

Lugo, 08/05/09

RECURSOS ENERGÉTICOS DE LA BIOMASA Y DEL VIENTO.

**Energía, tecnología, innovación y economía: análisis de una
apuesta de Estado**



D. José Méndez



Grupo
ECOATMOS



Combustion
Biomass
Service, S.L.

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL GLOBAL

Dos factores estructurales que condicionan un nuevo paradigma:

→ **La evolución económica y la crisis financiera a nivel global.**

- El calentamiento global y sus políticas energéticas e industriales.
- El debate ante este nuevo escenario.

→ **Las políticas internacionales de la Unión Europea, y por ende, de España.**

- Programas y políticas de Europa.
- Los efectos de la nueva política de Obama.
- Las políticas a implementar por España y sus implicaciones tecnológicas e industriales

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL GLOBAL

Las políticas europeas en materia de energía:

→ **Objetivo central de la energía y el cambio climático:**

30% de reducción de gases de efecto invernadero en los países desarrollados y compromiso de la UE de una reducción de al menos el 20% para el año 2020.

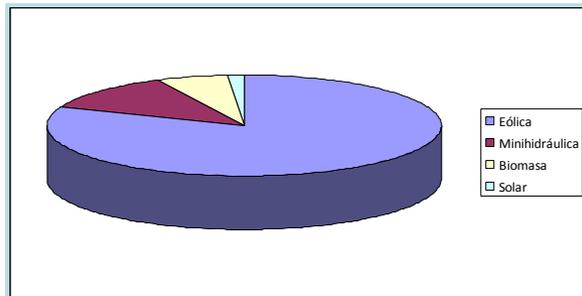
→ **Una política de energía para Europa**

- **Sentido económico:** ganar la batalla. Informe Stern: los beneficios de limitar el cambio climático superan los costes.
- **Coste de inacción:** 5-20% del PIB global.
- **Coste para la UE hasta 2030:**
 - 0,19% del PIB analizado para un objetivo autónomo del -30% con participación global
 - 0,02-0,09% del PIB analizado para un objetivo autónomo del -20%
- **Planes europeos:**
 - Mercado interior, seguridad del suministro, política internacional, plan de eficiencia energética y renovables, y Plan Tecnológico de generación (renovables y captura y secuestro del CO₂)

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL GLOBAL

La política española en energías renovables y ahorro energético.

- PER 2005/2010: prevé inversiones por 23.598 millones de euros.
- **Objetivos:** establecer la fuente de renovables en el **12% del consumo total de energía**, así como el **29,4% de generación eléctrica con renovables** y **5,75% con biocarburantes**.



Objetivo eólica:	12.000 MW nuevos Potencia total: 20.155 MW
Objetivo Solar térmica:	500 MW
Fotovoltaica:	363 MW (Totalmente sobrepasados)
Biomasa:	1.695 MW (actualmente 244)

- En 2008, las energías renovables aportaron el **20,5%** de la energía neta eléctrica en España.
- Han creado 175.000 puestos de trabajo y se exporta a 70 países por valor de 8.500 MW. Es el primer inversor en renovables en EE.UU.
- La eólica cubre máximos del **12,5% de la demanda eléctrica total** con picos del 30% al 40%.
- Se evitarán del orden de 30/40 millones de Tn de emisiones de CO₂/año. Ahorro de 500-600 M€ anuales

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL GLOBAL

La política española en energías renovables y ahorro energético.

- Con la renovación del PER (2010/2015), se pretende un objetivo central: **alcanzar el 20% de la energía final de fuentes de energía renovable**, lo que implica que el 40% de la electricidad procederá de fuentes renovables.
- Además, se incorporarán un millar de vehículos eléctricos al parque de automoción español.
- Estrategia de ahorro y eficiencia energética (2004-2012). **Objetivo:** generar un ahorro de 87,9 millones de Tep (60% del consumo en 2006). Reducción de emisiones a la atmósfera de 238 millones de Tn de CO₂.

ÍNDICE

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS

- FACTORES DE LANZAMIENTO
- EL CASO DE ESPAÑA



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

- ENERGÍA TERMOSOLAR
- BIOMASA



LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

ÍNDICE

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS

- FACTORES DE LANZAMIENTO
- EL CASO DE ESPAÑA

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

- ENERGÍA TERMOSOLAR
- BIOMASA

LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS

EL CASO DE ESPAÑA



**Los inicios fueron
con el viento a
favor...**



**Luego el sol ha
lucido
(fotovoltaica y
termosolar)...**



**...pero queda la
asignatura
pendiente de la
biomasa**

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS

EL CASO DE ESPAÑA



ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA

DECADA DE LOS 90

Comunidades autónomas como Navarra y Aragón y luego Galicia arrastraron a España a un fuerte desarrollo eólico que nos permite disfrutar actualmente de una posición de liderazgo junto a EEUU y Alemania

Año 2007

Desarrollo espectacular de los tres líderes



22.247 MW acumulados +
1.667 MW instalados en 2007



16.818 MW acumulados +
5.224 MW instalados en 2007



15.145 MW acumulados +
3.522 MW instalados en 2007

Año 2010

Según la EWEA se calculan aproximadamente 170.000 MW instalados a nivel mundial

ÍNDICE

LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS

- FACTORES DE LANZAMIENTO
- EL CASO DE ESPAÑA

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

- ENERGÍA TERMOSOLAR
- BIOMASA

LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

Consolidación y desarrollo de la Energía Eólica

Abriéndose cuota significativa en los mercados de electricidad mientras no sólo nacen sino que se implantan con vocación de alto crecimiento



Nuevos vectores

Las energías alternativas que mayor dosis de crecimiento y competitividad ofrecen son dos tecnologías con amplia promoción global

Generación de Energía Termosolar



Generación de Energía procedente de la biomasa



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

Consolidación y desarrollo de la Energía Eólica

Abriéndose cuota significativa en los mercados de electricidad mientras no sólo nacen sino que se implantan con vocación de alto crecimiento



Nuevos vectores

Las energías alternativas que mayor dosis de crecimiento y competitividad ofrecen son dos tecnologías con amplia promoción global

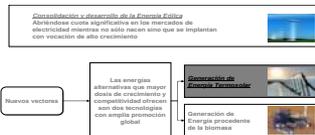
Generación de Energía Termosolar



Generación de Energía procedente de la biomasa



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Situación actual y evolución prevista--

- El sol también brilla con fuerza en el escenario de la generación de electricidad con centrales termoeléctricas en España y son numerosos las instalaciones que se están proyectando y promoviendo.

Situación actual : 2009

80 MW instalados

Centrales PS10 y PS20 de Abengoa en Sanlúcar la Mayor (Sevilla), Andasol I de ACS en Granada

700 MW proyectados a finales de 2009*

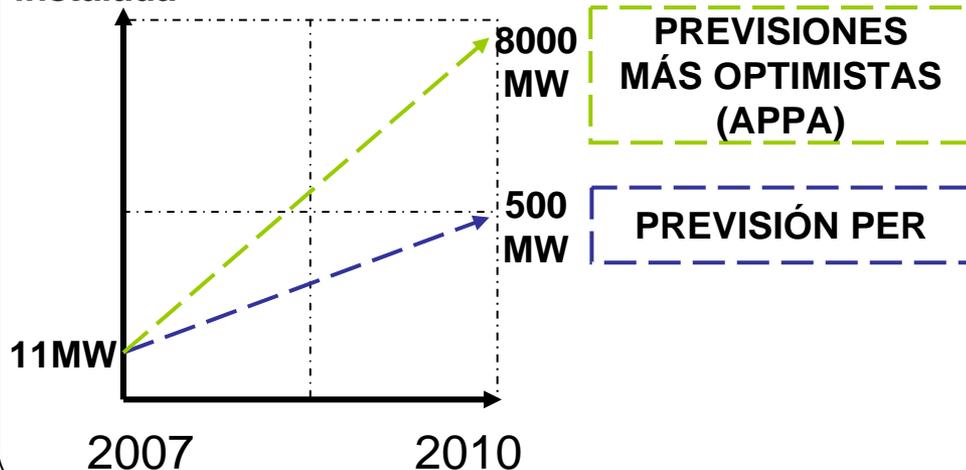
(Iberdrola, Acciona, Abengoa, ACS y Sacyr encabezan la lista de proyectos)

11.200 MW solicitados aún sin comenzar

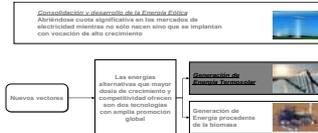
*Fuente : Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética termosolar (Protermosolar)

Potencia instalada

Evolución prevista : 2010



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



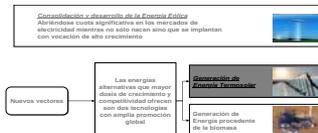
GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Factor determinante de esta situación : El Sistema de Tarifas--

**SISTEMA
ESPAÑOL
DE
TARIFAS**

**Es el principal
revulsivo para las
centrales que se están
construyendo en
España**

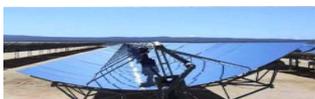
- Este desarrollo ha permitido situar nuestras empresas en puestos de liderazgo mundial, siendo las principales adjudicatarias de proyectos en EEUU, Norte de África y países árabes.
- De hecho, ya se están construyendo las primeras centrales mixtas solar-gas en plantas de ciclo combinado en países árabes por parte de empresas española (gracias al desarrollo de este tipo de energías provocado en el Real Decreto de 2007)

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Tecnologías existentes--

CENTRALES CILÍNDRICO-PARABÓLICAS



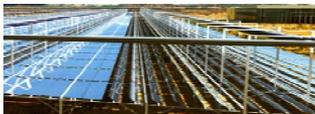
CENTRALES TORRE



CENTRALES DISCO-PARABÓLICAS



CENTRALES FRESNEL



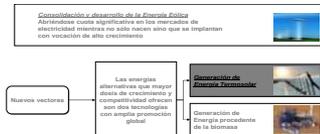
CENTRALES TORRE DISTRIBUIDA



- Un aspecto de interés respecto a las tecnologías termosolares es la competencia interna que está comenzando a adivinarse
- Hasta ahora sólo se estaban cerrando proyectos con colectores cilíndrico-parabólicos, puesto que eran los únicos que podían ofrecer referencias operativas...
 - ... Pero la PS10 (central tipo Torre), tras un año de generación sin incidencias y con generación diaria de electricidad y la inminente PS20, van a proporcionar experiencias reales que aporten confianza a las instituciones financieras sobre esta tecnología.

No hay ninguna instalada en Europa , están también apareciendo con fuerza con expectativas de reducción de costes, aunque con algunas limitaciones respecto a la temperatura de trabajo de fluido

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Inversión requerida tecnologías--

CILINDRICO-PARABOLICOS



Coste de la Central Andasol-1 :

- 260 M€ para 50 MW, teniendo en cuenta que esta central dispone de 7,5 h de almacenamiento
 - **Coste de una central estándar:**
 - “ Normalmente se considera un tiempo de almacenamiento de 4 h por lo que baja la inversión requerida para la central respecto a la de ANDASOL, se puede considerar entre 230 a 250 M€” *Alfonso Caño, Experto APPA Termoeléctrico*
- 250 M€ para 50 MW con 4 h de almacenamiento**

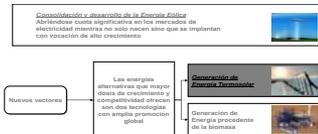
CENTRALES TORRE



- **Coste de la central ALMADÉN 20 de Abengoa:**
→ 97 M€ Central Torre de 20 MW sin almacenamiento

A medio plazo, será el precio del KW generado el que resolverá el dilema para plantas futuras

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Inversión requerida tecnologías--

TORRE DISTRIBUIDA



Coste de una central estándar:

- Coste un 25% menor que otras tecnologías
- Inversión media: **128 M€** para 46 MW
- Mejor ratio de ocupación: **1,39 ha/MW**.

Ejecución de la instalación:

- Aproximadamente 10 meses.

Mantenimiento:

- Menor coste de mantenimiento.

FRESNEL



- “Esta tecnología puede suponer un ahorro de entre el 30 y 40 % en la inversión respecto a la cilindro parabólica, sin embargo se está observando un rendimiento un 30 % menor en horas tempranas del día lo que hace que la diferencia de inversión para 50 MW no se puede saber sino caso por caso” *Alfonso Caño, Experto APPA Termoeléctrico*
→ **Se debe esperar a tener datos consistentes sobre producción de energía para saber un coste por MW**

A medio plazo, será el precio del KW generado el que resolverá el dilema para plantas futuras

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

Consolidación y desarrollo de la Energía Fotovoltaica
Abundancia cada vez significativa en los mercados de electricidad mientras no sólo mejora sino que se implanta con velocidad de alto crecimiento



Las energías alternativas que mejor grado de crecimiento y competitividad ofrecen son dos tecnologías con amplia proyección global

Generación de Energía Fotovoltaica



Generación de Energía procedente de la Biomasa

GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Sistema de torre distribuida--



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

Consolidación y desarrollo de la Energía Fotovoltaica
 Abriendo como alternativa en los mercados de electricidad mientras se sigue mejorando que se implantan con velocidad de alto crecimiento



Los energías alternativas que mejor grado de crecimiento y competitividad ofrecen son las renovables con amplia proyección global

Generación de Energía Fotovoltaica

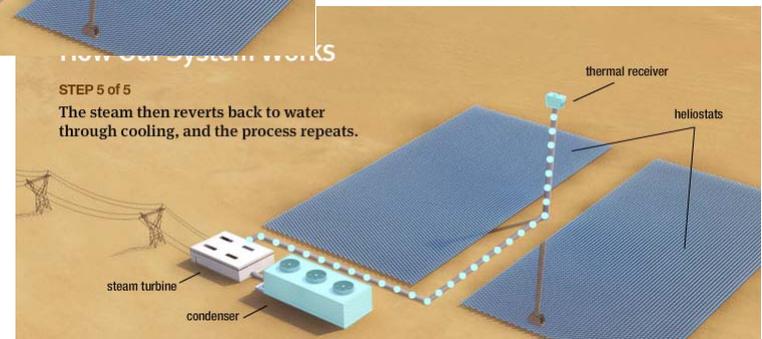
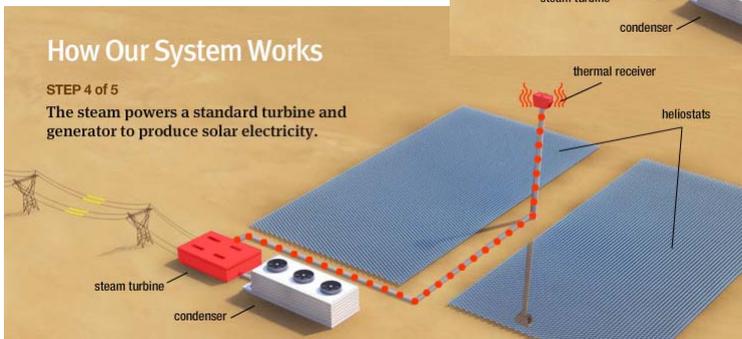
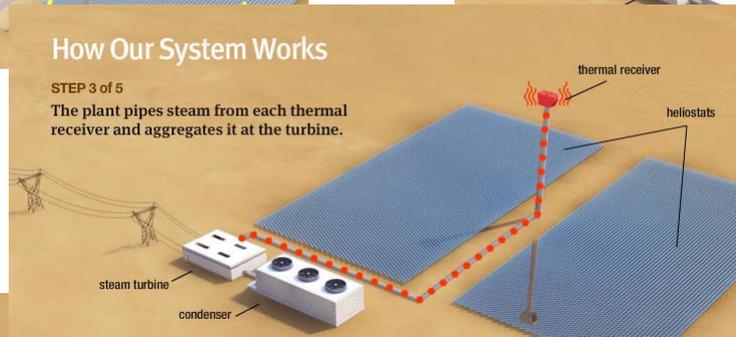
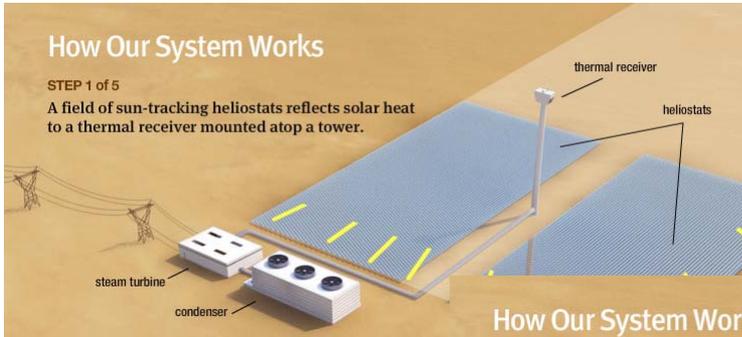


Generación de Energía procedente de la Biomasa



Nuevos vectores

GENERACIÓN DE ENERGÍA TERMOSOLAR --Sistema de torre distribuida--



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL

Consolidación y desarrollo de la Energía Eólica

Abriéndose cuota significativa en los mercados de electricidad mientras no sólo nacen sino que se implantan con vocación de alto crecimiento



Nuevos vectores

Las energías alternativas que mayor dosis de crecimiento y competitividad ofrecen son dos tecnologías con amplia promoción global

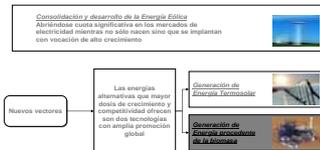
Generación de Energía Termosolar



Generación de Energía procedente de la biomasa



NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Conceptos básicos--

Materia Prima :
El crecimiento previsto de los cultivos energéticos se ha convertido en un componente importante de la agroeconomía y proporciona un gran estímulo para la nueva agricultura y la ordenación rural, ayudando a la recuperación de las labores del campo y a la consolidación de las poblaciones rurales.

Biomasa
Obtención de energía (calor o electricidad)

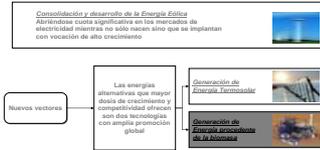
- **Biocombustibles** (biodiesel y bioalcoholes)
 - El desarrollo de biocombustibles sustitutos de gasolinas abre un escenario nuevo de ajustes socioeconómicos, alterando el mercado agrario antes exclusivamente alimentario
- **Preparación de pellets**
 - Para el consumo principalmente terciario (logística de la biomasa).

Aplicaciones térmicas o eléctricas

Directamente a partir de la combustión de biomasa

A partir de alguna transformación intermedia (gasificación, pirólisis, etc).

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



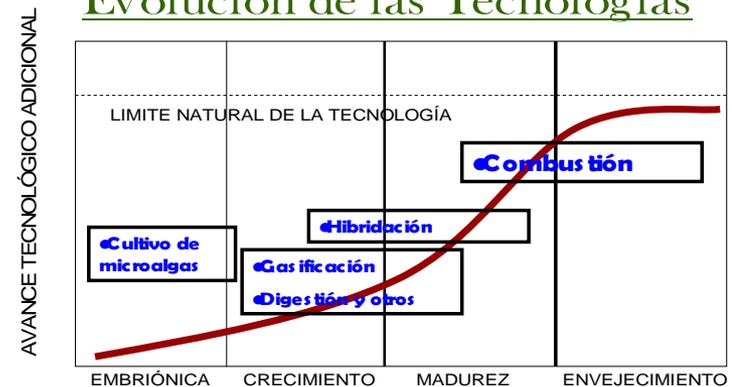
GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Caracterización de la Biomasa--

FACTORES QUE CARACTERIZAN LA BIOMASA

Algunas tecnologías se han consolidado hasta alcanzar su punto de madurez (evolución en nuevas aplicaciones e innovación).

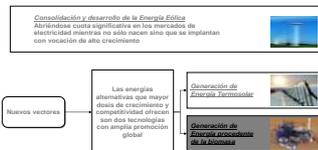
Tecnología

Evolución de las Tecnologías



- El marco económico de algunos sectores ha mejorado sensiblemente
- Son energías limpias, no comprometen el futuro económico de un país, y son verdaderamente sostenibles.

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Situación Actual--

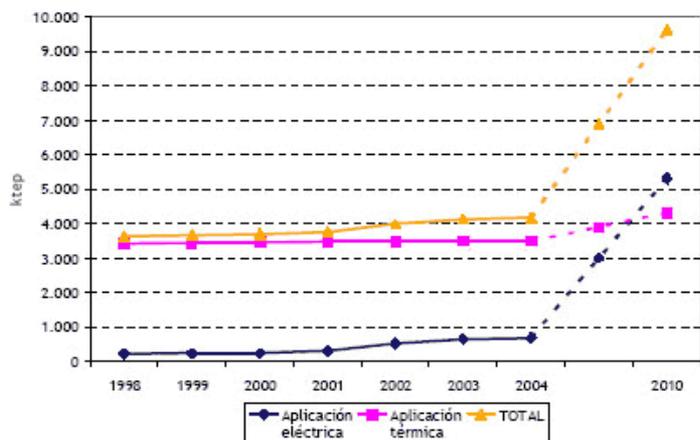
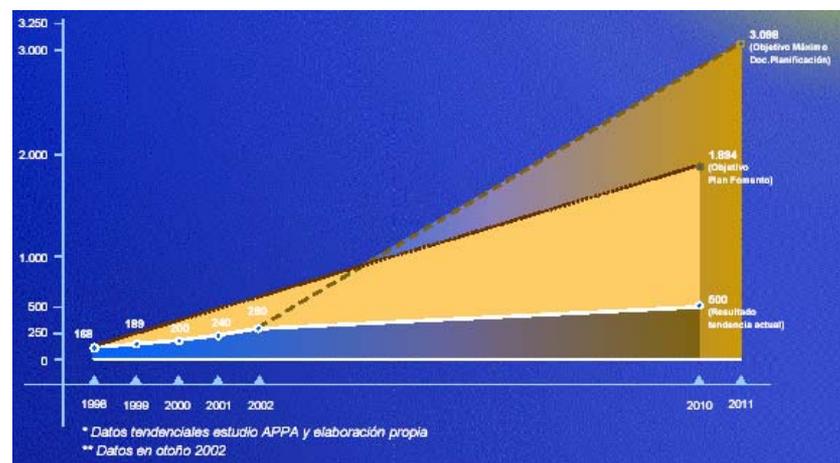


Figura 3. Evolución del consumo de biomasa y previsiones según el Plan de Fomento (IDAE)



Como se ve en los gráficos, en España la biomasa lleva un retraso considerable respecto a las otras renovables, apreciándose un desfase entre lo previsto y lo real

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Frenos de la Biomasa--

FRENOS DE LA BIOMASA

Tecnología

- Ha tenido un conjunto variado de tecnologías de distinta naturaleza, grado de desarrollo y fiabilidad (confusión en el sector por falta de referencias contrastadas).

Aplicación Industrial

- Algunos proyectos ejecutados por importantes firmas no obtuvieron el resultado esperado debido a complicaciones derivadas del uso de nuevas biomazas desconocidas a escala industrial
- El productor de la biomasa carece de una estructura empresarial y técnica capaz de afrontar en soledad su aprovechamiento
- Los criterios de diseño que emulan los de grandes centrales convencionales son inviables por falta de rentabilidad de las instalaciones con potencias inferiores a 8 MWe.

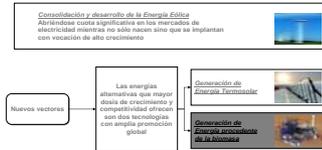
Rentabilidad

- Hasta ahora no habido un marco económico mínimamente favorable para abordar proyectos reales
- La política de remuneración de energía procedente de biomasa era discriminatoria (hasta un 300% menos).

Logística

- En el sector de la biomasa aparece un elemento diferencial en la cadena: la logística de la biomasa
- El sistema de recogida o acopio de la biomasa y la logística requerida para un transporte a las centrales encarece el combustible

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Biomasa frente a solar y eólica--

Costes adicionales de la biomasa respecto a otras renovables

- Siembra, riego y cosecha para especies de cultivo
- Recogida, podas y clareos para especies forestales
- Transporte y picado para todas
- Almacenamiento y manipulación en central

Ventaja biomasa respecto a otras renovables

- Entre 7000 y 8000 horas anuales a plena carga, la solar y eólica están entre un 20-30% de ese valor.

NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL



GENERACIÓN DE ENERGÍA BIOMASA --Solución : Concepto Bioblocks ®--

Concepto Bioblocks ®



(Galardonado con el Premio a la Innovación Tecnológica 2007)



Ventajas

- Permite plantas pequeñas (<2 MWe).
- Reduce o elimina costes de transporte.
- Diseño modular y compacto, alta automatización y control de la planta.
- Reducido coste de operación
- Estandarización de equipos e ingeniería
- Reducción de espacio
- Reducción de obra civil
- Reducción de conducciones y líneas
- Eliminación de urbanización y edificios
- Reducción de tiempo de montaje en obra.
- Mismos componentes que en plantas de mayor potencia.

ÍNDICE

**LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN SUS INICIOS
FACTORES DE LANZAMIENTO
EL CASO DE ESPAÑA**



**NUEVOS VECTORES DE CONSOLIDACIÓN DEL
CRECIMIENTO FUTURO DE LAS ENERGÍAS
ALTERNATIVAS A NIVEL GLOBAL**

- **ENERGÍA TERMOSOLAR**
- **BIOMASA**



**LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL
DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES
Y LOS PRECIOS.**

LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

Existe una idea básica de eficiencia que señala que el comportamiento empresarial depende **exclusivamente** de la diferencia entre costes marginales y precios.

En las **estrategias de Estado** consideradas de muy largo plazo existen muchos más componentes que deben ser tenidos en consideración, como

- costes fijos;
- costes relacionados con la inversión;
- costes de arranque; y,
- costes de oportunidad

De todos ellos, el más importante es el **coste de oportunidad**.

LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

Sir William Hogan, director del *Electricity Group* de la Universidad de Harvard, considera que se debe observar, por encima de los costes marginales ciertos “**mark-ups**” de precios que conducen a un indicador de comportamiento. En determinadas circunstancias, este procedimiento es coherente con la detección por los agentes de **oportunidades futuras**.

La oferta que recoge los costes de oportunidad de gastar hoy lo que hace falta mañana se sitúa sobre el coste marginal histórico.

La idea básica es que, ante **limitaciones esperadas de la capacidad** aparece un coste de oportunidad que, si se acierta sobre la restricción de futuro, la oferta incorpora esta señal de escasez de futuro.

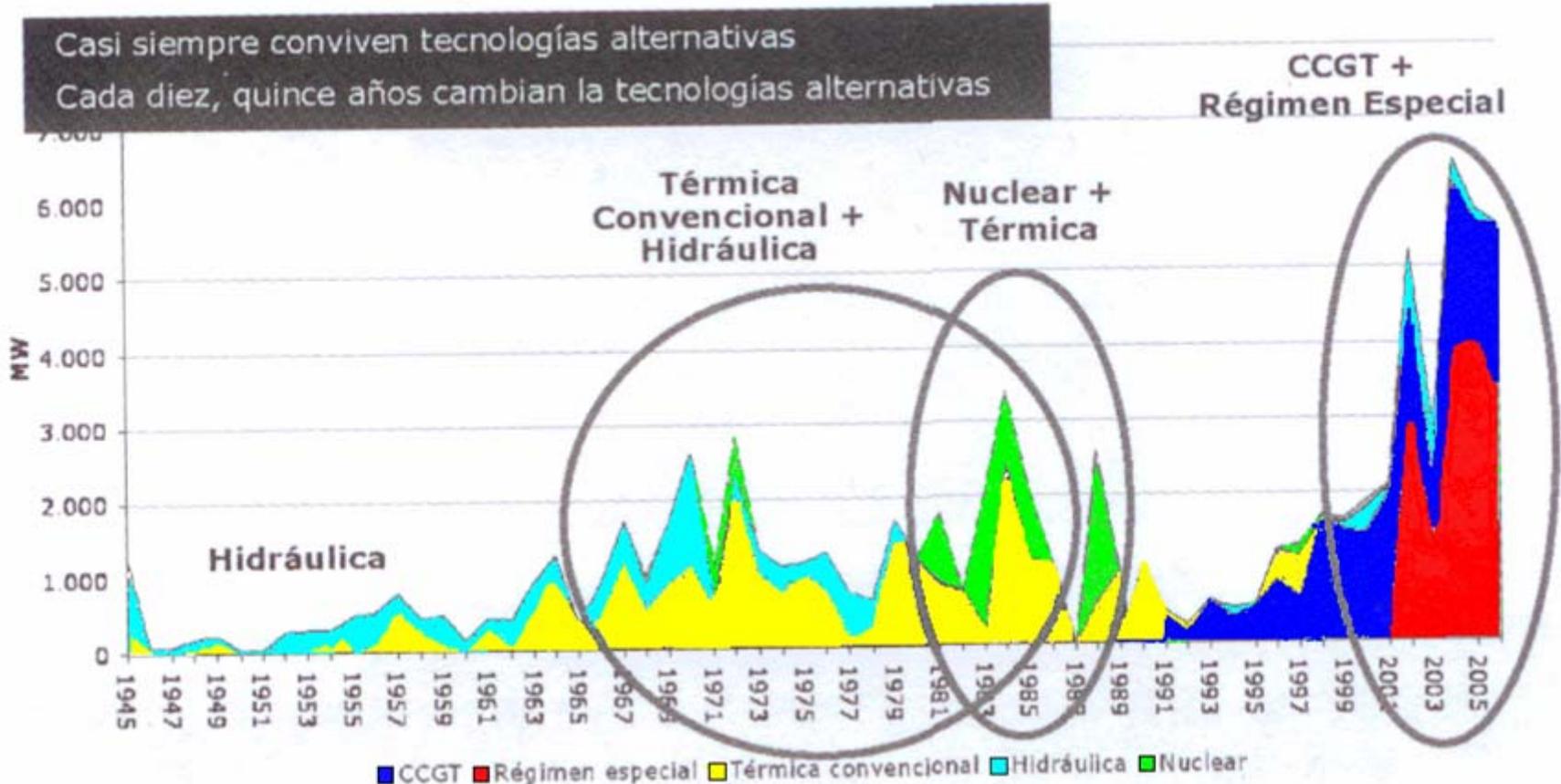
LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. EL DILEMA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS COSTES Y LOS PRECIOS.

Así pues, cuando en un ejercicio determinado se anticipan las restricciones de capacidad, los agentes económicos ajustan su **curva de oferta** por encima del coste marginal, y esta diferencia se debe al **coste de oportunidad de la anticipación de restricciones** en la utilización del combustible, pero no a un ejercicio de posición de dominio ni de posición de mercado.

Cuando el **plazo de entrada** de nuevas tecnologías de oferta es **muy largo** y además se justifica por un **nuevo paradigma medioambiental** que condiciona el desarrollo futuro de la generación, el Estado puede tener una estrategia coincidente con las empresas asignando **incentivos** en la misma dirección a fin de minimizar riesgos, ajustar rentabilidades y anticipar actuaciones, acortando los plazos, y constituyéndose en un agente de apoyo en vez de un obstáculo.

LA ELECCIÓN DE ESTRATEGIAS DE ESTADO. PERIODOS DE INVERSIÓN Y ESTRATEGIAS ALTERNATIVAS.

Capacidad anual añadida por tecnologías



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

