



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

AE-7. Ruta a Cancún: la necesidad de abandonar el petróleo para salvar el clima

La energía nuclear: un obstáculo para las energías renovables

Carlos Bravo Villa

Greenpeace España



25 de noviembre de 2010

La energía nuclear: un obstáculo para las energías renovables

CONAMA10

25 de noviembre de 2010

Nicht alles passt in Deutschlands Zukunft

(No todo cabe en el futuro de Alemania)

Laufzeitverlängerung für Atomkraft und zusätzliche Kohlekraftwerke
Grundlastkraftwerke verstopfen die Netze und sind nicht flexibel
genug, um das Angebot der Erneuerbaren bedarfsgerecht zu
ergänzen.

Entscheiden Sie sich für Erneuerbare Energien. Sie sichern damit
Klimaschutz, bezahlbare Energieversorgung und Arbeitsplätze.
www.stromversorgung2020.de

BEE 
Bundesverband
Erneuerbare Energie e.V.

GREENPEACE

www.greenpeace.es



Renovables 100%

Un sistema eléctrico renovable
para la España peninsular y su
viabilidad económica.

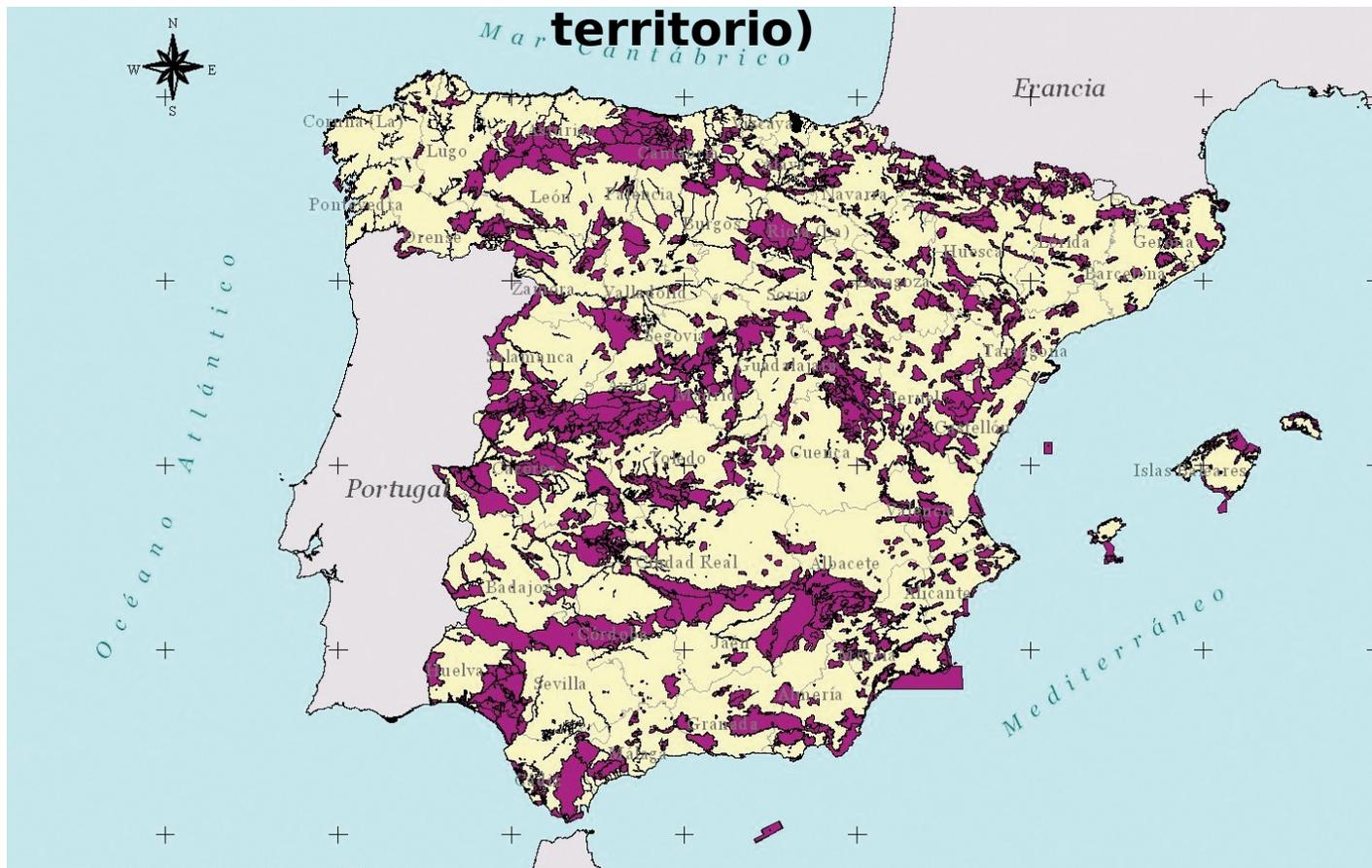
GREENPEACE

www.greenpeace.es

- Un sistema de generación eléctrica 100% renovable es viable técnica y económicamente
- Existen numerosas combinaciones de las distintas tecnologías renovables (solar termoeléctrica, eólica terrestre, eólica marina, biomasa, solar fotovoltaica, hidroeléctrica, energía de las olas y geotérmica) que permitirían satisfacer al 100% la demanda eléctrica peninsular, las 24 horas del día, los 365 días del año, a un coste menor que el de un sistema basado en las tecnologías convencionales.

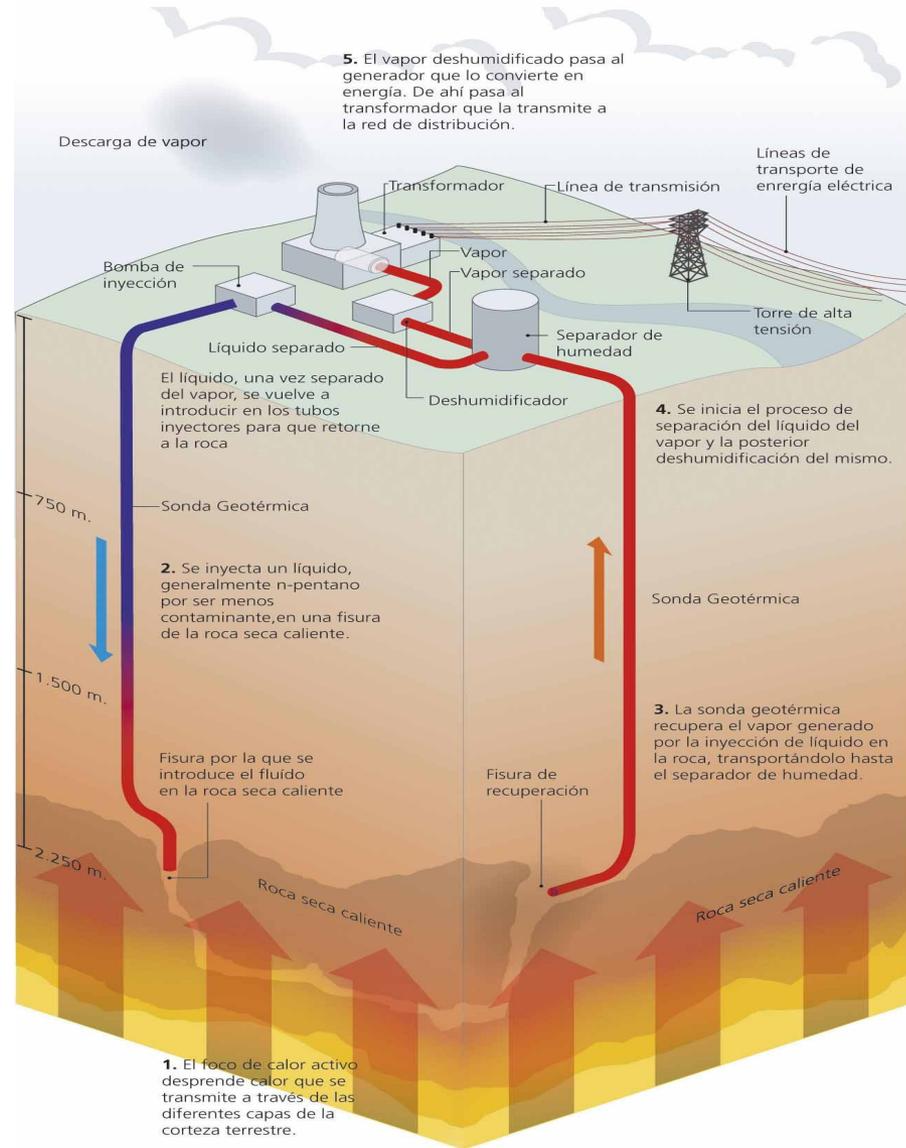
*Informe del Instituto de Investigaciones Tecnológicas, IIT,
de la Universidad Pontificia Comillas, 2007*

Restricciones ambientales (28%

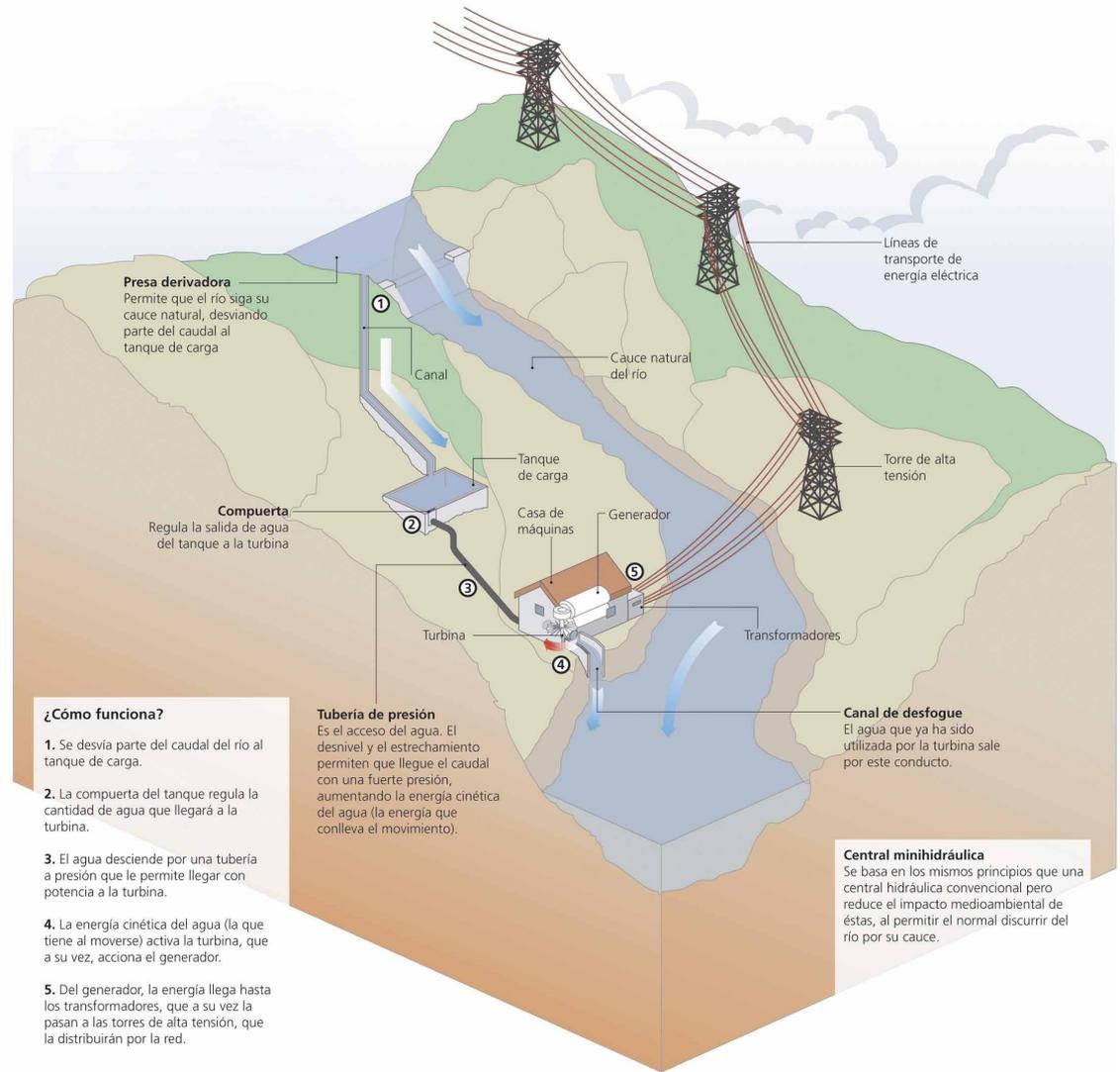


Total de espacios excluidos para los techos de potencia y generación por motivos medioambientales (LIC+ZEPAs+ENP). Fuente Ministerio de Medio Ambiente

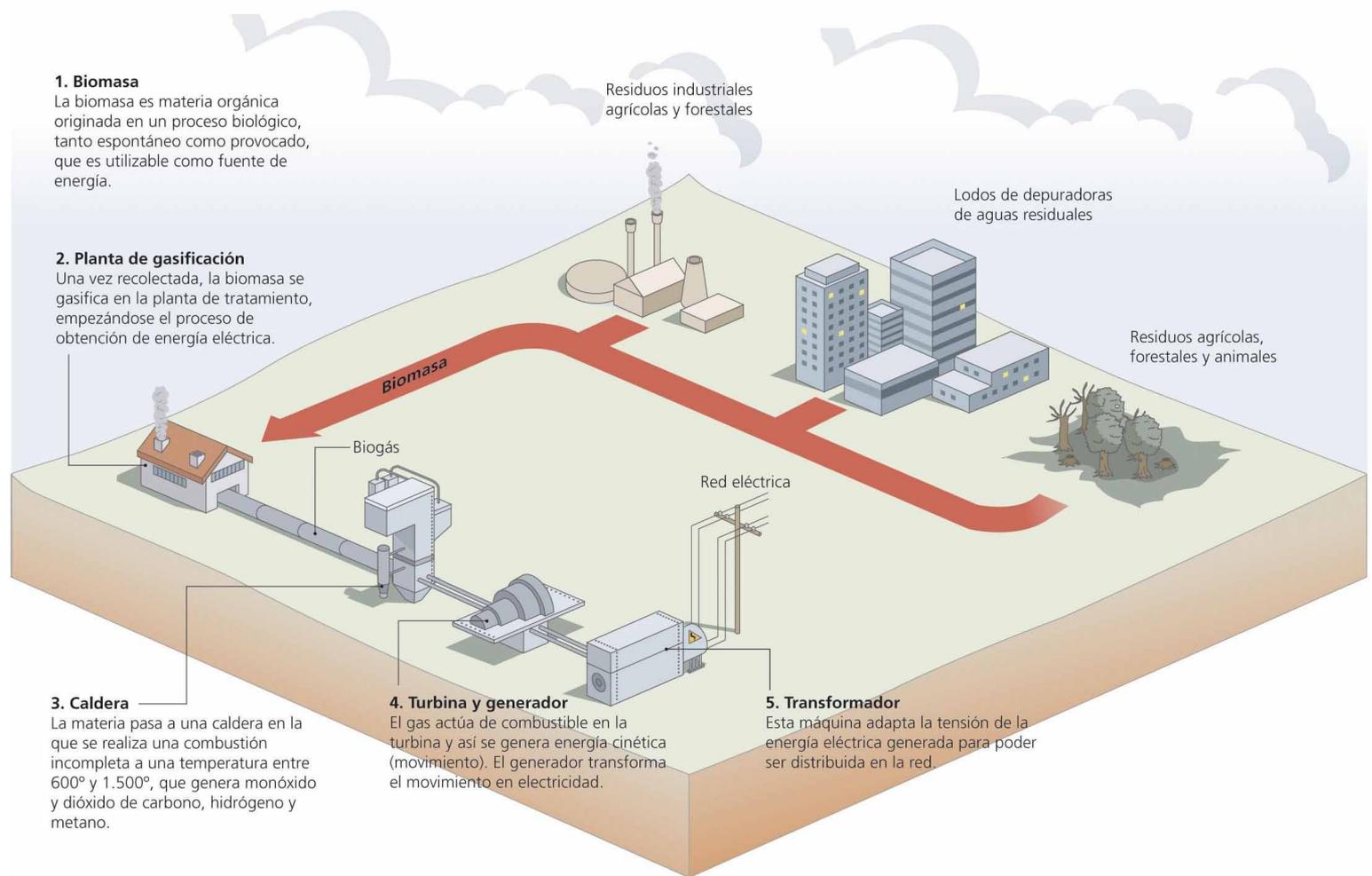
Geotérmica



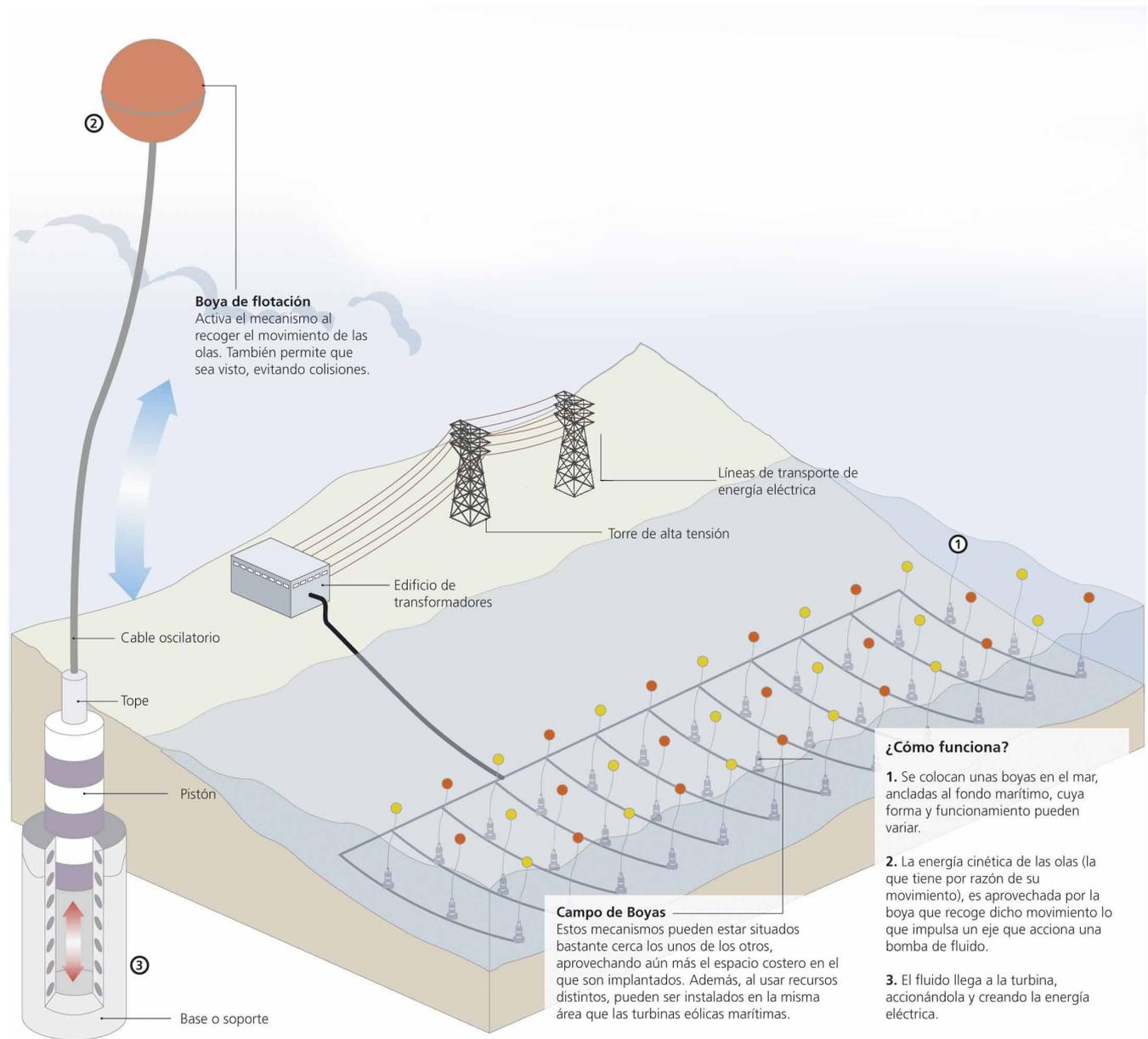
Hidráulica



Biomasa



Olas



Eólica marina



GREENPEACE

www.greenpeace.es

Eólica terrestre



GREENPEACE

www.greenpeace.es

Fotovoltaica integrada

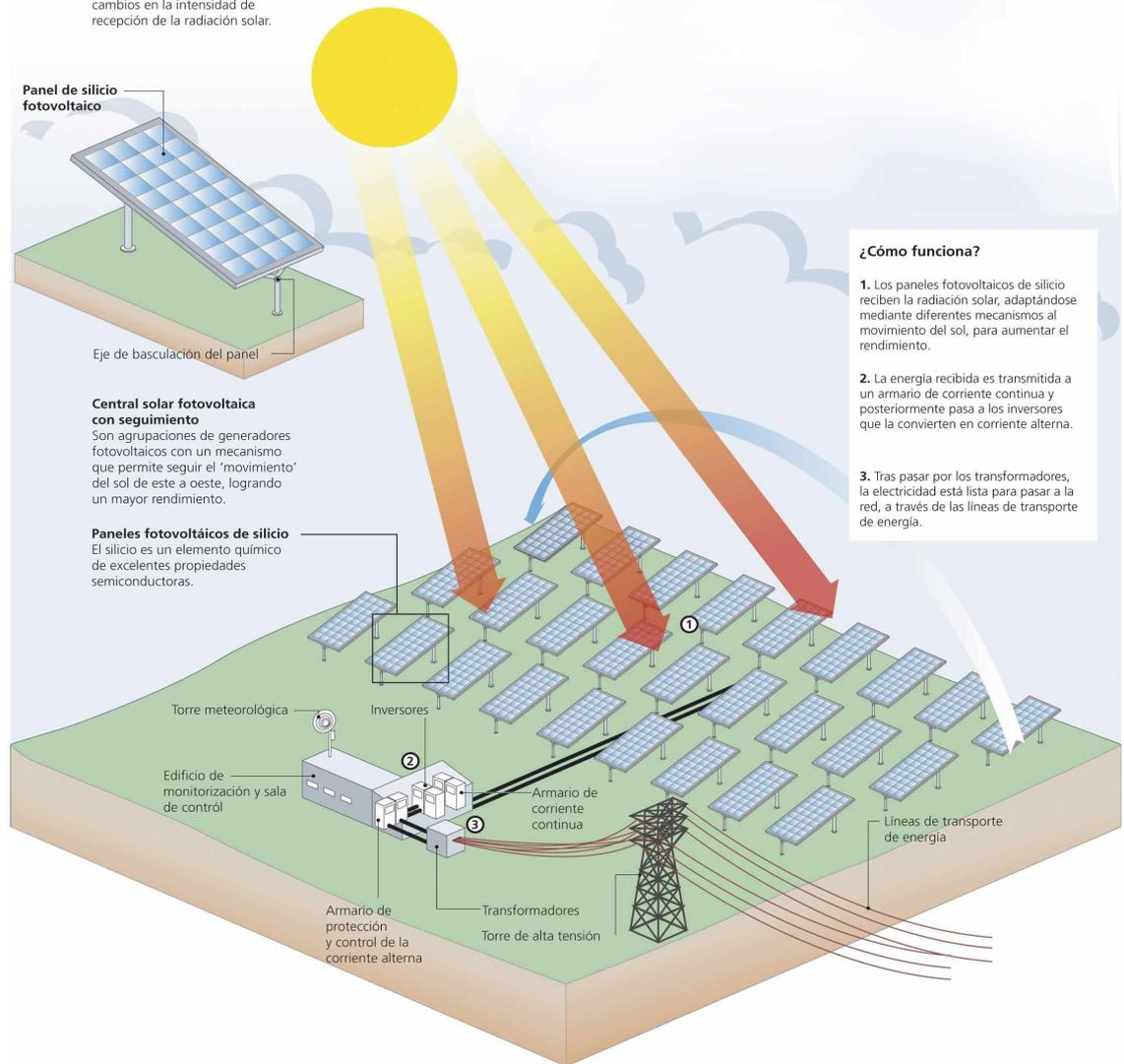


GREENPEACE

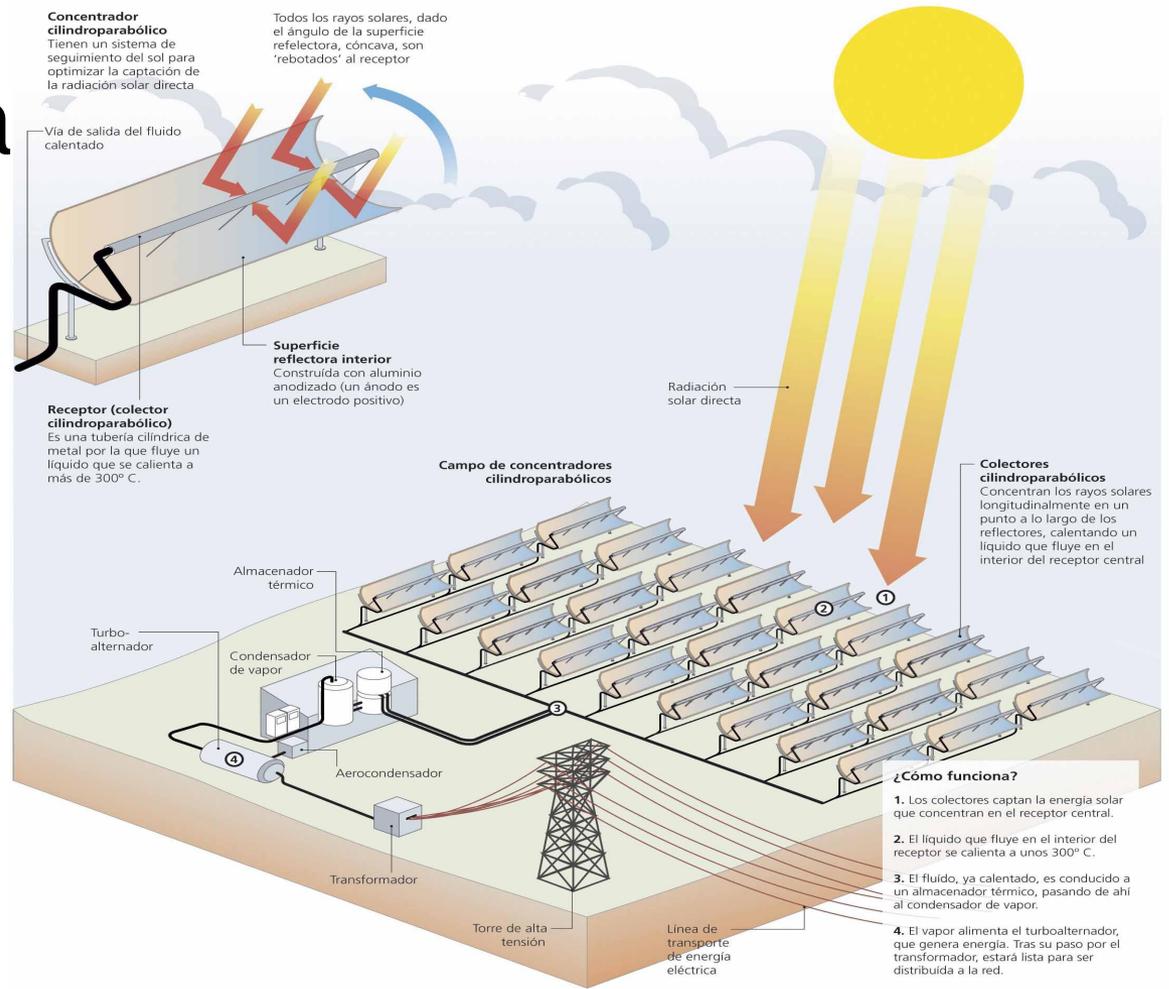
www.greenpeace.es

Fotovoltaica con seguimiento azimutal

Sistemas de seguimiento solar
Las centrales solares fotovoltaicas pueden incluir diferentes sistemas de seguimiento solar. Algunos de ellos se basan en líquidos que al calentarse se desplazan sobre el panel haciéndolo bascular y otros en sistemas electrónicos que registran los cambios en la intensidad de recepción de la radiación solar.



Solar termoeléctrica





Vista aérea de los helióstatos de la empresa Abengoa en Sanlúcar la Mayor (Sevilla), la mayor planta solar térmica de Europa.

La energía solar comienza a brillar

TEREJA CONSTENLA, Sevilla
En la llanura de Sanlúcar la Mayor (Sevilla) ya no sólo los girasoles miran hipnotizados hacia el sol. Una plantación de helióstatos cuya única misión reside en atrapar más de sol para extraer

El mayor complejo solar de Europa se construye en Sevilla. Ahorrará a la atmósfera 600.000 toneladas de CO₂

empresa española haya dado el salto, Valerio Fernández cita tres condiciones: "La Plataforma Solar de Almería ha sido un vivero tecnológico de investigación, Abengoa había adquirido el conocimiento durante años

En busca del 'petróleo' solar

Andalucía es líder mundial en tecnología termosolar y llegará en tres años los 4.000 MW de potencia instalada

JUAN MÉNDEZ, Sevilla

En Andalucía existen en la actualidad 86 proyectos de plantas termosolares, en diferentes estados de desarrollo y actividad, que sumarán en tres años un total de 3.900 MW (megavatios) de potencia instalada y que convertirán a la región en líder europea en generación de electricidad mediante esa tecnología. La producción eléctrica en este tipo de centrales evitará la emisión a la atmósfera de más de 3,1 millones de toneladas de CO₂.

Este tipo de tecnología —heliostatos, discos parabólicos, cilindroparabólicos, y mixta— ha dado lugar a que Andalucía sea pionera y cuente en la provincia de Sevilla con la mayor y más avanzada planta de energía termosolar por concentración de torre con heliostatos planos del mundo. La reciente visita del

estas centrales quedaría supeditada al precio de mercado, sin ninguna prima por ser generada con energías renovables, lo que la haría hoy por hoy inviable.

La petición de Abengoa a Zapatero iba en ese sentido. La viabilidad económica de las centrales termosolares está aún muy ligada a la retribución considerada en este Real Decreto, porque ésta tecnología todavía no está lo suficientemente desarrollada como para poder ser competitiva en el

El sector pide más potencia y plazos para desarrollar la energía termosolar

régimen ordinario con las derivadas del petróleo. Por ello, si se

instalaciones de energía solar de baja temperatura, utilizada para obtener agua caliente sanitaria. En total, a finales de 2007, Andalucía tenía 394.817 metros cuadrados de paneles solares instalados, casi el 40% del total nacional. Sólo en el último año se instalaron 47.000 metros cuadrados de ellos. Y es que las provincias andaluzas disponen de una media de 3.000 horas de sol al año, un porcentaje muy superior a zonas como por ejemplo la cornisa cantábrica en donde se registran sólo 1.700 horas anuales. Asimismo, Andalucía cuenta con una potencia instalada de 46,3 MW de energía solar fotovoltaica, en instalaciones conectadas a la red, además de 6.231 kwp de instalaciones fotovoltaicas aisladas, que han resuelto el problema de viviendas a los que la red eléctrica convencional tenía difícil acceso.

Plantas termosolares en Andalucía

Proyectos de plantas termosolares	86
Potencia instalada en 2011	3.900 MW
61 proyectos en desarrollo	2.882 MW
17 proyectos en fase incipiente	777 MW

EN FUNCIONAMIENTO

1	Planta Solúcar (Abengoa) PS10	Sanlúcar la Mayor	11MW
---	-------------------------------	-------------------	------

EN CONSTRUCCIÓN

2	Plantas PS20	Sanlúcar la Mayor	Total potencia de las plantas en construcción: 277 MW
3	Solnova Uno	Sanlúcar la Mayor	
4	Solnova Tres	Sanlúcar la Mayor	
5	Andasol I	Guadix	
6	Andasol II	Guadix	
7	Andasol III	Guadix	

SUPERFICIE SOLAR INSTALADA POR PROVINCIAS



Fuente: elaboración propia.

EL PA

Plantas termosolares en Andalucía

Proyectos de plantas termosolares	86
Potencia instalada en 2011	3.900 MW
61 proyectos en desarrollo	2.882 MW
17 proyectos en fase incipiente	777 MW

EN FUNCIONAMIENTO

❶ Planta Solucar (Abengoa) PS10	Sanlúcar la Mayor	11MW
---------------------------------	-------------------	-------------

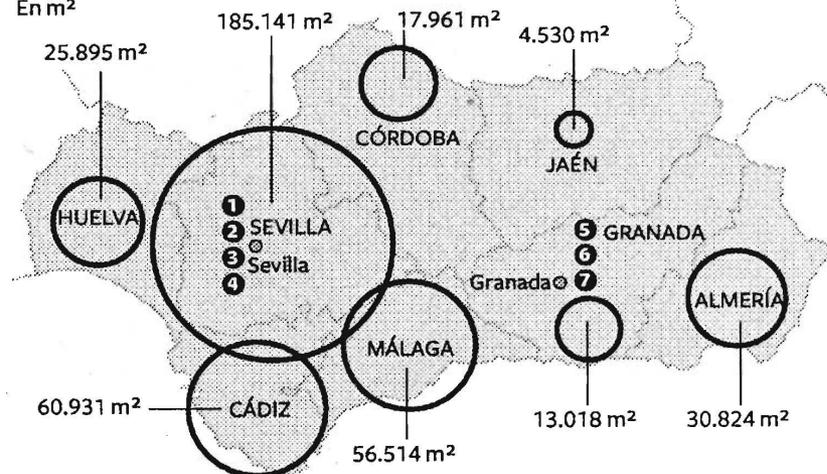
EN CONSTRUCCIÓN

❷ Plantas PS20	Sanlúcar la Mayor
❸ Solnova Uno	Sanlúcar la Mayor
❹ Solnova Tres	Sanlúcar la Mayor
❺ Andasol I	Guadix
❻ Andasol II	Guadix
❼ Andasol III	Guadix

Total potencia
de las plantas
en construcción:
277 MW

■ SUPERFICIE SOLAR INSTALADA POR PROVINCIAS

En m²



NOELIA HERNÁNDEZ ÁVILA

Por cada 20 kilovatios hora de electricidad producidos a partir de energía solar se dejan de emitir unos 10 kilos de CO₂ al año, es decir, se evitarían 250 kilos de dióxido de carbono en 25 años, según los datos de Greenpeace. Se reduciría así la contaminación atmosférica y el efecto invernadero provocado por las emisiones de CO₂. Además de beneficios medioambientales, las energías renovables ofrecen interesantes ventajas económicas para las zonas rurales, que han visto en este sector una oportunidad para luchar contra la despoblación. Generan más puestos de trabajo que otras fuentes contaminantes y permiten la creación de pequeñas empresas, lo que potencia el desarrollo económico de los pueblos más desfavorecidos.

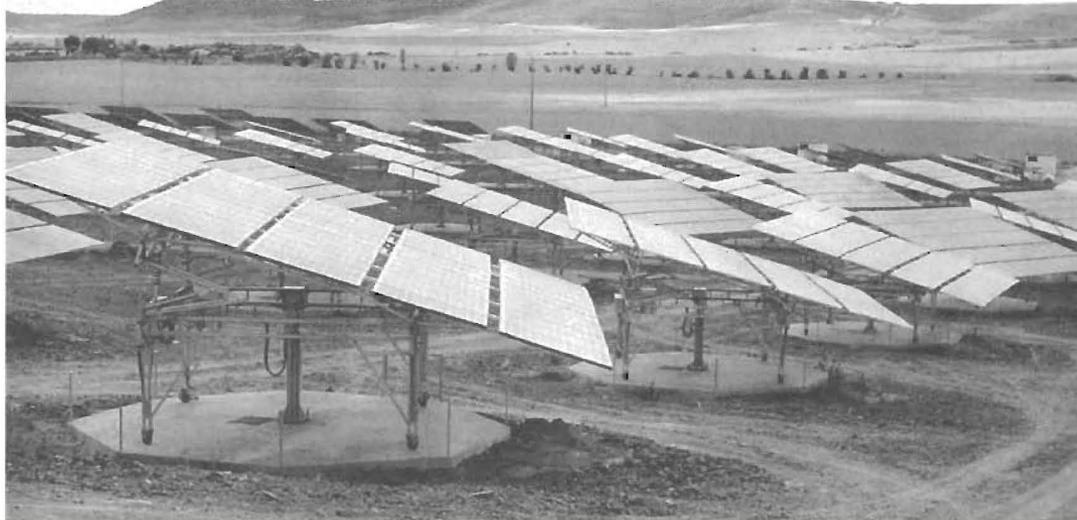
Dicen los ecologistas que la solar fotovoltaica es la más marginada de las fuentes de energía, aunque cada vez se integra mejor en los paisajes de la región. No resulta extraño encontrar inmensos huertos solares en grandes superficies. Desde las diversas administraciones se intenta aprovechar el tirón de las renovables en beneficio de las zonas rurales y el desarrollo sostenible.

Promoción y mediación

En Ávila, por ejemplo, la Diputación promueve la instalación de

La Diputación de Ávila promueve la instalación de energía solar fotovoltaica, una oportunidad de desarrollo para los pueblos más desfavorecidos

Un negocio limpio para el medio rural



por ejemplo con parcelas públicas para la implantación de placas solares. En su término municipal ya se puso en funcionamiento un huerto solar de 1,4 MW y una extensión de 5,6 hectáreas, que produce energía eléctrica. En diciembre, finalizará la instalación de otro huerto de 2 MW y 7 hectáreas. Gracias a estos proyectos, se han creado en el municipio cuatro puestos de trabajo, uno de vigilante de placas solares y otros tres de instaladores de paneles fotovoltaicos. Además, el Ayuntamiento de Gotarrendura estudia la ejecución de una planta mixta de energía fotovoltaica y termoeléctrica y se está tramitando la implantación de otros tres huertos solares.

Un negocio rentable

Aunque caros en su instalación, los huertos solares resultan rentables a medio plazo. «El propietario amortiza las placas en diez años con la venta de energía a Iberdrola», subraya el alcalde de Gotarrendura, Fernando Martín, quien explica que el precio de venta fijado es de un 525% sobre la tarifa media de referencia.

En vista de la rentabilidad de este tipo de proyectos, el Consistorio de este pequeño pueblo del norte de la provincia de Ávila promueve un nuevo trabajo que facilitará la creación de un empleo. «Se nos ocurrió que el albergue de peregrinos que se está constru-

- En 2009, las energías renovables aportaron en España un 28% del total de la electricidad generada (la energía nuclear un 19%). (*REE: El Sistema Eléctrico Español 2009*)
- En 2009, la contribución de las renovables fue de 77.350 GWh, un 16,71% superior a la del año anterior.
- En 2009, la producción nuclear fue de 52.671 GWh, un 10,5% menos que en 2008.

sociedad

Las renovables baten sus marcas y generan ya el 30% de la electricidad

España supera en lo que va de año el objetivo fijado por la UE para 2010

RAFAEL MÉNDEZ
Madrid

Hace ocho años, pensar en conseguir un 30% de la electricidad con origen renovable sonaba utópico. Sin embargo, en los meses de enero y febrero —con buenas condiciones de lluvia y viento, y con menos demanda que otros años por la crisis— las renovables han producido un 30% de la electricidad consumida en España, según Red Eléctrica de España, la empresa que gestiona el sistema. Esto supone que el país cumple el objetivo del 29,4% que la UE fijó en 2001 para 2010.

El pasado 16 de enero, un presidente de EE UU puso a España





MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

Comunicado de prensa

Presentación Informe de Prospectiva de Tecnología Energética de la AIE

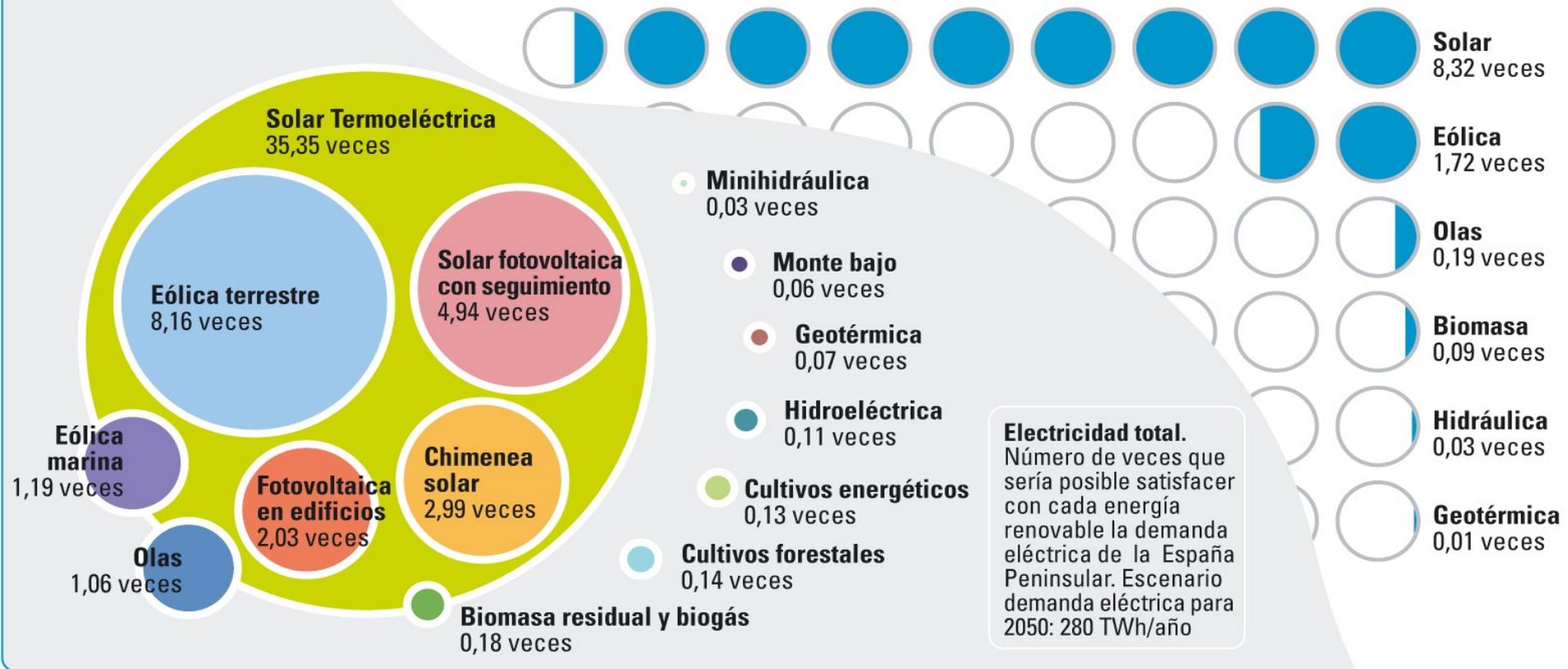
Las energías renovables aportaron el 36% de la electricidad generada en España en lo que va de año

Comunicado de prensa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del 20 de septiembre de 2010

GREENPEACE

www.greenpeace.es

Energía total. Número de veces que sería posible satisfacer con cada energía renovable la demanda energética total de la España peninsular.
Escenario demanda energética total para 2050: 1.525 TWh/año

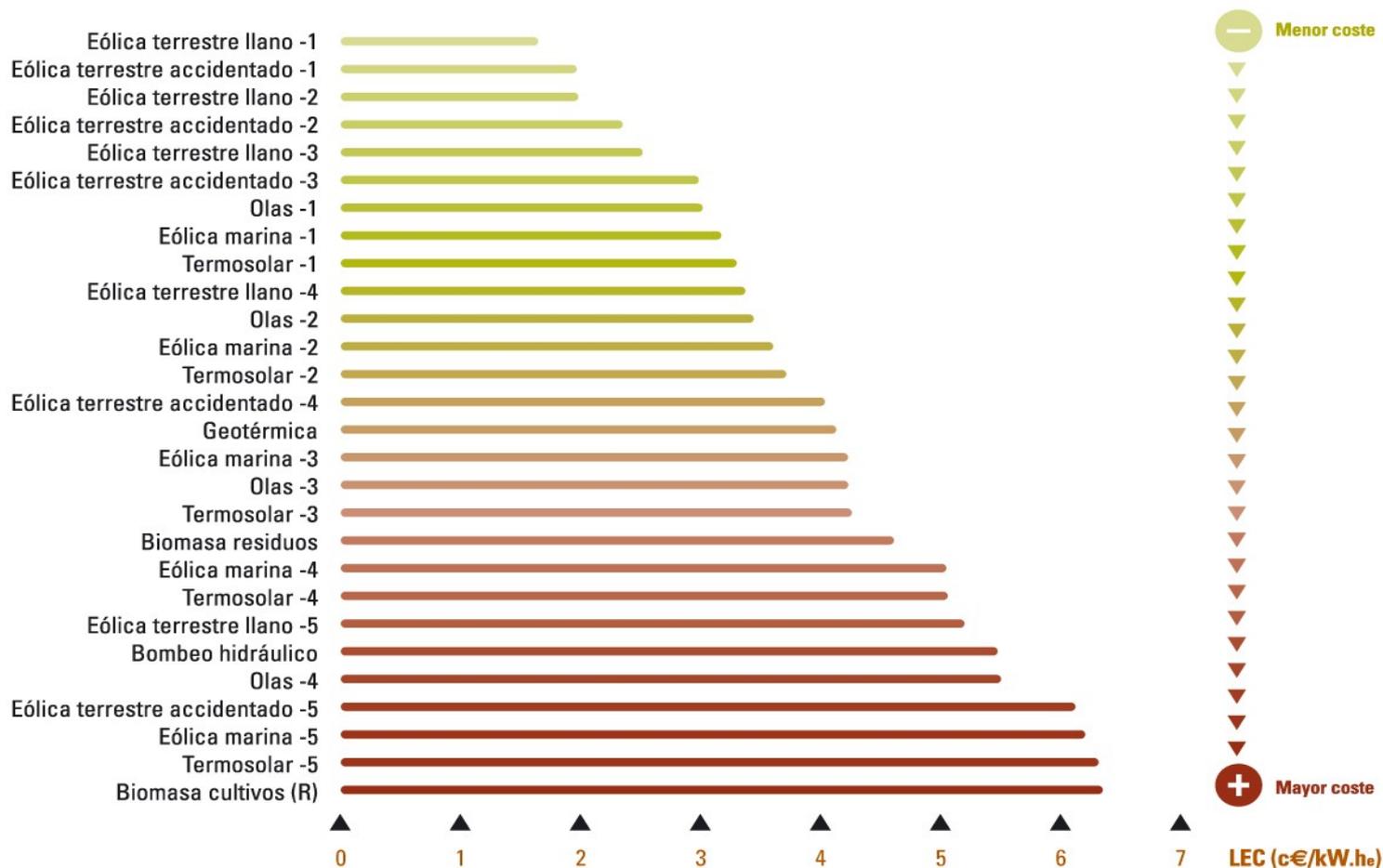


Capacidad generación electricidad con fuentes renovables:

- 56,42 veces la demanda peninsular de electricidad 2050
- 10,36 veces la demanda peninsular de energía total

1

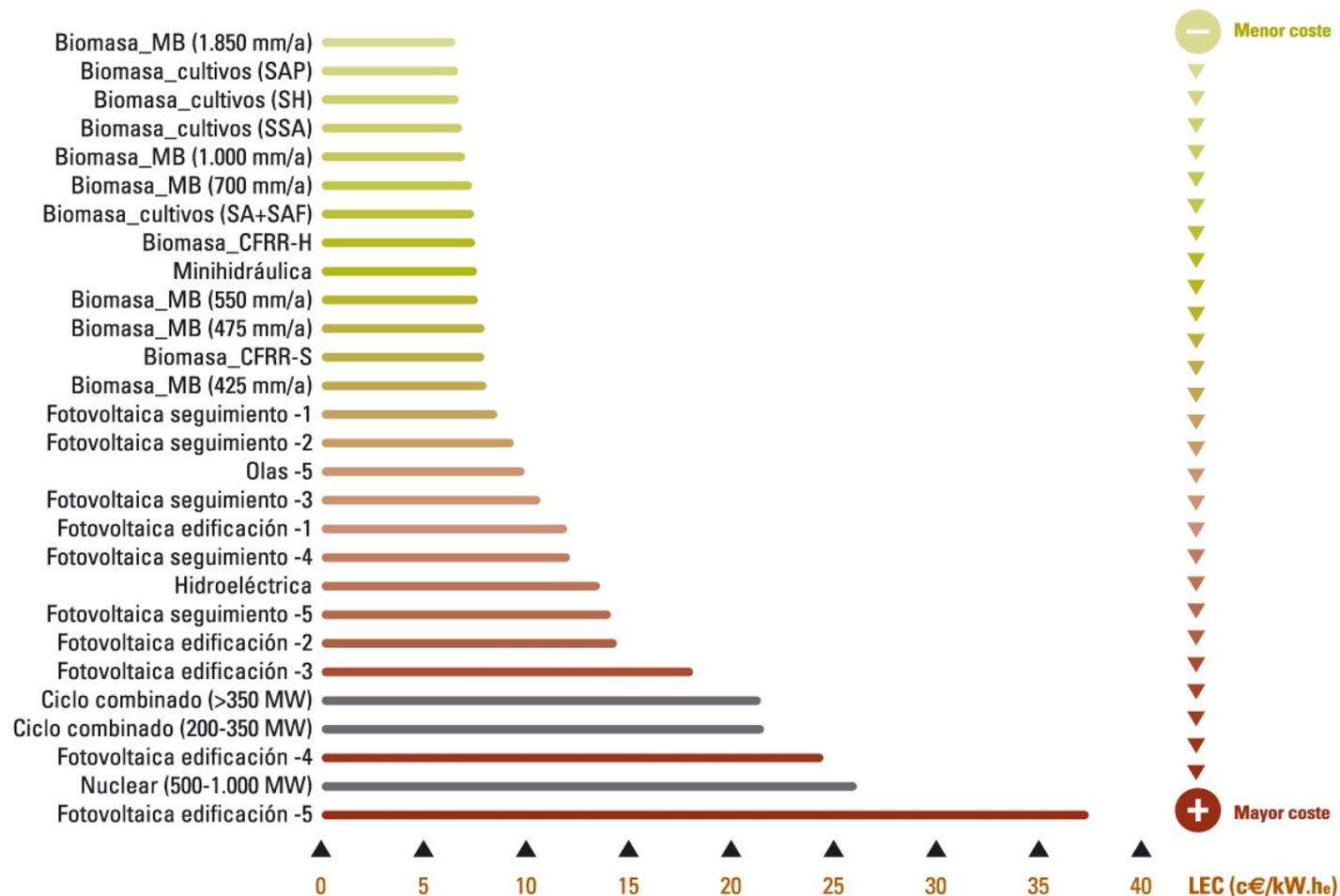
Primera parte: tecnologías de menor coste



R- Regadíos. MB- Aprovechamiento monte bajo. SAP- Secano alta productividad. SH- Secano húmedo. SSA- Secano semi-árido. SA+SAF- Secano árido y sistema agroforestal. CFRR-H- Cultivo forestal de rotación rápida (zona húmeda). CFRR-S- Cultivo forestal de rotación rápida (zona seca)

2

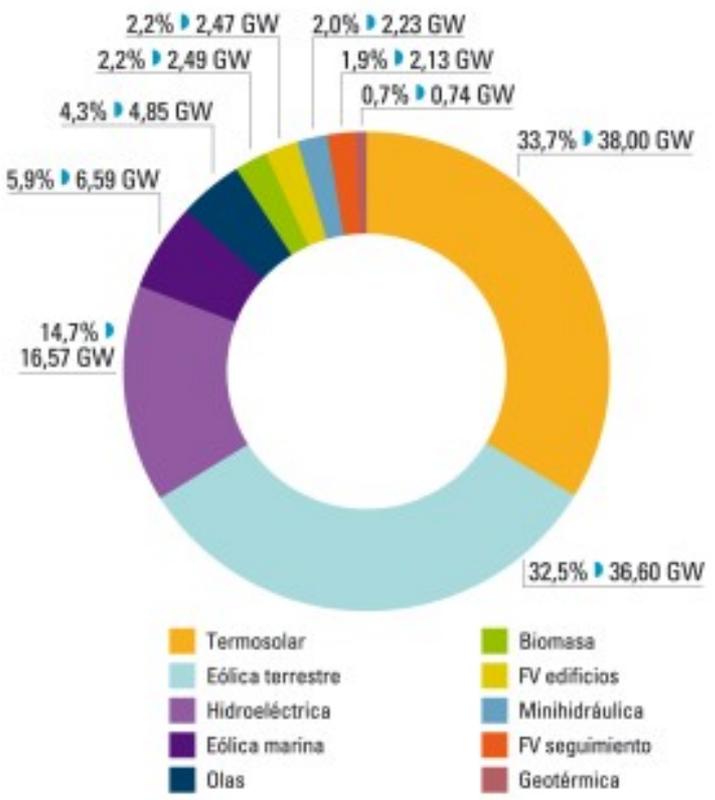
Segunda parte: tecnologías de mayor coste



R- Regadíos. MB- Aprovechamiento monte bajo. SAP- Secano alta productividad. SH- Secano húmedo. SSA- Secano semi-árido. SA+SAF- Secano árido y sistema agroforestal. CFRR-H- Cultivo forestal de rotación rápida (zona húmeda). CFRR-S- Cultivo forestal de rotación rápida (zona seca)

- **Las tecnologías con menor coste en 2050 serían las renovables**
 - Prácticamente todas, alcanzada madurez industrial, presentan costes menores que nuclear y ciclo combinado
- **Sistema actual no internaliza costes (insostenible)**
- **Internalización costes llevará a electricidad más cara con tecnologías sucias**
- **Se requerirá esfuerzo económico** para ir a sistema sostenible
- **Resultado:** costes muy inferiores incluso a los actuales

Diversidad tecnológica

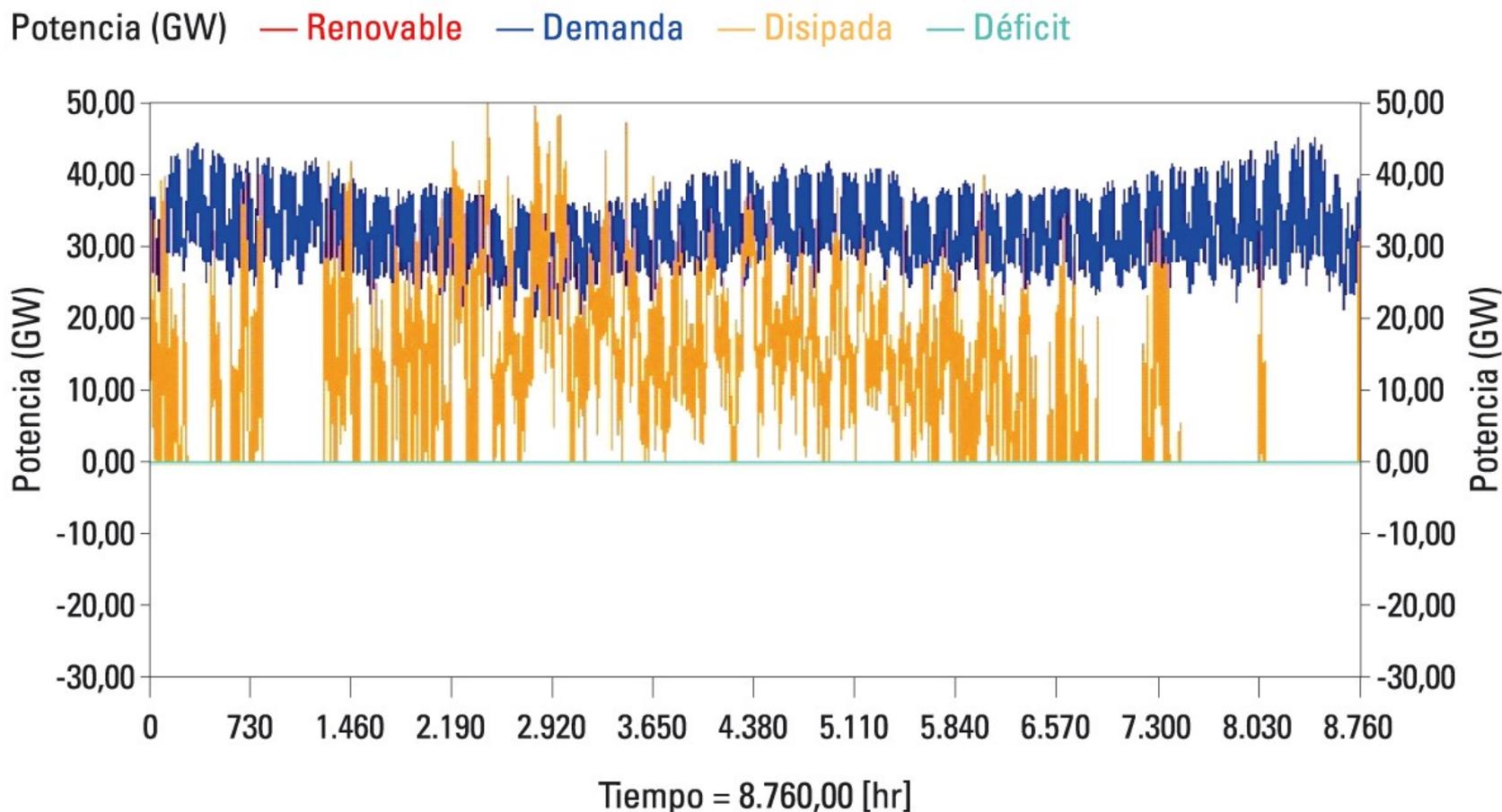


Potencia instalada por tecnologías

Características principales del mix

Potencia instalada	112,68	GWp
Energía disponible	396,48	TWh/a
Múltiplo solar (SM)	2,5	
Capacidad de acumulación	1,5	TWh
Cobertura demanda (SF)	100	%
Déficit de energía en relación a la demanda anual	0	%
Energía a disipar en relación a la demanda anual	34,4	%
Generación disponible en relación a la demanda anual	141,6	%
Energía aportada por la biomasa	3,9	TWh/a
Potencia deficitaria máxima	0	GW
Potencia disipada máxima	60,9	GW
Coste electricidad anual (LEC) sin inversión hidráulica	4,51	€/kWh
Hibridación solar-biomasa	No	
Funcionamiento minihidráulica	Base	
Fración utilizada del techo de potencia eólica terrestre	4	%
Fración utilizada del techo de potencia termosolar	1,357	%
Ocupación de territorio	2,47	%

Diversidad tecnológica



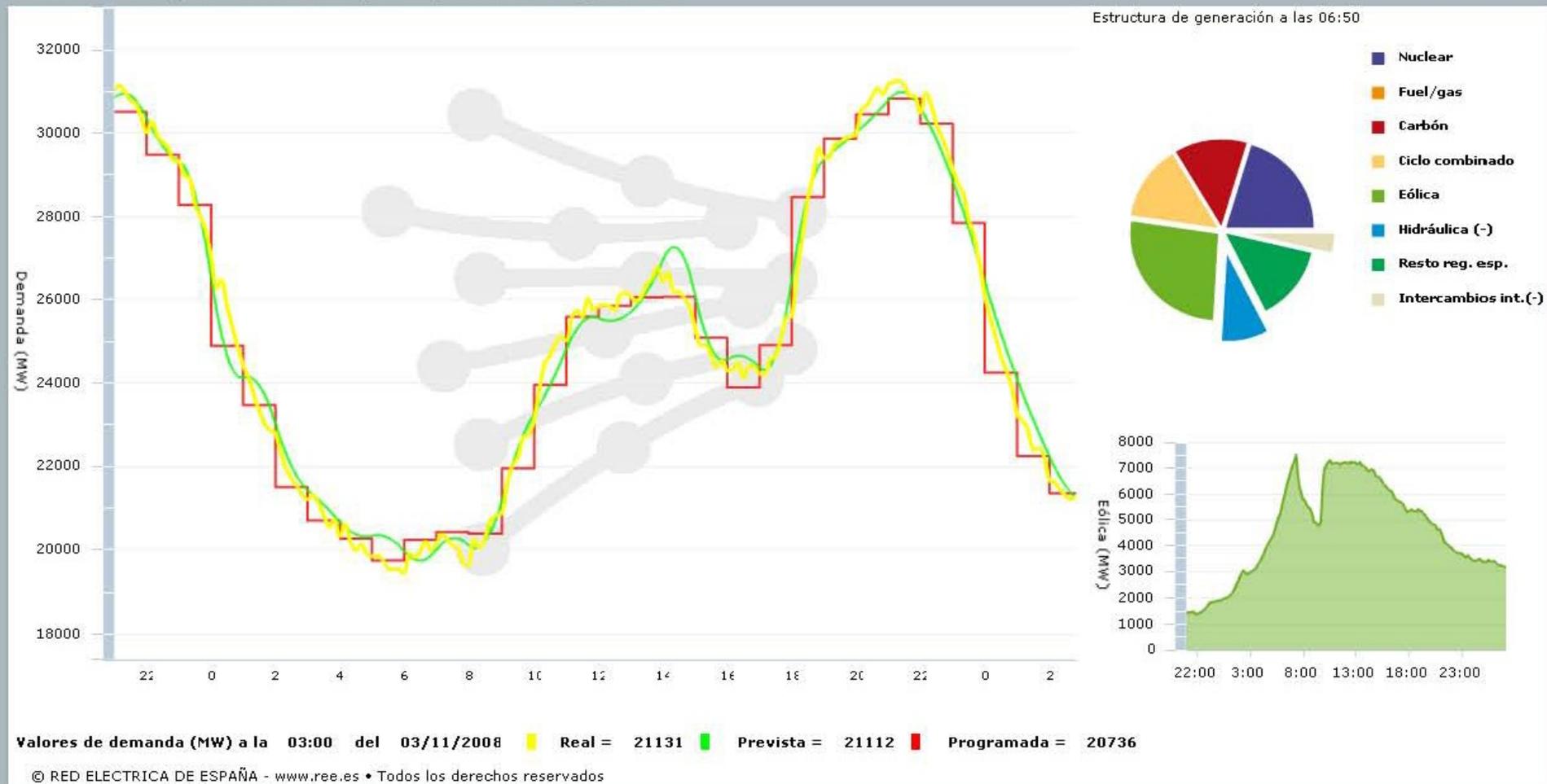
Evolución horaria anual de la potencia disponible, la demanda, la disipación y el déficit para un mix con SM= 2,5 con una capacidad de almacenamiento de 1,5 Twh. SF=100%

- Del estudio del IIT se deduce que por sus características de funcionamiento dentro del sistema eléctrico, las centrales nucleares son un gran obstáculo para el despliegue a gran escala de las energías renovables.
- Así lo demuestran los hechos que refleja el “*Avance del informe 2008*” de Red Eléctrica Española (REE):

Asimismo, en la madrugada del 2 de noviembre se dio una instrucción de bajar la producción eólica para mantener la estabilidad del sistema, debido a la imposibilidad de integrar toda la energía eólica por falta de demanda suficiente. Por esta causa, la generación procedente de esta fuente se redujo cerca de 2.800 MW.

El 2 de noviembre, REE dio la orden de parar 2.800 MW de potencia eólica

Demanda de energía eléctrica en tiempo real y estructura de generación



2008-11-02

[Consultar otra fecha](#)

Máximo diario: 31350 a las 02/11/2008 21:1 Mínimo diario: 19315 a las 02/11/2008 05:5

[Solo curva](#)

[Ayuda](#)

[Imprimir](#)

GREENPEACE

www.greenpeace.es

- En la madrugada del día 24 de febrero de 2010, REE tuvo que dar la orden de parada de 800 MW de energía eólica durante varias horas.
- Así, a las 1:30 la energía eólica estaba proporcionando 11.961 MW (un 44,5% de los 26.674 MW de la demanda total a esa hora).
- Tras la orden de REE, en tan sólo veinte minutos la eólica había bajado su producción a 10.852 MW, prueba de la alta flexibilidad de la eólica. La producción eólica se mantuvo por debajo de lo que podría haber proporcionado hasta las 6:30, cuando volvió a alcanzar 11.547 MW.

- En la madrugada de 25 de febrero, entre las 2:30 y las 6:30, REE ordena la desconexión de unos 1.000 MW eólicos. Esta potencia desperdiciada equivale a más del doble de la potencia de la central nuclear de Garoña.
- Mientras tanto, durante todo ese tiempo la producción nuclear se mantuvo invariable en 7.372 MW, ajena a las oscilaciones de la demanda y a la disponibilidad de energías renovables. Todo lo contrario que las centrales térmicas de gas y de carbón, que redujeron su producción al mínimo técnico para permitir el aprovechamiento de la energía renovable gratuita y limpia.

¿Qué ha pasado en Finlandia con el reactor Olkiluoto-3, el buque insignia del “renacimiento nuclear”?

(Olkiluoto-3, reactor EPR, diseñado por AREVA, compañía estatal francesa)

Lo que se dijo en el 2001:

- Se construiría en un tiempo récord de cuatro años
- Con un coste de 2.500 millones de euros
- No se necesitaría recurrir a apoyos estatales ni a subsidios de ningún tipo.

¿Qué ha pasado en Finlandia con el reactor Olkiluoto-3, el buque insignia del “renacimiento nuclear”?

La realidad:

- La construcción del reactor empezó en 2005
- En 2007: anuncio oficial de un retraso de dos años sobre previsión inicial; la fecha de finalización pasa a ser el 2011
- En octubre 2008, se reconoce otro año de retraso: no antes de 2012
- Ya se admite oficialmente un sobrecoste de 1.500 M€
- Según medios económicos costará más de 5.500 M€
- Los bancos públicos de Suiza y Francia han hecho ya fuertes préstamos.
- Se han encontrado más de 2.000 defectos de diseño.

Figura 2 Impacto del proyecto Olkiluoto-3 (OL3) en la energía eólica

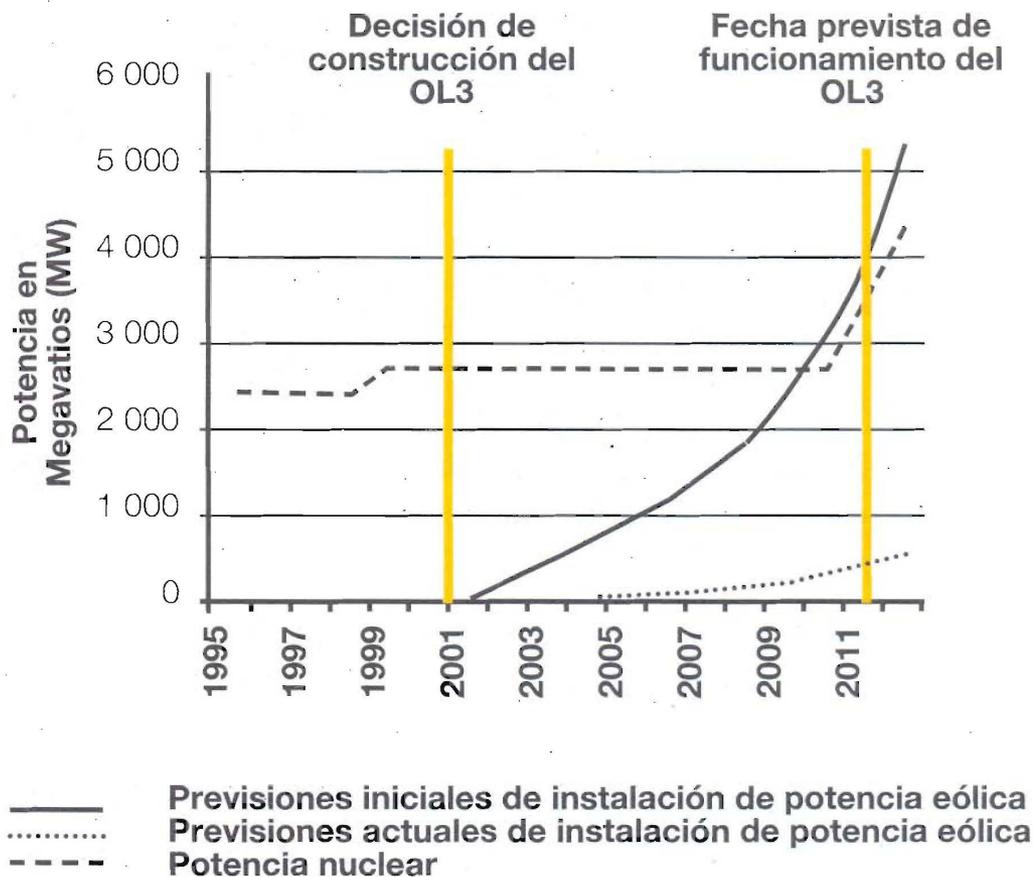
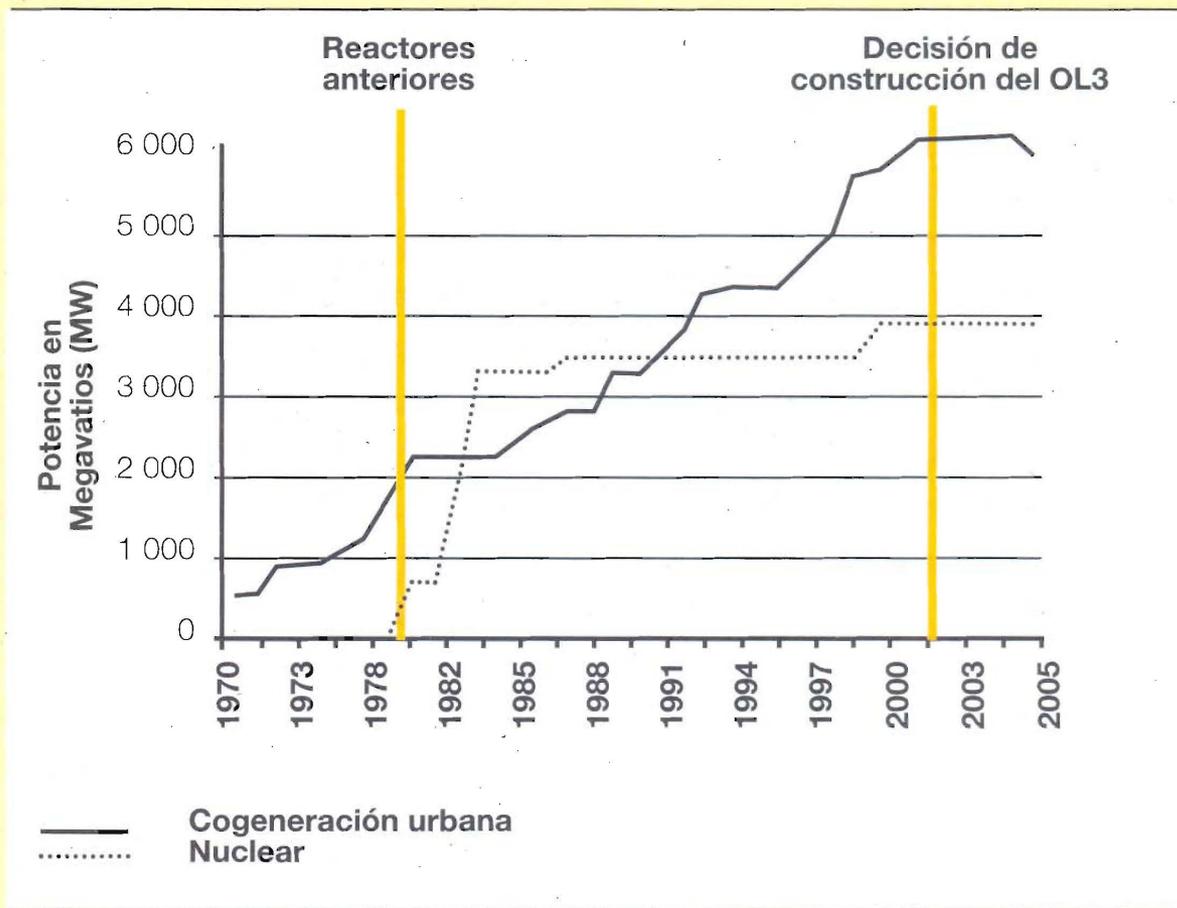


Figura 3 Impacto de la construcción nuclear en el mercado finlandés de cogeneración

a



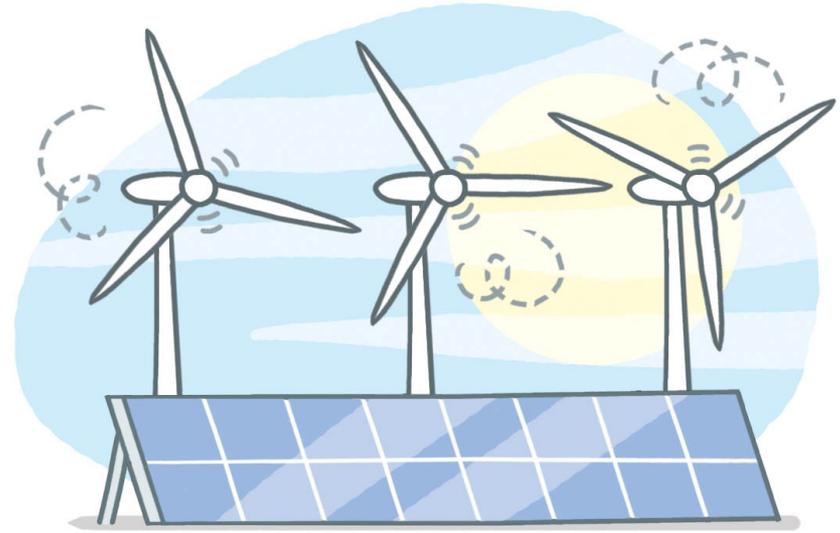
Fuentes:

Datos hasta 2006: *Statistics Finland: Energy Statistics 2006*. Capacidad nuclear más allá de 2006 según la asunción de que el OL3 entre en producción para mediados de 2011.

A pesar de la retórica del “renacimiento nuclear”, la industria nuclear se enfrenta a serios problemas:

- un incremento masivo de los costes,
- grandes retrasos en la construcción de centrales,
- problemas de seguridad ligados a la operación de los reactores,
- el tremendo problema irresuelto de los residuos radiactivos, y
- la preocupación por la proliferación de armas nucleares a partir de sus teóricos “usos pacíficos”.

- En 2007, la producción nuclear mundial cayó un 1,8% y el número de reactores en funcionamiento bajó a 439, cinco menos que el máximo histórico logrado en 2002.
- En julio de 2010, el número es de 439 (OIEA)
- La potencia nuclear añadida anualmente entre el año 2000 y 2007 fue de 2.500 MW en promedio.
- Esa cifra es 6 veces menos que la nueva potencia de energía eólica instalada (13.300 MW por año entre 2000 y 2007).



¡Gracias por su atención!

Greenpeace
C/ San Bernardo, 107
28015 Madrid
www.greenpeace.es
informacion@greenpeace.es

GREENPEACE

www.greenpeace.es



Primera mentira:

**España depende de la importación
de electricidad nuclear de Francia**

GREENPEACE

www.greenpeace.es



La verdad es que:

Según datos oficiales de Red Eléctrica Española (REE):

- En 2009, España fue exportadora de electricidad (8.398 GWh)
- Desde 2004 es netamente exportadora
- En 2009 el saldo de intercambios de electricidad equivalió al 3,18% del total de la generación neta peninsular (263.406 GWh) **(REE, 2009)**
- En 2009, las importaciones de electricidad nuclear de Francia (1.766 GWh) equivaldrían, como mucho, a un 0,53% de nuestra generación neta peninsular y al 0,56% de la demanda eléctrica peninsular (251.305 GWh) **(REE, 2009)**



Saldo de los intercambios internacionales físicos de energía eléctrica (GWh)

	Francia	Portugal	Andorra	Marruecos	Total
2005	6.545	-6.829	-271	-788	-1.343
2006	4.410	-5.458	-229	-2.002	-3.280
2007	5.487	-7.497	-261	-3.479	-5.750
2008	2.889	-9.439	-278	-4.212	-11.040
2009	1.766	-5.239	-295	-4.630	-8.398

Saldo positivo: importador; saldo negativo: exportador.



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

17



Figura 1 Intercambios de electricidad en el Sistema Eléctrico Peninsular en comparación con la demanda total

