún puede incrementarse notablemente en los próximos años.**

En el mes de noviembre se celebraron en Barcelona unas Jornadas sobre energía eólica organizadas por el Instituto de Fomento Empresarial. En ellas, la directora del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Concha Cánovas del Castillo anunció que la potencia instalada para producir electricidad mediante energía eólica se triplicará en España en los próximos dos años, de acuerdo con los proyectos ejecutados o en marcha.

En mayo de este año la potencia instalada en los parques eólicos en nuestro país era de 257

megavatios (MW), mientras que ahora se ejecutan proyectos que permitirán disponer de 580 MW más. En menos de dos años, la potencia instalada será de 837 MW. Los 92 proyectos existentes en 1996 para este tipo de energía representan una inversión superior a los 94.000 millones de pesetas.

La expansión actual de la energía eólica se produce sobre todo en Navarra, Aragón, Andalucía, Canarias y Galicia, donde los proyectos en ejecución prevén incrementos de potencia de más del 200%. Entre los parques eólicos

abiertos el año pasado destacan los de Llanos de Juan Grande, en la isla de Gran Canaria (20 megavatios); Leiza-Berbete (19,2 MW) y Sierra del Perdón (17 MW) en Navarra; y Borja-1 (16,2 MW) y La Plana (15 MW) en Zaragoza.

La expansión de este sector ha propiciado la aparición de un tejido empresarial formado por más de 100 empresas, entre fabricantes de aerogeneradores, palas y transformadores, suministradores de equipos y empresas de construcción mecánica. También está resultando importante la existencia de tres fabricantes con tecnología nacional, cuyos aerogeneradores compiten con los de los países más avanzados.

El ámbito de la energía eólica es el que está experimentando un mayor desarrollo dentro de las fuentes renovables, pese a lo cual sólo representa todavía un 0,4% del conjunto de las energías limpias, un concepto en el que se incluyen la hidráulica, la biomasa, la incineración de residuos y la solar térmica y fotovoltaica. España ocupa el quinto lugar en la Unión Europea en la producción de este tipo de energía, detrás de Alemania, Dinamarca, Gran Bretaña y Holanda.

Las fuentes renovables aportan el 7,2% al balance de consumo total de energía primaria en España, que además, se abastece de petróleo (55,1%), carbón (15%), energía nuclear (14,4%) y gas (8,2%). ■

---

**La expansión de la energía eólica se produce sobre todo en Navarra, Aragón, Andalucía, Canarias y Galicia.**

---

## EL SEÑOR MUNDO MARISCAL

EL JARDÍN COMESTIBLE PRODUCE MUCHA COMIDA. EL JARDÍN MAL PLANTEADO CONSUME MUCHA ENERGÍA.



Pero se echa una siesta, mientras Tere llena la cesta de tomates, cebollas y ajitos para hacer buenos sofritos. Segundo "parriba" y "pabajo" la tarde se te va al carajo. Mucha agua, sudor y Kilowatios se gastan en este patio.

## ENERGÍA VIENTO EN POPA

Los parques eólicos despegan definitivamente y se multiplican por España

España ocupa el quinto puesto en producción de energía eólica de los países de la UE. A pesar de poseer un gran potencial de aprovechamiento de esta energía, en la práctica apenas se ha explotado. Aún queda mucho camino por recorrer si se quiere alcanzar la meta comunitaria que pretende que en el año 2010 el 12% de la energía consumida sea de origen renovable —ahora en España no llega a la mitad, y la eólica araña sólo unos decimales del porcentaje—. El empleo de energías renovables supone aprovechar recursos inagotables presentes en determinados ciclos de la naturaleza, como la energía solar, la del mar, la biomasa (residuos de materia orgánica) y la eólica. La energía eólica aprovecha la parte de la energía solar que es absorbida por la atmósfera y convertida en energía cinética, en viento, que contiene el 2% del total de energía solar que alcanza a la Tierra. Sin embargo, la mayoría de la energía utilizada en el mundo procede de energías no renovables. En los años ochenta, en España el petróleo cubría el 60% de la demanda energética.

La utilización de la energía del viento es muy antigua. Con ella, los egipcios impulsaban sus barcos por el Nilo, y en Mesopotamia movía las aspas de los primeros molinos allá por el tercer milenio antes de Cristo. Pero las máquinas eólicas más antiguas que se conocen alimentaban fines religiosos en las montañas tibetanas.

Los campesinos de las planicies de Sivistán, en la antigua Persia, fueron probablemente los primeros en utilizar la energía del viento para moler su grano. Construían molinos con seis y ocho palas de madera unidas a un eje vertical que transmitían la fuerza del viento a unas muelas situadas en su base.

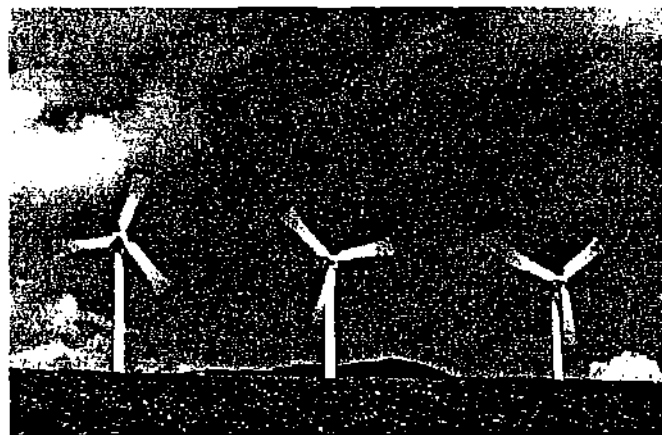
El principio básico de funcionamiento no ha cambiado desde los antiguos molinos persas hasta los modernos aerogeneradores. El resurgir de la tecnología aplicada al aprovechamiento del viento se produce a partir de la crisis del petróleo en 1973 y su escalada de precios hasta 1986. En estos momentos, la energía eólica es ya una energía competitiva en el mercado. En España se habían instalado hasta el año pasado 221 megavatios, con una producción próxima a los 370.000 megavatios por hora al año. Para este año están previstos más de 334 nuevos megavatios, con lo que la potencia total será de 555 megavatios proporcionados por unos 1.700 aerogeneradores (en el mundo hay más de 25.000).

En España hay amplias zonas propicias para la instalación de generadores eólicos. En concreto, la costa de Tarifa (Cádiz), las islas Canarias, el valle del Ebro, Galicia, el Ampurdán catalán, Navarra y los Montes de León son algunas de las principales. "La tecnología española es muy competitiva, tanto en calidad de la patente como en precio, frente a la de los líderes mundiales. Esto permite asegurar que las crecientes necesidades del mercado interno podrán cubrir las suministradores nacionales", apunta Félix Avia, técnico del Instituto de Energías Renovables del Ministerio de Industria y Energía.

Sólo en Tarifa está instalado el 32% de la potencia total española. En Canarias y Navarra tienen otro 23%, y Aragón, un 16%. En Cataluña llegan al 4%, y en Galicia, al

2%. Los generadores de energía eólica se conectan con las compañías eléctricas que operan en su zona. Así, Sevillana de Electricidad es la compañía que recibe más energía eólica, seguida de Energía Hidroeléctrica de Navarra y la Unión Eléctrica de Canarias.

Casi todas las comunidades autónomas tienen planes para instalar parques eólicos



Aerogeneradores en un parque eólico de Tarifa (Cádiz).

en su territorio. Las 27 instalaciones puestas en marcha en 1997 superan ya los planes previstos para el año 2000. El coste de una de estas instalaciones varía entre las 125.000 y las 175.000 pesetas por kilovatio producido. Con los aerogeneradores instalados hasta ahora en España, el coste medio del kilovatio / hora producido está entre 7 y 14 pesetas. La tendencia actual es la utilización de generadores de 500 kilovatios y 40 metros de diámetro de las palas instaladas en torres de 40 metros de altura. Éstos son capaces de proporcionar electricidad a precios competitivos partiendo de una fuente natural, renovable y no contaminante.

Texto: Carlota Lafuente

---

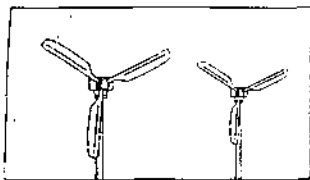
## LA RESPONDA D'AHIR

La majoria dels lectors que ahir van trucar al sondeig telefònic d'EL PERIÓDICO consideren que l'energia eòlica es podria convertir en una de les alternatives vàlides per produir electricitat.

**SÍ 95%**

**NO 5%**

---



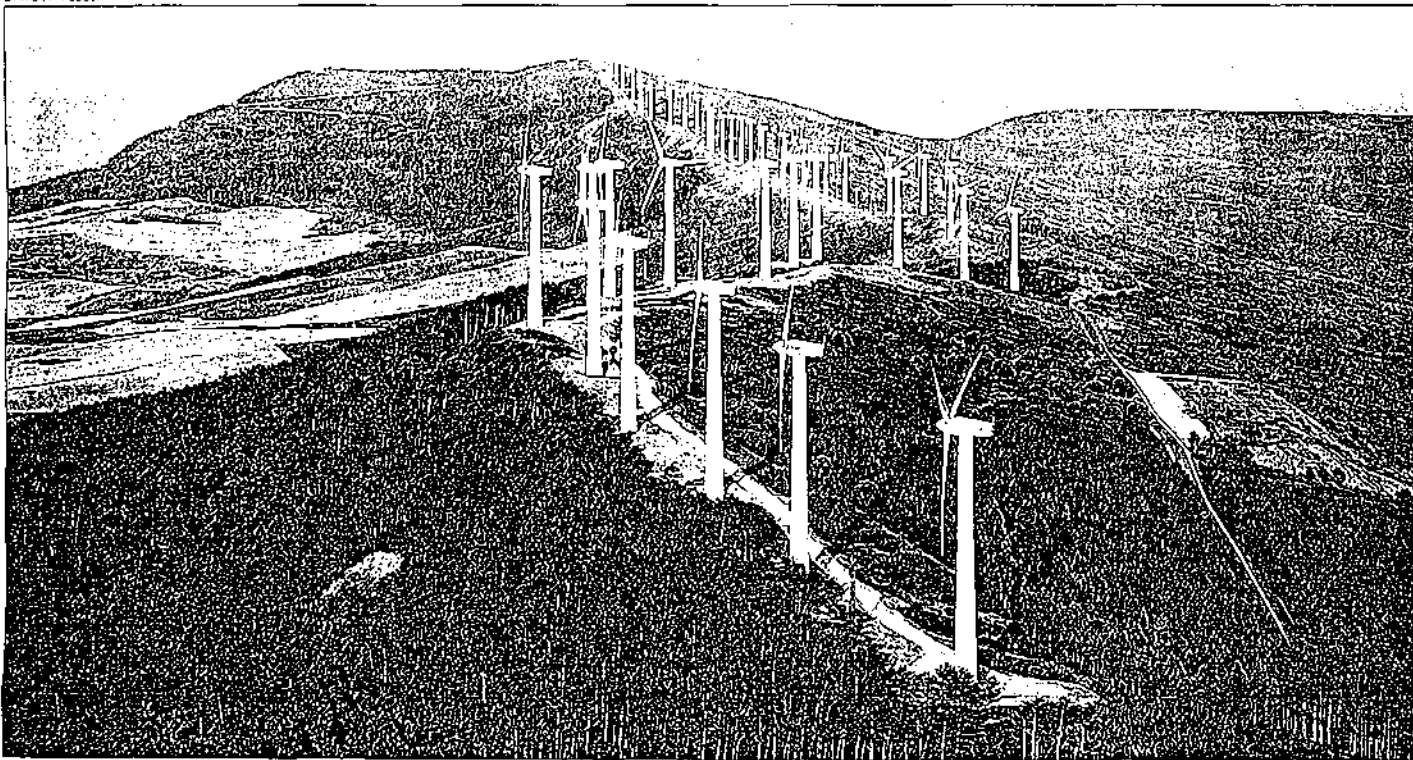
# Dilluns, 22 de desembre de 1997

## Les altres energies

### Tema del dia



**Proveir 330.000 famílies**  
A finals del 1997, els parcs eòlics que hi ha a Espanya aportaran a xarxa elèctrica una energia equivalent al consum anual de 330.000 famílies.



El parc eòlic d'Artz, situat als municipis navarresos de Leiza i Beruete, disposa de 32 aerogeneradors.

# Catalunya tindrà vuit parcs eòlics més d'aquí a dos anys

Les instal·lacions es construiran al Baix i l'Alt Empordà i la zona de l'Ebre

L'Institut Català d'Energia té 29 projectes més pendents de viabilitat

La millor tecnologia i la llei elèctrica activen aquesta font alternativa

MERCE CONESA  
Barcelona

**V**uit nous parcs eòlics s'engegaran pròximament a Catalunya després d'un llarg període d'escassa materialització de projectes en aquest camp de les energies renovables. Entre el 1998 i el 1999, vuit projectes, dels 37 que s'han presentat a l'Administració, es començaran a desenvolupar, i instal·laran un total de 90,6 megavats, segons dades de l'Institut Català d'Energia (Icaen), que depèn de la Conselleria d'Indústria.

Les vuit propostes aprovades ja tenen concedit el règim especial de producció d'electricitat i normes estan pendents de l'aprovació de l'estudi d'impacte ambiental. Aquests parcs estaran ubicats a les comarques de l'Empordà i la zona de l'Ebre. En l'actualitat ja hi ha dos parcs més en funcionament: Roses, des del 1990, i Tortosa, des del 1995, amb 4,85 megavats de potència

instal·lada. Un d'aquests vuit nous parcs serà a la serra de Pradet de la Teixeta (Priorat) i comptarà amb 91 autogeneradors que produiran 30 megavats de potència.

#### Menys contaminant

En el conjunt de les energies alternatives, l'eòlica -la primera materia es e-vent- és la font renovable de producció d'electricitat de més creixement a la Unió Europea, on hi ha ja més de 3.000 megavats instal·lats i per a l'any 2030 es pretén aconseguir-ne els 100.000. L'eòlica és una energia atractiva perquè evita les emissions contaminants dels gasos que contribueixen al canvi climàtic.

A Catalunya, aquesta energia alternativa desputa limdament. "No ens hem estat de braços plegats -assegura Albert Miljà, director de l'Icaen-. Hem elaborat l'Atlas Eòlic de Catalunya (que ha detectat 83 possibles emplaçaments: i tenim enllestit

E. PERROCO

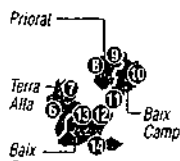
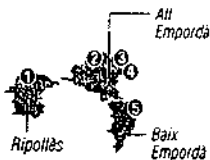
## L'aprofitament del vent

### Zones de mesurament a Catalunya

Els punts de control estan als llocs amb més bones condicions per ubicar aquestes instal·lacions

Velocitat mitjana en m/seg

- 1 Vallter 2000 6,5
- 2 La Jonquera 6,8
- 3 Cap de Creus 8,4
- 4 L'Albera 6,4
- 5 Montgrí 6,7



- 6 Pàndols-Cavalls 7,0
- 7 Gandesa 6,9
- 8 Pradet de la Teixeta 6,9
- 9 Serra de l'Argentera 7,5
- 10 Colldejou-Vandellòs 7,7
- 11 Colladetes 7,2
- 12 Perelló 7,1
- 13 Pinell de Brai 7,0
- 14 Tortosa 6,8

## A Espanya

En megavatts	1996	1998*
Andalusia	71,60	127,40
Aragó	37,10	82,10
Canàries	53,80	107,50
Castella i Lleó	0,20	73,80
Catalunya	4,65	40,80
Galícia	3,90	73,60
Navarra	39,60	147,80
<b>TOTAL</b>	<b>211,00</b>	<b>653,00</b>

\* Previsió

## A Europa

En megavatts	1996	1998*
Dinamarca	733	1.000
Alemanya	1.500	2.000
Itàlia	5	300
Grècia	28	200
Portugal	13	60
Suècia	69	240
França	10	50

el pla director de parcs eòlics, que aviat es presentarà al Parlament".

El cert és que, comparativament amb altres zones d'Espanya -Andalusia, les Canaries o Navarra-, la Catalunya encara no s'han estès prou. Albert Miljà assegura que hi havia uns escolts difícils. "La tecnologia havia de madurar i ho ha fet ara. I era molt important -subratlla- complir amb un marc legal que, per fi, s'ha aconseguit amb la llei del sector elèctric".

Aquesta norma consolida la venda de l'energia produïda pels parcs eòlics a la xarxa elèctrica i fixa el preu de l'electricitat venuda dins d'una banda compresa entre el 80% i el 90% d'un preu mitjà, fet que dona estabilitat a les inversions.

Però tecnologia i costos no semblen explicar la relativa paràlisis eòlica, entre altres raons perquè a principis d'aquest any hi havia 26 sol·licituds de parcs presentades a Catalunya per un nombre igual de promotors.

## Comencen les obres del parc eòlic més gran

► Han començat les obres de construcció del parc eòlic de l'Enderrocada, a la comarca tarragonina del Priorat, que ha d'esdevenir, amb 96 aerogeneradors i sis torres aenomètriques, el més important de Catalunya.

El parc, les obres del qual s'han iniciat amb cinc mesos de retard, tindrà una capacitat de producció de 30 megawats, equivalents al consum de Reus, i les obres, que seran dutes a terme per la cooperativa Ecotecnia, suposaran una inversió de 4.900 milions de pessetes.

SOCIEDAD

# La basura de BCN se convertirá en gas

Tres plantas harán metano y abono con parte de los desechos metropolitanos

La iniciativa, que partió de Els Verds, da un vuelco a la gestión de residuos

La medida reducirá el volumen de la futura incineradora de la Zona Franca

MERCÉ CONESA  
Barcelona

El callejón sin salida en que se encontraba el destino de las basuras domésticas en Barcelona y su área metropolitana empieza a despejarse. Una propuesta del partido Els Verds ha logrado cuajar y aportar una alternativa ecológicamente correcta a la transformación de los desechos. Tres plantas de metanización transformarán, mediante un tratamiento sin combustión, las basuras en biogas aprovechable y abono. La construcción de estas instalaciones se aprobará el 10 de octubre.

Estas tres plantas ocuparán dos hectáreas y media cada una y estarán ubicadas en Barcelona y su entorno. La metanización es un proceso relativamente simple por el que la biomasa (materia orgánica de las basuras) se transforma en biogas rico en metano y de calidad parecida al que distribuye Gas Natural, y en compost (abono orgánico) a base de un proceso de fermentación que se produce en un medio anaeróbico (sin oxígeno). No hay combustión, por lo que no se generan gases contaminantes.

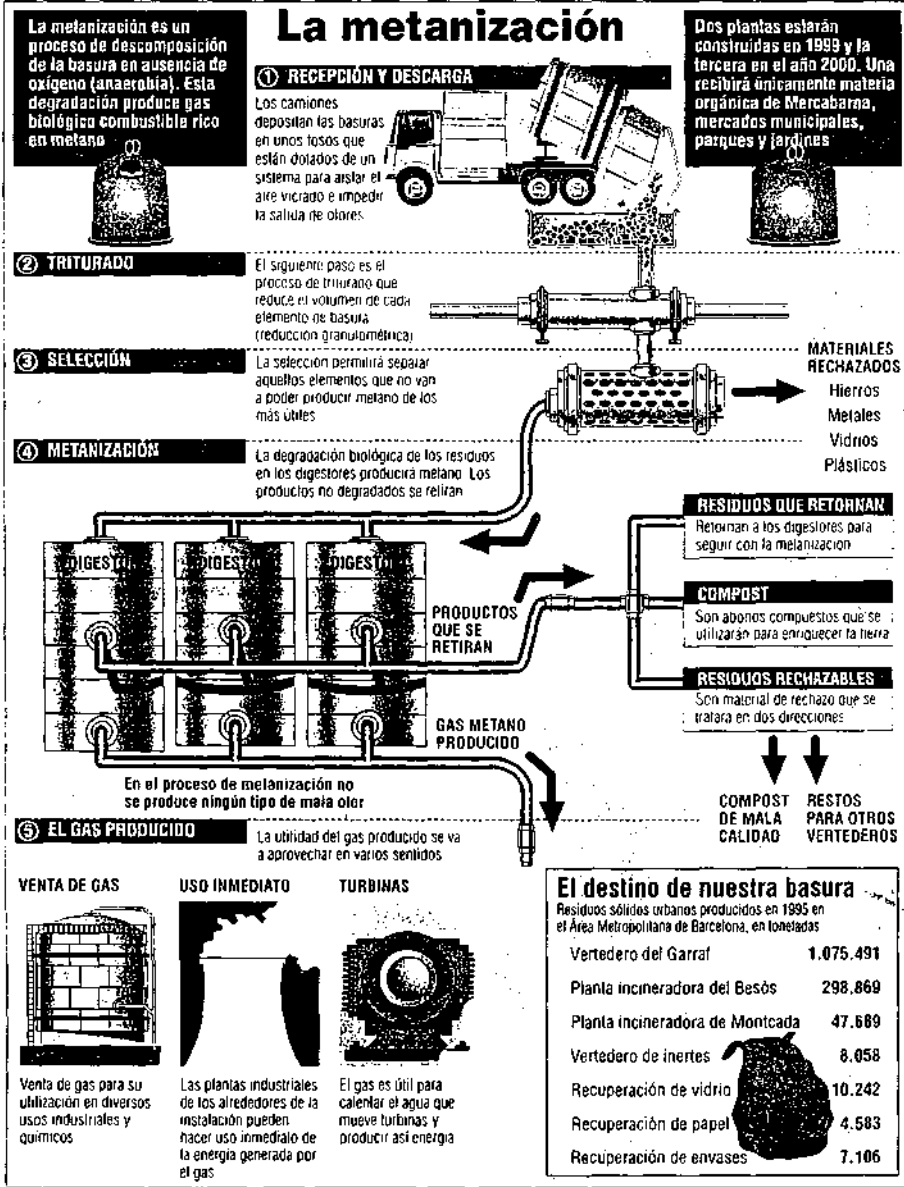
El pleno de la Entidad Metropolitana del Medio Ambiente (EMA) deberá aprobar el próximo 10 de octubre el Programa Metropolitano de Gestión de Residuos Municipales. En este programa estarán estas tres plantas, que cuentan ya con el beneplácito del Partit dels Socialistes de Catalunya (PSC) y de Iniciativa per Catalunya (IC). "Estos dos partidos suponen 34 de los 49 miembros de la EMA. De ello se deduce que hay una mayoría garantizada para aprobar el programa", explicó el presidente de la EMA, Manel Hernández, a socio a IC.

Los efectos

La trascendencia de estas tres plantas es especialmente significativa en el conjunto del programa, ya que su capacidad para tratar 100.000 toneladas de basura cada una permite desahogar la antigua reclamación del PSC de incluir una incineradora que tratase 700.000 toneladas de basura anuales. El programa de la EMA contempla una incineradora de 350.000 toneladas, en la Zona Franca. Este volumen ya estaba previsto en el Plan de Residuos Municipales de la Generalitat -aceptado por tanto por CAU- y tiene el beneplácito de IC.

En el pleno del día 10 se dará la paradoja de que Els Verds, autores de la propuesta de las plantas de metanización, probablemente no podrán aprobar el programa por incluirse en el mismo una incineradora a la que se oponen. "Aún no hemos decidido si nos abstendremos o nos opondremos. En todo caso, no aceptamos la incineración y, en cambio, sí estamos de acuerdo en términos generales con el resto del programa", explicó Pep Puig, concejal de Els Verds en el Ayuntamiento de Barcelona.

Los planes sobre las tres plantas de metanización consisten



## Francia y EEUU fueron los pioneros

La metanización de las basuras tiene una aplicación reciente. A pesar de la relativa sencillez del proceso, no se pensó en él hasta que los vertederos empezaron a cerrar, abandonados por el Ayuntamiento de Barcelona o por el ayuntamiento de otros municipios. Como en el caso del de Bens en La Coruña, las suscripciones existentes en torno a la incineración de los residuos, por el presunto riesgo de las sustancias que se desprenden a la atmósfera tras la combustión, también obligan a buscar otras alternativas.

En todo caso fue en Estados Unidos y en Francia, a comienzos de los años 70, cuando se empezaron a experimentar las plantas de metanización de basuras. Dos décadas después hay plantas hechas o en construcción en muchas ciudades europeas, en Estados Unidos, en Canadá y hasta en Bombay.

Incluso Intermon, en sus tareas de cooperación, incluye la construcción de plantas de obtención de biogas en Tanzania, como recientemente esta ONG mostró en la exposición Bienvenidos al Sur, que organizó en el Palau Robert de Barcelona. En Tanzania, la materia prima no son residuos urbanos, prácticamente inexistentes en los países más desarrollados, sino estiércol de animales.

En Barcelona, donde la EMA ha de gestionar los residuos de toda el área metropolitana (1,4 millones de toneladas anuales), la basura que llegará a las plantas de metanización será todo el ampo abanico de residuos que se producen en el ámbito doméstico, excepción hecha de aquellos productos para los que existe recogida selectiva (vidrio, papel, cartón, envases de plástico, pilas, medicamentos, etcétera). A largo plazo, cuando se construyan las plantas de metanización de los residuos de la basura que no es ni materia orgánica ni está contemplada en la recogida selectiva) podrá hacerse una recepción mucho más selectiva.

Las plantas de metanización podrían incluso nutrirse de las basuras actualmente depositadas en el vertedero del Garraf. Esta posibilidad, no obstante, es bastante remota, ya que sale más a cuenta clausurar y regenerar el vertedero que tratar los 16 millones de toneladas que guarda.

## Una solución que reduciría costes

Las plantas de metanización tienen un coste bastante más económico que una incineradora, a tenor de las cifras que maneja la Entidad Metropolitana del Medio Ambiente (EMA). Así, si la incineradora que piensa instalarse en la Zona Franca en terrenos del Puerto Autónomo de Barcelona, costará 20.000 millones de pesetas de construcción y 7.000 millones anuales de explotación por tratar 350.000 toneladas de res-

duos, las tres plantas de metanización resultarían mucho más económicas por tratar, en conjunto, 300.000 toneladas. Concretamente, 7.500 millones de pesetas para su construcción y 4.000 millones anuales para su explotación.

A pesar de que este tipo de plantas son mucho menos contaminantes que las incineradoras e incluso que los vertederos, al no operar con combustión ni desprender gas de

forma incontrolada, su ubicación podría ser en principio problemática, por la tendencia de los municipios a no querer basura en su territorio.

Pero el espeso problema de la ubicación parece que empieza a tener visos de poder solucionarse. PSC e IC podrían haber empezado a pactar un reparto equitativo de instalaciones en los municipios gobernados por estas formaciones políticas.

ten en que dos de ellas estén construidas en el año 1999 y la tercera en el 2000. En una primera etapa, sólo una de las plantas recibiría en exclusiva materia orgánica y las otras dos basura doméstica mezclada. La planta de materia orgánica canalizará los residuos procedentes de Mercabarna, de los mercados municipales y del Servicio de Parques y Jardines.

Cuando se establezca un sistema para que los ciudadanos separen la materia orgánica de otros residuos en sus domicilios, las plantas sólo tratarían aquel tipo de basuras, con lo que se lograría un gas de más calidad.

# Las plantas de biogás que vienen

La construcción de plantas de biogás en los vertederos de residuos urbanos para aprovechar la basura es una alternativa que manejan diferentes administraciones catalanas. Se trata de tres plantas para aprovechar energéticamente y de forma controlada el gas metano que ahora se desprende hacia la atmósfera a causa de la fermentación de las basuras

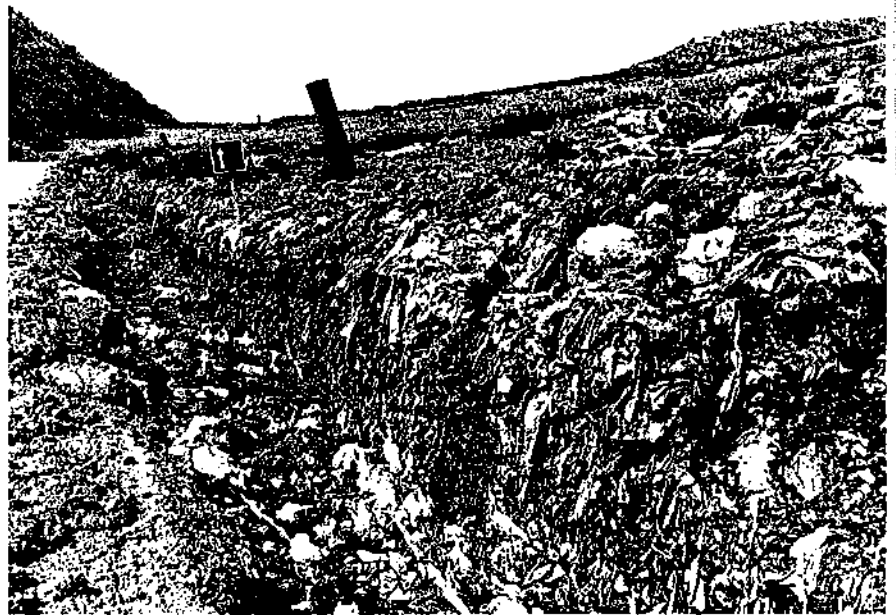
ANTONI SELLA

El biogás es el producto natural de la fermentación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno —descomposición bacteriana anaerobia— y está compuesto, principalmente, de metano (CH<sub>4</sub>, entre el 55 y el 65 %) y gas carbónico (CO<sub>2</sub>, del 35 al 45 %) y, en menor cantidad, de otros gases como el hidrógeno sulfuroso y compuestos

tan viejo como la revolución industrial. En 1776, el científico Volta identificó la relación existente entre la descomposición de la materia orgánica en un medio sin oxígeno y la producción de un gas que fue bautizado con el enigmático nombre de gas de los pantanos. La gestión de los residuos es una materia relativamente compleja en la que se interconectan los datos técnicoeconómicos con los parámetros psicológicos. Y desde esta perspectiva, la producción de biogás presenta ventajas e inconvenientes. Según María Teresa Vicent, del Departamento de Ingeniería Química de la UAB, es que "la digestión anaerobia en el tratamiento de residuos permite reducir la cantidad de sustancias orgánicas contaminantes y producir energía" tanto eléctrica como termodinámica (electricidad, gas para la red actual, combustible para producir vapor). El proceso, gracias a no necesitar oxígeno, ahorra el consumo energético que su introducción requeriría.

El control del metano que ahora fluye libremente a la atmósfera supondría un freno importante a los gases de efecto invernadero en el área de Barcelona, si tenemos en cuenta que un estudio realizado por el doctor José María Vejasco, de la UPC, concluye que el 25% de estos gases procede del metano del vertedero del Garraf. Un trabajo coordinado por el doctor Xavier Domènech, de la UAB, afirma que se podría reducir en un 39% el impacto ambiental por el efecto invernadero generado por los cuatro mayores vertederos de Cataluña, de producirse biogás en ellos.

También es cierto que las plantas de biogás no podrán conseguir nunca la total eliminación de esta agresión ambiental ya que los cálculos estiman que en condiciones óptimas de captación siempre habrá un 30% del metano generado por la fermentación que



El vertedero de Garraf debe salvaguardarse aunque mejor gestionado • LA VANGUARDIA

saldrá libremente, y es normal que esta emisión incontrolada, producida por fugas del sistema y por la propia acción en superficie del vertedero, llegue al 45%. Otra de las ventajas que presenta este proceso, según explica el doctor Xavier Flotats, del Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo de la Universitat de Lleida, es que las bacterias anaerobias que eliminan la carga contaminante crecen muy despacio y los residuos que crean son muy escasos.

En el capítulo de las desventajas debe citarse que requiere una inversión inicial mucho mayor, máxime si tenemos en cuenta que la producción de biogás no es siempre la misma, que su calidad evoluciona con los años y que, además, desde una perspectiva medioambiental es necesario planificar la implementación de equipos en función de los cálculos sobre la cantidad de gas que se producirá durante los sucesivos decenios.

Pero para el doctor Flotats existen inconvenientes mayores: el tratamiento no es adecuado para toda clase de aguas y residuos, sino para aquellos con mucha carga orgánica; hay que ser cuidadoso con los residuos finales que puedan aprovecharse para abonos ya que si la producción se da por debajo de los 55 grados (puede darse el proceso sólo a 35 grados) hay riesgos sanitarios.

## Preocupación por el impacto ambiental

Las administraciones catalanas muestran un siglo esmerado. Atrás quedan las épocas en las que el alcalde Viola invitaba a los concejales de Sant Adrià a un viaje por Suiza para que se convencieran de que tener una incineradora en casa no causaba problemas; atrás quedan las visitas promovidas por Narcís Serra para convencer a los alcaldes que el vertedero del Garraf no oía tan mal; atrás quedan las intencionadas filtraciones a la prensa presentando la incineración como la panacea del futuro. Sobre el biogás todo es cautela. Un portavoz del Ayuntamiento responde así a la pregunta de cuál es la postura oficial: "El concejal Vegara no considera oportuno dar una versión a la prensa cuando se está pendiente de reuniones con la Entitat Metropolitana del Medi Ambient (EMMA)". Para Medi Ambient, cuyo portavoz matiza que "todos los efectos podrán y serán valorados en su justa medida", las plantas de biogás son positivas, "y en principio no deben producir impacto ambiental".

La EMMA está pendiente del acuerdo que adopten en el plenario de octubre los alcaldes. Según un portavoz de la entidad, la confección del programa metropolitano de gestión de residuos se está terminando. Aunque se estudia el uso del biogás a través de la metanización, la última decisión aún no ha sido tomada.

sulfurosos. Junto a este gas de alto contenido energético, el proceso también da como resultado un lodo residual que preserva el valor fertilizante del material que origina.

El interés científico por la digestión anaerobia con finalidades energéticas, lejos de ser algo nuevo, resulta

## Salvar Garraf

Entre todos hemos escondido la basura, que nadie quiere en su municipio, pero que se acumula día a día. Las diferentes administraciones, a salto de mata, han manejado el asunto como han podido y, en ocasiones, de manera irresponsable, lo han utilizado políticamente. La magnitud del problema, que ha hecho patente del todo el desastre de La Coruña, obliga a coger el toro por los cuernos y dejar de lado la demagogia.

Garraf no es el paraíso, pero tampoco el infierno. Hay que salvaguardar Garraf pues existen residuos que no tienen otra alternativa que un vertedero controlado y bien gestionado. Al mismo tiempo hay que aprovechar la materia orgánica, y las plantas de biogás son una alternativa de consenso viable aunque quedan dudas por despejar en cuanto a sus efectos sobre la salud. ¿Y la incineración? La mínima posible, pero condenarla a la extinción es demagógico. ♦ LLUÍS REALES

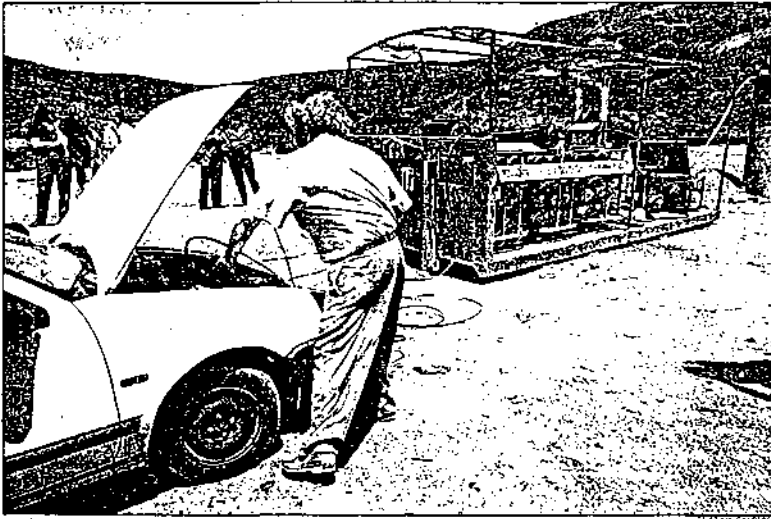
En Cataluña, Flotats ve dos dificultades añadidas: no hay una red suficiente para permitir el completo aprovechamiento de la energía resultante (circunstancia que sí se da en países como Dinamarca), y, por otro lado, la instalación de plantas de biogás en vertederos ya existentes necesita de estudios muy completos, pues el resultado dependerá de cuál sea el contenido del vertedero, sus dimensiones, la forma de gestión que se haya adoptado, cómo se esté tratando, la manera de cubrirlo, el clima y su propia geografía interna.

Con la misma cautela se expresa el biólogo Vicenç Sureda, de la Diputación de Barcelona. Y es que un primer estudio sistemático de los gases y los lixiviados de los vertederos, iniciado este verano en Els Hostalets de Pierola, arroja unos datos que obligan a la reflexión: en dos puntos situados a menos de 200 metros se detectó una gran diferencia de producción de gas metano. En un punto fue del 19% y en el otro de entre el 55 y el 65%.

Tanto Sureda como Flotats opinan que convertir residuos en recursos siempre es positivo, pero que en Cataluña se necesitan aún muchos estudios de cada vertedero antes de empezar a producir biogás, algo que, según Xavier Flotats, desde una perspectiva de filosofía ambiental, "tampoco es una panacea".



Cap dels projectes oficials estudiats des del 1982 ha tingut èxit



Planta pilot i cotxe propulsat amb metà, presentats ahir a Garraf pel regidor Josep Puig

## Nova proposta tècnica per recuperar el gas de l'abocador de Garraf

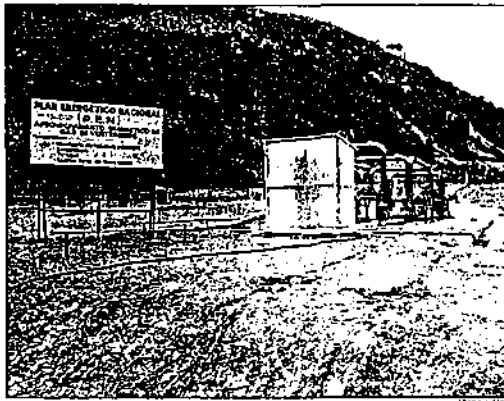
El regidor Josep Puig (IC-EV) presenta un pla alternatiu al de l'Ajuntament

Joaquim Elcacho  
BARCELONA

Quinze anys després de la presentació del primer projecte frustrat per recuperar el gas metà que generen les escombraries de l'abocador de Garraf, l'Ajuntament de Barcelona encara no ha pogut tirar endavant cap iniciativa efectiva per a la gestió d'aquest recurs energètic. Des de 1982, l'Ajuntament, titular d'aquest abocador de residus urbans, ha estudiat i experimentat com a mínim tres projectes per a l'aprofitament de les emanacions de gas, però fins ara cap d'elles s'ha portat a la pràctica amb èxit.

La ineficàcia de l'Ajuntament de Barcelona contrasta amb el centenar d'exemples arreu del món que han aconseguit èxits notables en la recuperació rendible del gas generat per la fermentació de les deixalles urbanes.

El darrer projecte oficial de l'Ajuntament per l'extracció i conversió en electricitat del biogàs de Garraf es va començar a elaborar el 1994 i va ser completat fa més de sis mesos, però fins ara no ha estat fet públic ni s'ha procedit a la seva adjudicació. Rosa Forcada, directora de serveis de neteja urbana, va explicar ahir que el plec de condicions tècniques per adjudicar l'exploració del gas de l'abocador de Garraf "està acabat i entregat als responsables polítics des de fi-



El 1982 es va presentar la primera planta, totalment inservible

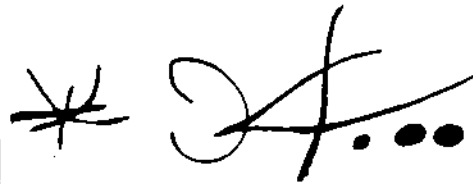
nals de l'any passat".

No obstant això, la falta d'un acord polític per crear una autoritat única de gestió de l'abocador de Garraf entre l'Ajuntament i l'Entitat Metropolitana, entre altres problemes, ha impedit fins ara que s'adjudiqui i s'executi aquesta iniciativa.

Mentre aquest projecte oficial segueix encallat, i de forma paral·lela, el regidor de Ciutat Sostenible de l'Ajuntament de Barcelona, Josep Puig (IC-EV), va presentar ahir al mateix abocador de Garraf una planta pilot per a la recuperació del gas metà i la seva posterior utilització com a combustible de vehicles a motor. La proposta de Josep Puig, basada en l'experiència

de l'empresa francesa Solagro, permetria recuperar fins a 80.000 metres cúbics de biogàs l'any, equivalent a 40.000 litres de benzina. La demostració va incloure l'extracció de biogàs, la depuració del gas metà i la seva utilització en un cotxe utilitari especialment adaptat per a l'ús de metà.

Josep Puig va lamentar que l'Ajuntament de Barcelona "hagi perdut el temps durant molts anys" i va criticar el projecte oficial. "A finals del segle XX l'Ajuntament hauria de ser més agosarat i fer propostes més modernes perquè el seu pla per generar electricitat amb el gas de l'abocador de Garraf només té una eficiència energètica del 30 per cent", va indicar Puig.



Fundació Joan Miró  
Parc de Montjuïc, Barcelona

L'AVENTURA D'ICAR

# Volar damunt l'aigua

Una exposició  
de Peter Greenaway

fins l'1 de juny

7 de març  
1 de juny de 1997

amb motiu de l'exposició

Cicle de Cinema GREENAWAY

DROWNING BY NUMBERS (1988)

DEATH IN THE SEINE (1988)

MAKING A SPLASH (1984)

WATER WRACKETS (1975)

Dijous a les 19 h. i dissabtes a les 11,30 h.

amb la col·laboració del British Council



BANCO BILBAO VIZCAYA

patrocinador institucional

Fundació Joan Miró Centre d'Estudis d'Art Contemporani Parc de Montjuïc 08038 Barcelona Tel. (93) 329 19 08



### Más pisos que demanda

La demanda para adquirir mediante concurso público uno de los 205 pisos sociales de la Vía Europa, de Mataró, ha sido menor de lo esperado. Las condiciones impuestas eran muy rígidas y sólo 168 personas han presentado formalmente solicitud.

### Castelldefels pide Centro de Día

La concejalía de Sanitat i Serveis Socials de Castelldefels reivindicará ante la Generalitat la necesidad de construir en la ciudad un Centro de Día para la tercera edad. El Pla Integral de la Gent Gran establece un centro de este tipo cada 25.000-30.000 habitantes, por lo que a Castelldefels, con casi 40.000, le corresponderían dos.

### Muestra de vírgenes

El salón modernista de la Caixa de Sabadell muestra hasta el 15 de junio una quincena de imágenes de vírgenes románicas y góticas. Las figuras proceden de parroquias, particulares y entidades museísticas de la comarca de la Alta Ribagorça.

El vertedero del Garraf tiene un potencial de 6.000 litros de metano por hora

# Basura como gasolina

El biogás del vertedero podría reutilizarse como combustible para vehículos, más ecológico que la gasolina.

La reutilización del metano que se genera en los vertederos de residuos municipales, debido a la descomposición de las basuras, para servir como combustible para vehículos es una de las propuestas de futuro para el vertedero del Garraf, por la que apuesta la regiduría de Ciutat Sostenible del Ajuntament de Barcelona, encabezada por Josep Puig, de IC-Els Verds. La tecnología que serviría para convertir estos gases fruto de la putrefacción en combustible, ha sido idea de la empresa francesa Solagro y consiste en una máquina que recoge el biogás de las múltiples chimeneas que emergen de la superficie del vertedero. El sistema incorpora filtros

para separar el metano del resto de gases que, una vez envasado en bombonas, sustituiría al depósito de gasolina del vehículo. Según el responsable del proyecto, Pierre Laverie, el potencial de producción del vertedero del Garraf, donde se han acumulado más de 17 millones de toneladas de basuras desde que entró en funcionamiento en 1974, es de 6.000 litros de metano por hora, que equivalen a los mismos de gasolina. Otro de los puntos a favor de la utilización del metano respecto a los combustibles fósiles es que contamina menos, por lo que su utilización es ideal para el transporte público, según Puig. El Ajuntament también tie-



Pierre Laverie muestra el funcionamiento de un motor con el biogás

ne preparado un proyecto para transformar el biogás en energía eléctrica, que está pendiente de la aprobación del Programa Me-

tropolitano de Residuos Urbanos. Según la directora general de Servicios de Limpieza de Barcelona, Rosa María Forcada, el Con-

sistorio mantiene su intención hasta que se dispongan de más datos sobre la nueva propuesta.

Mónica López

### Eco-info

#### Impuesto para vertederos

La Generalitat pretende crear un nuevo impuesto sobre los residuos industriales de la construcción que afecta a personas jurídicas e instituciones que explotan los vertederos, según un anteproyecto de ley presentado por el departamento de Medi Ambient a las organizaciones municipales. El importe de estos cánones oscila entre las 1.000 y las 8.500 pesetas por tonelada y su fin es financiar el Programa General de Residuos de Catalunya. El Pla ha expresado su rechazo al proyecto por considerarlo "inoportuno e inaceptable".

### Sabadell

#### Polémica encuesta del RACC

¿Qué tienen que ver los problemas de tráfico con el perfil político de cada ciudadano? Eso se preguntan muchos. La encuesta remitida por el RACC a más de 7.000 familias de Sabadell —en la que se pregunta por las simpatías políticas y la valoración del equipo de gobierno— ha levantado polvareda. CDC ha acusado a IC-Els Verds y PSC de utilizar este estudio de movilidad, de cara a la reforma del centro de la ciudad, "con fines electoralistas". El alcalde Antoni Farrés ha declarado que esas cuestiones son optativas.

### Olesa

#### Patrullas para evitar robos de fruta



La policía de Olesa de Montserrat vigilará las zonas de cultivo de fruta para evitar los robos del pasado año, protagonizados por bandas organizadas que luego vendían el producto en los mercadillos. Los pañeros y la Policía Local han llegado a este acuerdo tras comprobar el éxito de la iniciativa en Martorell.

### Molins de Rei

#### El Ayuntamiento liquida con superávit

Las arcas municipales de Molins han cerrado el año con un superávit de 73 millones de pesetas, lo que permitirá reducir el déficit acumulado y situarlo en uno de los más bajos de los últimos años, según fuentes municipales.

### Montcada

#### La plantilla de Pepsico la lleva a juicio

La plantilla de Pepsico llevó ayer a juicio a la dirección de la firma por considerar que está aplicando una política de fraude laboral, ya que contrata a los nuevos comerciales bajo otra empresa, Cabecasa.

### Santa Coloma

#### Los afectados de Can Zam irán a Singuerlín



Los afectados por las expropiaciones de Can Zam irán a un bloque que el Ayuntamiento construirá en la avenida Catalunya, en Singuerlín. En el solar iban a construirse viviendas para jóvenes, según el plan de 1996, pero al descartarse un bloque de pisos dentro del parque se ha optado por cambiarlos de ubicación.

### Mollet

#### Mejores conexiones con barrios periféricos

A partir del mes de junio, el Ayuntamiento retomará el plan de mejora de las conexiones entre el centro de la ciudad y los barrios periféricos de Can Borrell y Estació de França con la reurbanización de la avenida de Caldes y la calle Berenguer III. Las dos actuaciones urbanísticas tienen un presupuesto de cien millones y se enmarcan en el plan de reforma de las vías del municipio iniciado en 1990 con la construcción de la variante de la N-152 y la conversión de Jaume I en avenida. Los trabajos consistirán en la ampliación de aceras, renovación de mobiliario urbano y reasfaltado.

### Badalona

#### Raimon, de 'Nissaga premia catas

Jordi Bosch, el popular Raimon Montsolís de "Nissaga de Poder", entregará el 8 de junio los premios del primer concurso de cata de vino de las jornadas gastronómicas, en la Rambla.

### Granollers

#### Desajuste en las plazas de P3

Los padres de alumnos del barrio de Can Bassa recogen firmas para protestar por la falta de plazas de P3 en el centro de la ciudad. Tras preinscripción, faltan plazas en el colegio público Mestres Muntany.

Los socialistas critican la tendencia a inventar nuevas tasas con cada ley

# Los vertederos tendrán que pagar un impuesto a la Generalitat por los residuos industriales

FRANCESC ARROYO. Barcelona El Departamento de Medio Ambiente ha elaborado un proyecto de ley en el que se contempla imponer una tasa a los vertidos industriales, a pagar por el

titular del vertedero, sea éste privado o, como en no pocos casos, municipal. El impuesto, que oscila entre las 1.000 pesetas y las 8.500 pesetas por tonelada, en función del producto, no podrá ser

repercutido sobre terceros. Los socialistas consideran que se trata de una nueva injerencia en las competencias municipales y de un atentado contra las haciendas locales.

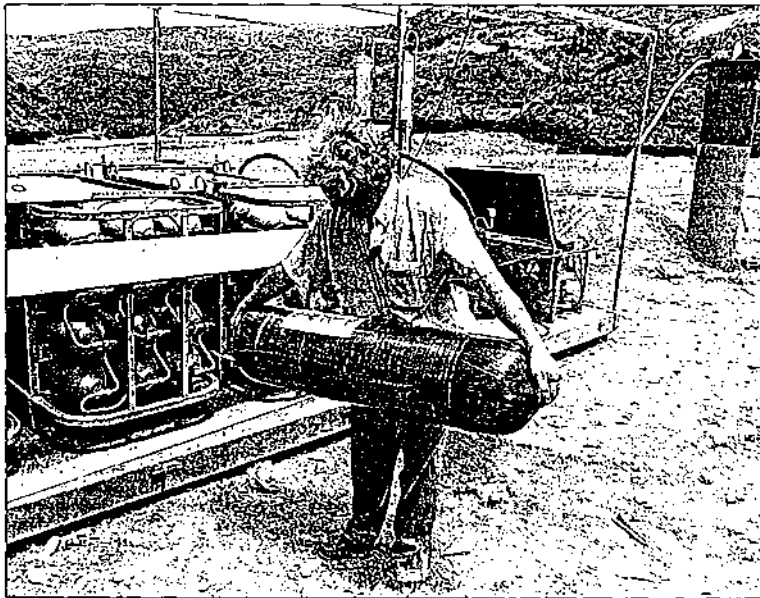
El borrador del proyecto de ley sobre residuos industriales ha sido entregado por Medio Ambiente a las organizaciones municipalistas para su discusión. Es un texto relativamente breve, de 17 artículos y una disposición adicional, que establece el importe provisional del nuevo impuesto durante los dos primeros años de vigencia de la ley. Una especie de rebaja de la tasa para dulcificar la medida ante los afectados, opinan los socialistas.

El objeto de la ley es "regular el impuesto que grava la disposición del sobrante no reciclable de los residuos de Cataluña", desde la filosofía, según dice la propia ley, de que "quien contamina paga".

La ley se aplica a cuatro tipos de residuos: los inertes (los que una vez en el vertedero no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas), los especiales y los no especiales y los procedentes de la construcción.

La nueva tasa gravará el depósito de residuos tanto en el suelo como en el subsuelo, la inyección en profundidad, el lagunaje, la descarga en vertedero especialmente preparado, la incineración en tierra y el almacenamiento permanente. No deberán abonar el impuesto las tierras contaminadas y los residuos procedentes de operaciones de tratamiento mediante plantas de compostaje o metanización. El impuesto no podrá ser repercutido a terceros.

El proyecto de ley fue ayer duramente criticado por los socialistas. Manuel Nadal, responsable del área de medio ambiente del PSC, explicó que, en su opinión, "el contenido es un nuevo ataque a las competencias municipales ya que recorta la capacidad reguladora de los ayuntamientos y reduce sus ingresos cuando estos proceden de la gestión de residuos al fo-



MARCEL LI SAENZ

## Prueba para aprovechar el biogás del Garraf

El concejal del Ayuntamiento de Barcelona Josep Puig (Els Verds) organizó ayer en el vertedero del Garraf una demostración de la viabilidad del aprovechamiento como combustible para vehículos del biogás generado por la descomposi-

ción de la materia orgánica. En la imagen, se aprecia el sistema de captación y depuración del biogás. El Garraf deja escapar cada hora 6.000 metros cúbicos de gas natural, una energía equivalente a la de 6.000 litros de gasolina. —M B

Impuesto sobre residuos industriales			
Tipo de residuos	Importe 1º año	2º año	Definitivo
■ Inertes	850	1.275	1.700
■ No especiales	2.550	3.825	5.100
■ Especiales	4.250	6.375	8.500
■ Construcción	500	750	1.000

EL PAIS

mentar el establecimiento de circuitos ajenos a los de los residuos urbanos".

Los propietarios de los vertederos, en no pocos casos ayunta-

mentos, deberán pagar una nueva tasa sin poder cobrarla a su vez, lo que, explicó Nadal, "comportará un incremento de las tasas municipales".

Pero la crítica principal se fundamenta en el hecho de crear una nueva tasa. "Cada vez que hacen una ley se inventan un nuevo impuesto", dijo Manuel Nadal quien aseguró que los precios son tan elevados que el resultado final puede ser perfectamente uno no buscado: la proliferación de nuevos vertederos incontrolados. Los socialistas consideran imprescindible trabajar en este nuevo proyecto de ley sin haber dotado todavía el fondo de gestión de residuos.

## Joan Clos cree improbable una alianza entre CiU, el PP y el PI

LL. U., Barcelona

Joan Clos, primer teniente de alcalde del Ayuntamiento de Barcelona y candidato socialista a suceder a Pasqual Maragall en la alcaldía el próximo mes de septiembre, restó ayer importancia a las maniobras de CiU para tantear la posibilidad de articular una mayoría alternativa que permita colocar en la alcaldía al nacionalista Miquel Roca. "Es altamente improbable que se rompa el equipo de gobierno [formado por el PSC, IC-EV y el PI] y más improbable todavía que se constituya una mayoría alternativa", afirmó Clos, quien despachó el asunto tildando de "especulaciones" las informaciones aparecidas al respecto. El secretario general de Convergència Democràtica, Pere Esteve, negó por su parte que CiU haya pedido el apoyo del PP a la candidatura de Roca. En declaraciones a TV-3, Esteve tachó también esta posibilidad de "rumor" y negó que su partido haya tomado ninguna iniciativa al respecto.

Lo cierto, sin embargo, es que CiU ha propuesto al PP que vote a Roca el próximo mes de septiembre, según han confirmado a este diario fuentes de ambas formaciones políticas (véase EL PAIS de ayer). Los contactos han existido, y a diversos niveles. El objetivo confeso de los nacionalistas es, cuando menos, erosionar la posición de Joan Clos y evidenciar la fragilidad del gobierno municipal a un año y medio vista de las elecciones.

Pero tampoco descartan la posibilidad de que se produzca un auténtico vuelco político de la mano del PI, cuyos dos concejales tienen la llave de la actual mayoría municipal. Que no se trata de especulaciones lo demuestra el hecho de que este asunto fuera puesto sobre la mesa durante la reunión que el pasado viernes mantuvieron el líder del PI, Angel Colom, y la jefa de filas del grupo municipal independentista, Pilar Rahola, con el presidente de la Generalitat, Jordi Pujol. Dentro del PI hay división de opiniones al respecto: Rahola y la organización del partido en Barcelona abogan por mantener el pacto de gobierno con el PSC e IC-EV, frente al sector de Colom, inclinado a pactar con CiU.

## El Parlament descarta quitar a Colom su cargo de senador

LUIS MAURI. Barcelona Que las peores y más cruentas guerras son las que se libran en el seno de una misma familia se hizo patente ayer —una vez más— en el Parlament. Difícilmente resuenan en la Cámara catalana descalificaciones y ataques tan severos y rotundos entre dos partidos políticos como los que ayer se cruzaron los diputados de los dos grupos independentistas: el de ERC y el de sus escindidos del PI.

ERC presentó una propuesta para despojar a su ex líder y actual dirigente del PI, Angel Colom, de su escaño de senador, conseguido por designación del Parlament, no por elección direc-

ta. Pero a la vista de que no contaría con el apoyo de ningún otro grupo, optó por retirarla, no sin antes lograr el compromiso de CiU, el PSC, el PP e IC-EV (es decir, todos menos el PI) de aprovechar la reforma en marcha del reglamento del Parlament para "incorporar mecanismos que permitan revocar cargos" elegidos por la propia Cámara. El portavoz de CiU, Ramon Camp, subrayó, sin embargo, que dicha medida no alcanzará a los senadores autonómicos, pues para ello haría falta reformar el Estatut.

El republicano Joan Ridaó aprovechó la explicación de su propuesta para hacer un encendi-

do alegato condenatorio del transfuguismo político y, por supuesto, de los cuatro diputados del PI que abandonaron las filas de ERC conservando en su poder sus escaños y sus sueldos públicos y dejando tras de sí las deudas contraídas por ERC en la campaña electoral mediante la cual obtuvieron plaza en el Parlament.

Ridaó acusó a Colom y los suyos de fraude, de bafa al electorado, de integrar un "partido inexistente [PI]", de absentismo regular, de transfuguismo "execrable", de "saqueo", de contrariar los valores democráticos y de "chantaje institucional" (en alusión a la amenaza del PI de propiciar la caída del PSC en el

Ayuntamiento de Barcelona si los socialistas votaban ayer a favor de ERC en el Parlament).

Colom replicó desde los pasillos acusando a ERC de ser presa de "una obsesión enfermiza, perversa y esquizofrénica" que le lleva incluso a instrumentalizar "de forma vergonzosa" al Parlament en su "guerra sucia" contra el PI. Y aún cargó contra Ridaó sugiriendo que si hoy es diputado es gracias a él, que en su día lo colocó en la lista electoral de ERC.

Los demás grupos, con muestras de comprensión más o menos explícitas hacia ERC, rechazaron la propuesta de Ridaó por considerarla incompatible con el Estatut.

## Maragall, investido doctor 'honoris causa' en Baltimore

EL PAIS, Barcelona

El alcalde de Barcelona, Pasqual Maragall, será investido hoy en Baltimore (Estados Unidos) doctor *honoris causa* por la Universidad John Hopkins, de la que fue profesor en 1978; en reconocimiento a su carrera y a su contribución al desarrollo urbano. En los últimos años han sido distinguidos con este título la secretaria de Estado Madeleine Albright, el ex presidente alemán Richard von Weizsäcker, el cineasta Barry Levinson, el empresario del automóvil Lee Iacocca, el ex primer ministro francés Michel Rocard y el ex presidente norteamericano George Bush.

# El gas del Garraf

*El metano de la basura podría ser utilizado como combustible para coches*



El concejal Josep Puig, junto a una de las botellas de metano con las que ayer se experimentó

ANTONIO CERRILLO  
Barcelona

**P**arece que en el Ayuntamiento de Barcelona han empezado de golpe a proliferar los proyectos sobre la utilización energética del biogás que se acumula en el vertedero del Garraf. Tantos años olvidado y ahora el vertedero es el centro de todas las miradas. El concejal "verde" Josep Puig presentó ayer un acto para demostrar cómo el metano generado en este "yacimientos artificial" puede servir como combustible para los vehículos. Inopinadamente, también trascendió que el Ayuntamiento de Barcelona tiene previsto emplear este mismo gas para producir energía eléctrica, conectarla a la red general de suministro y venderla a las compañías eléctricas a un tanto el kilovatio hora. Son dos proyectos con mucho gas. Pero que, por ahora, no están nada coordinados.

Más de una treintena de personas asistieron a la original presentación del concejal Puig, quien hizo instalar en el vertedero una planta piloto procedente de Francia que permite captar y depurar el biogás y producir metano para los coches.

La idea patrocinada por Puig -y,

por lo visto, sin más aval político que el suyo propio- es aprovechar la ingente cantidad de metano que se produce en el Garraf en la combustión espontánea de la basura y que constituye un producto similar al que se encuentra en los yacimientos fósiles: el gas natural que se distribuye por la red de suministro. La diferencia es que en el Garraf este gas se libera a la atmósfera sin pena ni gloria (aunque agravando el efecto invernadero) mediante vetustas chimeneas destinadas a evitar explosiones.

En la prueba realizada ayer, no se trataba de

conectar el metano a la red de suministro de gas sino de aprovecharlo en el transporte. El experimento funcionó, aunque todos los presentes vieron un poco atónitos el espectáculo de un coche lleno de aparatosas botellas de metano que hipotecaban todos los asientos de atrás. Y es que el diseño del coche empleado en la prueba no está en este punto adaptado al nuevo combustible.

La planta presentada ayer sirvió para conectar a las autoridades de Lille (Francia) de las posibilidades de usar el biogás generado en la planta de aguas residuales de esta ciudad. El éxito de esta iniciativa ha permitido a la empresa promotora -Solagro- desarrollar una planta a escala industrial e impulsar la adaptación de parte de la flota de transporte público para este fin.

## Prueba superada

**E**l uso de este gas en vehículos puede parecer extraño, pero en Italia casi 300.000 coches funcionan con metano, aunque en este caso el gas se obtiene de un yacimiento fósil", dijo Pierre Labeyrie, de la empresa Solagro, nacida en la Universidad de Toulouse para investigar este tipo de usos energéticos.

De todas maneras, la demostración sólo tuvo una utilidad pedagógica. En el caso del vertedero, el aprovechamiento del metano (se supone que para alimentar la flota de camiones de basura que llegan hasta allí) requeriría inversiones en el Garraf. Se trataría de asegurar que quedara totalmente hermético, impermeabilizado y estanco para lograr el máximo aprovechamiento del gas.

Tan sorprendente o más que esta demostración fue la confirmación de que, paralelamente, el Ayuntamiento de Barcelona ha elaborado el pliego de condiciones para someter a concurso el proyecto para aprovechar el biogás en la producción de energía eléctrica. Lo confirmó Rosa Forcada, jefa del servicio de Limpieza Urbana de Barcelona, que siguió todo el operativo de ayer a una distancia prudente, antes de dar cuenta de la otra iniciativa municipal. En este caso (para el cual ya se han realizado estudios económicos detallados), se trataría de crear una red de tuberías y una planta de producción energética, siguiendo el modelo utilizado en ciudades como Bilbao.

Rosa Forcada dijo que esta alternativa no ha cuajado por la falta de una autoridad metropolitana única en materia de medio ambiente, que todavía debe constituirse.

Aun sin descalificar la propuesta del concejal Josep Puig, su ignorancia sobre este asunto contribuyó a quitar gas a la alternativa del edil "verde". "Hasta ahora, el único estudio completo es el que hemos hecho nosotros; son dos proyectos difícilmente compatibles. No digo que un proyecto sea mejor que el otro, porque el de Puig me lo han presentado hoy, como a vosotros..."

## Los nuevos yacimientos de energía

■ Los vertederos van camino de ser considerados los nuevos yacimientos de combustible, por las posibilidades que ofrece la utilización del biogás, un campo en el que están aflorando numerosas iniciativas en Europa. Según el concejal de Ciudad Sostenible, Josep Puig, el vertedero del Garraf produce tal cantidad de biogás (12.000 m<sup>3</sup> a la hora) que permitiría generar el equivalente energético a unos 6.000 litros de gasolina cada sesenta minutos.

Diversas ciudades han empezado a aprovechar este recurso, siguiendo las políticas comunitarias tendentes a privilegiar las energías renovables, que, además de más limpias, contribuyen a paliar el efecto invernadero. La ciudad de Toulouse inaugurará, por ejemplo, el próximo mes de septiembre, la instalación que permitirá conectar en la red de suministro de gas el metano generado en su vertedero de residuos inaugurado hace siete años. En este caso, será la compañía Elf la que comprará el biogás en condiciones de mercado.

# Propuesta para usar el gas de la basura como combustible

El metano que genera el vertedero del Garraf podría usarse en automóviles

MERCÉ CONESA  
Barcelona

Los 17 millones de toneladas de basuras que Barcelona y su área metropolitana han venido enterrando desde 1974 en el vertedero del Garraf son una fuente de energía desaprovechada. Ayer, el concejal de Ciudad Sostenible del Ayuntamiento de Barcelona, Josep Puig, de IC-Els Verds, logró atraer la atención de técnicos y ecologistas con una propuesta novedosa en España que consiste en utilizar esta energía, existente en forma de biogás, como combustible para automóviles.



Chimeneas de biogás en el vertedero.

El biogás se produce como resultado de la fermentación de la materia orgánica enterrada. En la actualidad, un enjambre de pequeñas chimeneas liberan una ínfima parte de esta energía a la atmósfera, para evitar explosiones. Esa expulsión sin finalidad aprovechable provoca un serio problema a Barcelona y su entorno, ya que resulta ser la causante del 28,7% de la contaminación que sufre esta área por monóxido de carbono (provoca el efecto invernadero), según estudios de la Universitat Politècnica.

El concejal Puig llevó al vertedero a la empresa francesa Sogro, que ya ha instalado este sistema de aprovechamiento de biogás en varias partes del mundo (aplicado a 147 basureros en distintos países) es un ejemplo. Basta cubrir el vertedero con tuberías de salida de biogás (un gas de origen biológico, parecido al gas natural) que contiene metano, dióxido de carbono y ácido sulfídrico. Estos dos últimos son solubles en agua, por lo que un simple lavado basta para conseguir metano puro como combustible.

Los primeros cálculos señalan que podrían extraerse del Garraf 60 millones de metros cúbicos de metano, equivalentes a la misma cantidad de litros de gasolina y casi nada de contaminantes.

La propuesta en escucha del concejal Puig fue ayer por sorpresa a los responsables del Ayuntamiento de Barcelona. Como recordaba Rosa Forcada, directora del servicio municipal de limpieza, "ya existe un proyecto de aprovechamiento del biogás del Garraf, a base de traspasarlo a la red eléctrica". Pero este proyecto, aprobado en 1994, está aparcado, por problemas de competencias sobre medio ambiente. Puig mantuvo ayer que el proyecto de 1994 es poco idóneo desde una perspectiva de eficiencia energética. "Pasar el biogás a la red eléctrica solo permite aprovechar un 30% del metano, ya que se pierde todo el potencial térmico". La utilización del metano como combustible puede resultar bastante más cara, ya que debe cubrirse el vertedero para proceder a la extracción del gas. ■

# La gasolina limpia del 2000

Ni uno solo de los modelos expuestos en el Salón del Automóvil que se clausura mañana puede salir por sus propios medios sin consumir energía. El combustible suele ser el gran ausente de estas reuniones o tiene una presencia testimonial para exhibir patrocinios. No obstante, el resultado de estudios científicos y futuras directivas europeas en trámite van a cambiar radicalmente el panorama de la gasolina

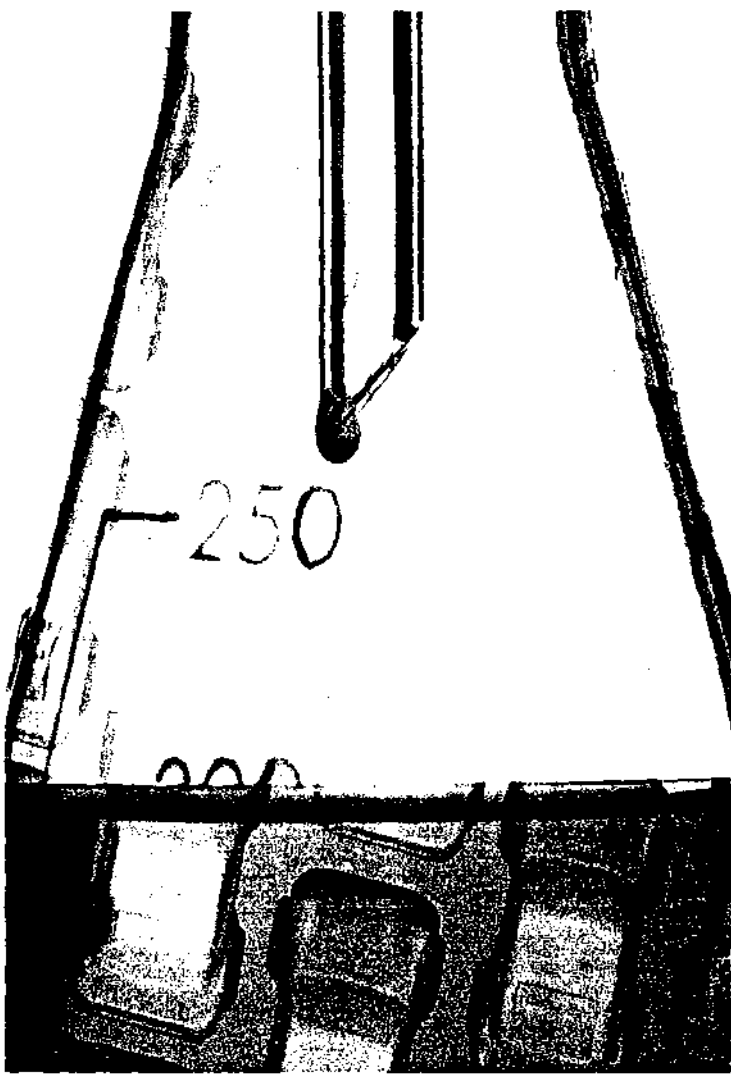
XAVIER ARNELLA  
arnella@redesh.es

La gasolina no es un preparado a partir de varios productos, sino el resultado de refinar casi todo el petróleo. Para otro de sus derivados, por ejemplo, el omnipresente plástico, tan sólo se utiliza un 2%. Se trata de escoger una fracción inflamable determinada y separarla de la masa de crudo.

Al principio, el interés de la industria se centró exclusivamente en obtener una adecuada combustibilidad. Sin embargo, la masificación urbana conlleva importantes problemas de contaminación atmosférica relacionados con la combustión. Las ciudades europeas iniciaron el camino de reducir contaminantes de esta clase por otros provenientes de fuentes fijas, como industrias y calefacciones. Tras las primeras mejoras se han agudizado los problemas derivados del sistema de locomoción occidental. La evolución tecnológica de los motores no ha sido suficiente, ya que el aumento de los parques automovilísticos ha compensado los espectaculares descensos en el consumo y las emisiones que se han sucedido desde las primeras crisis petroleras al inicio de los setenta.

No hay que olvidar que el vehículo privado es casi el símbolo de nuestra civilización y, desde luego, un sector económico clave en casi todos los países de la Unión Europea (UE), y en el caso español todavía más, a tenor de las cifras que estos días se han suministrado: la industria del automóvil genera un 2% del PIB después de fabricar casi 2,5 millones de unidades y exportar el 80% de ellas. En Europa se producen casi 14 millones de turismos; en este momento la UE se ha comprometido a construir nada menos que 12.500 kilómetros de autopistas. Se trata de una dinámica acelerada. No en vano formamos parte del 18% de la población mundial que posee el 80% de los automóviles.

En la patria de adopción del coche, Estados Unidos, también han sido pioneros en decretar



FAUSTI LUCCIA

fiables que pudieran servir de base para el conjunto de directivas que deben regular a esta cuestión. Los estudios se han centrado para los combustibles en las emisiones de monóxido de carbono, partículas, benceno, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico. La aprobación de la directiva sobre Calidad del Aire 96/62/EEC, que incluye medidas como publicar anualmente la lista negra oficial de ciudades europeas más contaminadas es un refuerzo de la tendencia que se concretará para las gasolinas con el proyecto de directiva que ha de modificar la vigente 93/12/CEE que impone reducciones que se pretende que sean de hasta un 70% en ozono o del 50% en azufre.

Hasta el momento, para el control de las emisiones se habían tomado medidas parciales, como la eliminación progresiva del plomo. La gasolina sin plomo ha tenido una implantación irregular. En el caso español, tan sólo un 30% de los coches que circulan optan por este producto. Los catalizadores de tres vías incorporados en los coches pueden disminuir el porcentaje de monóxido y benceno emitidos. La nueva directiva propone que en el año 2000 no se pueda comercializar gasolina con plomo. En el otro extremo, Finlandia que no sólo consume el 100% de su gasolina sin plomo, sino que ha introducido medidas para fomentar el consumo de lo que se ha bautizado como gasolina reformulada, una iniciativa de origen norteamericano que también busca su espacio en el territorio de un transporte más sostenible. Se trata de oxigenar la gasolina con la adición de alcoholes y éteres para lograr una

combustión más eficaz, lo que redunda de inmediato en los niveles de emisión de los contaminantes lanzados por el tubo de escape. La petrolera Arco lleva a cabo una gran campaña para introducir MTBE -éter butílico metil terciario- en las formaciones. Para ello tiene que convencer a las refinerías y a los gobiernos de modo que esta opción reciba el apoyo que se le ha dado en EE.UU., lo cual ha permitido su implantación obligato-

## Benceno automático

Uno de los compuestos de la gasolina que más preocupa es el benceno, que tiene efectos cancerígenos demostrados. Una experta como Alicia Huici, uno de los dos miembros españoles del comité europeo para el establecimiento de valores límite en productos químicos tóxicos, asegura que, de forma estricta, el valor aceptable sería cero; a lo sumo, desde el punto de vista de la salud, han establecido el valor de 1 parte por millón, muy distinto del 5% del volumen promedio de las gasolinas actuales. Tampoco es de extrañar el severo recorte hasta el 2% impuesto en el proyecto de directiva que define los valores de los principales compuestos de la gasolina para el 2000. Incluso es probable que las terminantes conclusiones de los científicos pueden convencer a los responsables políticos para establecer valores inferiores en el texto que debe aprobarse en el consejo previsto para junio. Hoy en día los empleados que trabajan en las casi 6.000 gasolineras de España son un grupo de riesgo expuesto a la toxicidad del benceno. Con la extensión del sistema de autoservicio, "la exposición a este activador de la leucemia se difundirá entre los conductores, aunque siempre en proporciones mucho más diluidas". Por ello, algunos países han adoptado medidas para captar y filtrar los vapores del depósito que se expulsan en el llenado. Estas medidas hasta ahora sólo se adoptan de forma generalizada y obligatoria en el llamado nivel uno, el trasvase de la cisterna de transporte hasta el tanque de la gasolinera. Para un segundo nivel, la recarga de cada vehículo desde el surtidor existen soluciones, pero no se ha concretado la directiva. Prudencio Perera, jefe de la Unidad de Calidad del Aire y Medio Ambiente Urbano de la DG XI, considera el proyecto de directiva una asignatura pendiente y que la eliminación del benceno, como en el caso del plomo, no es una cuestión técnica, sino que topa con la barrera de los costes.

bien acogida por los productores agrícolas que ven un camino para excedentes y zonas de cultivo desaprovechadas, pero hay quien cree que esa vía es muy limitada y que que no merece inversión ninguna.

Como comentan fuentes de la Administración europea, se trata además de una batalla entre dos gigantes como la industria del petróleo y la del automóvil, que van a tener que asumir los 7.000 M./ecus que representa la implantación de las nuevas medidas para alcanzar los estándares de emisiones que estandarizaremos a partir del 2000. Y no es más que el primer paso en la senda del futuro del transporte.

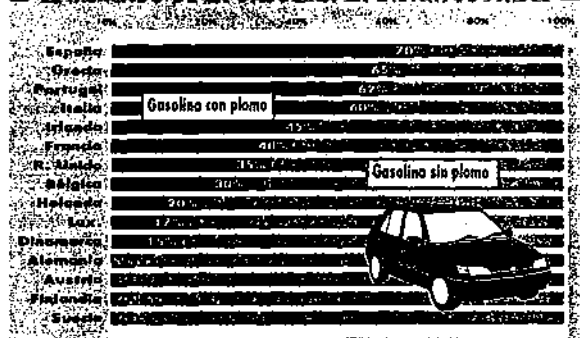
A finales de 1998 se habrán terminado los estudios preliminares para poner en marcha el Programa Auto-Oil II, cuya meta es el 2005, que incluye como novedades la presencia de ONGs a todos los niveles técnicos y consultivos y la incorporación de las alternativas basadas en biocombustibles de emisión limpia. Esta semana hemos podido asistir a una demostración de cómo los gases de la metanización que se producen en el vertedero del Garraf pueden ser recuperados como fuente limpia de energía tan buena como es la gasolina actual para propulsar automóviles.

No se trata, pues, de decir adiós al coche, sino de dar la bienvenida a una movilidad equilibrada. Así lo entienden los representantes de las 50 ciudades europeas, incluida Barcelona, que conforman el Car Free Cities, dispuestas a reducir el uso del coche en el centro, no para prohibir, sino para devolver la ciudad a su función y el coche a la suya.

## DATOS TÉCNICOS

- Con el ritmo, la tecnología y las fuentes conocidas hasta ahora existen reservas de petróleo para 43 años.
- En la Unión Europea, desde 1970 se han aprobado 200 directivas relacionadas con la mejora del medio ambiente.
- En Barcelona, cada día circulan 1,2 millones de vehículos.
- En 1995, Madrid fue la ciudad europea que durante mayor tiempo (216 horas) superó los valores críticos en cuanto a contaminación por ozono troposférico.
- La implantación del Programa Auto-Oil tendrá unos costes de adaptación valorados en 100/400 ecus para los vehículos y 2/10 ecus/año de más en la adquisición de combustible.

## EL MERCADO DE LA GASOLINA EN DISTINTOS PAÍSES



## ÍNDICES DE GASOLINA SIN PLOMO EN EUROPA

Tipo	% del total de la gasolina sin plomo	% del total de la gasolina
91/92 octanos	13,5%	9%
95 octanos	68,5%	47%
98 octanos	18%	12%

medidas paliativas de los efectos contaminantes del automóvil. California se ha destacado con un programa que incentiva los vehículos con emisión cero (ZEV). En Europa, el quinto plan de medio ambiente ya señala con cierto pesimismo que "será difícil, en el transporte, salvar los obstáculos y modificar la tendencia actual". Quizá por ello se uso en marcha el Programa Auto-Oil que usó estimular estudios y suministrar datos

ria en invierno en treinta y nueve ciudades. Según estas fuentes, casi el 30% de la gasolina consumida en ese país es reformulada y su comercialización obtiene reducciones del, por ejemplo, 30% en el benceno y del 25% en el monóxido de carbono con una adición del 10% de MTBE. La ultrarrefinación basada