



WWF

INFORME

2013

Hacia un nuevo modelo energético

Propuestas de WWF



FUNDACIÓN AXA

reinventando / el compromiso con la cultura

ASEGURA EL CLIMA DEL FUTURO

Texto: Raquel García, Enrique Segovia y Mar Asunción
Edición: Amaya Asiaín y Cristina Martín
Coordinación: Amaya Asiaín
Diseño y maquetación: Amalia Maroto Franco
Impresión: Artes Gráficas Palermo, S.L.

Impreso en papel 100% reciclado.



Publicado en noviembre de 2013 por WWF/Adena (Madrid, España). WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación (a excepción de las fotografías, propiedad de los autores) en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

© Texto: 2013, WWF/Adena. Todos los derechos reservados.

Puede descargarse este documento en formato pdf en www.wwf.es

Depósito Legal: M-1113-2014

WWF es una de las mayores y más eficaces organizaciones internacionales independientes dedicadas a la conservación de la naturaleza. WWF opera en más de 100 países, con el apoyo de cerca de cinco millones de personas en todo el mundo.

WWF trabaja por un planeta vivo y su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza: conservando la diversidad biológica mundial, asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible y promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
RESUMEN EJECUTIVO	6
EXECUTIVE SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN	10
La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	12
El reto: cambiar el modelo energético y crear un debate social	13
MODELO ENERGÉTICO ACTUAL	14
Características del modelo energético español	16
Tendencias energéticas globales	20
MODELO ENERGÉTICO ACTUAL FRENTE A MODELO FUTURO	22
NUEVO MODELO ENERGÉTICO	26
Inversión en energías renovables	28
Promoción de políticas efectivas de ahorro y eficiencia energética	29
Desarrollo de interconexiones y redes inteligentes	29
Fomento de la generación distribuida y autoconsumo	30
LA TRANSICIÓN HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO	31
PETICIONES DE WWF	37
ANEXO	38
BIBLIOGRAFÍA	46

PRESENTACIÓN

Asegura el clima del futuro es una campaña de sensibilización sobre la importancia de luchar contra el cambio climático a través de un modelo energético sostenible. La campaña está realizada por WWF en colaboración con la Fundación AXA —en el marco de su estrategia de Responsabilidad Social Corporativa— y pretende proporcionar recomendaciones, elaboradas con la participación de los agentes implicados, para solventar las barreras que existen a la hora de implantar un modelo energético sostenible en nuestro país para 2050.

Este documento es fruto de la recopilación y síntesis de las visiones de los actores clave necesarios para la transición hacia otro modelo energético. Presentamos una propuesta para España en 2050 elaborada tras un largo proceso que incluye una jornada con expertos en julio de 2012, llamada *Hacia un nuevo modelo energético*, así como reuniones con distintas entidades. Toda la información de estos encuentros ha sido recopilada y procesada por el equipo de cambio climático de WWF.





RESUMEN EJECUTIVO

La mitigación del cambio climático requiere políticas energéticas adecuadas, con una visión a medio y largo plazo que se oriente hacia un modelo energético libre de emisiones basado en la eficiencia y en las energías renovables. La tendencia muestra un incremento de las

emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético, debido sobre todo a la quema de combustibles fósiles, y las previsiones del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) pronostican un futuro en el que un modelo energético sostenible será fundamental para paliar las consecuencias cada vez más impactantes y destructivas del cambio climático.

A continuación se exponen las características que WWF considera debe contener un modelo energético sostenible, basado en las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética. Los aspectos clave del modelo energético para 2050 se resumen en:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

1. Modelo económico bajo en carbono.
2. Optimización del ahorro, la eficiencia y un modelo 100% renovable.
3. Acceso universal a la energía con fuentes renovables. Fin de la pobreza energética.
4. Edificios de emisiones casi nulas, autosuficientes energéticamente.
5. Redes inteligentes (*smartgrids*) con mínimo impacto ambiental.
6. Instalaciones renovables con un impacto ambiental y social mínimo.
7. Biomasa sostenible.
8. Fin de la extracción de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón).
9. Ecosistemas saludables y de alto valor ecológico.

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

1. Esfuerzo inversor en tecnologías renovables.
2. Competitividad de las energías renovables y paridad de red.
3. Dinamización de la actividad económica.
4. Empleo estable y de calidad.
5. No existen subvenciones a los combustibles fósiles.
6. Incentivos económicos al consumidor final, por el ahorro, la eficiencia y el uso de energías renovables.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y NORMATIVAS

1. Modelo energético sostenible y 100% renovable para España.
2. Marco regulador estable, fiable y transparente.
3. Objetivos ambiciosos y vinculantes en renovables, ahorro y eficiencia energética.
4. Diversificación de las tecnologías renovables, acorde con la capacidad necesaria del sistema.
5. Tecnologías renovables, autóctonas, predecibles y gestionables.
6. Alto desarrollo tecnológico de las energías renovables y vectores energéticos como el H2.
7. Alto desarrollo de interconexiones eléctricas de España con Francia, Portugal y Norte de África.
8. Generación distribuida y autoconsumo energético a gran escala.
9. Edificios de cero emisiones.
10. Transporte y movilidad sostenible.
11. España es líder en energías renovables a nivel mundial.

PETICIONES DE WWF

Para reducir los impactos del cambio climático provocados por el sector energético, WWF pide que se cree el marco adecuado para fomentar un modelo energético sostenible, que debe contemplar los siguientes principios:

1. Objetivos ambiciosos en energía y cambio climático. Pedimos al Gobierno que apoye para 2030 en la Unión Europea compromisos de conseguir una reducción de un 55% de emisiones de gases de efecto invernadero, conseguir que las renovables cubran el 45% de la demanda y que se ahorre un 40% a través de medidas de eficiencia energética.
2. Desarrollo de una política energética que promueva un marco regulatorio estable para las renovables y la eficiencia energética, así como el impulso del autoconsumo y el desarrollo de la generación distribuida.
3. Fin de las subvenciones a los combustibles fósiles y derivación de las inversiones hacia las energías renovables.
4. Mantenimiento de las políticas de apoyo a la investigación en tecnologías renovables e innovación tecnológica para reducir los costes energéticos.
5. Aplicación efectiva de medidas de ahorro y eficiencia energética en edificios, rehabilitación integral de edificios.
6. Sensibilización ciudadana sobre las ventajas de las renovables para mejorar la competitividad y la dinamización de nuestra economía, así como para fomentar el empleo estable y de calidad.

EXECUTIVE SUMMARY

The Climate Change mitigation requires adequate energy policies with a medium and long-term vision towards an energy model free of emissions, based on renewable energies and energy efficiency. The tendency of increase of the Green House Gases of the power sector, mainly due to the combustion of fossil fuels, in addition to the foresight on Climate Change of the IPCC estimates a future where a sustainable energy model is necessary to reduce the impacts of climate change.

The main characteristics of the sustainable energy model that WWF Spain considers are necessary to develop a future energy model by 2050 are described below:

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

1. Low carbon model
2. Optimization of savings, efficiency and 100% renewable model.
3. Universal energy access to renewable energies. End of energy poverty.
4. Zero Energy Buildings.
5. Smartgrids with minimum environmental impact.
6. Renewable installations with minimum social and environmental impact
7. Sustainable Biomass.
8. End of fossil fuels drilling (oil, gas and coal)
9. Healthy ecosystems and high ecological value.

ECONOMIC CHARACTERISTICS

1. Investment effort on renewable technologies.
2. Competitiveness of renewable energies.
3. Economic activity dynamization.
4. Stable and quality employment.
5. No subsidizes to fossil fuels
6. Economic incentives to consumers, to develop savings, efficiency and renewable energies.

LEGAL AND TECHNICAL CHARACTERISTICS

1. Sustainable Energy Model and 100% renewable in Spain.
2. Stable, reliable and transparent legal framework.
3. Ambitious and binding objectives on renewables, savings and energy efficiency.
4. Diversification of the renewable technologies, in line with the capacity needed.
5. Indigenous and predictable renewable technologies.
6. High technological development of renewable energy and energy vector such as H₂.
7. High development of electrical net connections of Spain with France, Portugal and North of Africa.
8. Distribution generation and self-consumption on a high scale.
9. Zero Energy Buildings.
10. Sustainable mobility and transport.
11. Spain is the global leader on renewable energies.

WWF REQUESTS

To reduce the Climate Change impacts on the power sector, WWF aims to develop the adequate legal framework for a sustainable energy model that considers the following principles:

1. Ambitious goals on energy and climate change. The Government should support the European Union commitment by 2030 on GHG reduction (55%), renewable energies (45%) and 40% on energy efficiency.
2. Develop an energy policy that promote a stable legal framework for renewable energy, energy efficiency and also promote the self-consumption and distributed energy.
3. Phasing out fossil-fuel subsidies and derive the investments to renewable energies.
4. Enhancing the policy on Research and Development on renewable technologies and innovation, to reduce energy costs.
5. Effective application of savings and efficiency measures on buildings, energy rehabilitation.
6. Citizen awareness on the advantages of renewable energies to improve the competitiveness of our economy, create new jobs and intensify the economy.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es la principal amenaza que sufre nuestro planeta. El aumento de la temperatura de la Tierra es un síntoma de la vulnerabilidad del clima que se está viendo agravado por el aumento de gases de efecto invernadero, derivados principalmente de la quema de combustibles fósiles del sector energético.

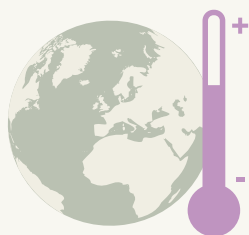
WWF lleva más de diez años alertando sobre el riesgo que supondría un aumento de la temperatura por encima de 1,5°C y la necesidad de cambiar el modelo energético para luchar contra el cambio climático, proponiendo medidas encaminadas a sortear las barreras que impiden la transición del modelo actual hacia uno más sostenible y limpio, basado en las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, y así evitar riesgos ambientales, económicos y sociales.





LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Hace ya tres décadas la comunidad científica mundial empezó a alertar de que la Tierra se estaba calentando a un ritmo sin precedentes. Al buscar la causa de esta aceleración se encontró que existía una relación directa entre el calentamiento global y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provocado por las sociedades humanas industrializadas.



Hay una relación directa entre el calentamiento global y el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero.

El principal gas de efecto invernadero emitido a la atmósfera por el ser humano es el dióxido de carbono (CO₂) que resulta como consecuencia de la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) utilizados para la producción de energía y el transporte. Las evidencias sobre la existencia de un calentamiento global y el convencimiento de que era necesario hacer algo al respecto hizo posible que en 1992 se adoptara la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Su objetivo es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel en el que las interferencias ocasionadas por los seres humanos no resulten peligrosas para el sistema climático. La CMNUCC establece un marco de actuación, pero no atribuye obligaciones cuantificadas de limitación de emisiones, y para ello introduce la posibilidad de adoptar otros instrumentos jurídicos como el Protocolo de Kioto, aprobado en diciembre de 1997. Los países industrializados que lo firmaron se comprometieron a disminuir colectivamente sus emisiones un 5,2% de media anual durante el período 2008-2012 con relación a las emisiones de 1990.

Hasta ese momento, la industria energética funcionaba solo bajo criterios de eficiencia de mercado basada en un análisis coste-beneficio y un enfoque estrictamente financiero. Con los compromisos de Kioto fue necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el sector de la energía se vio obligado a un cambio paradigmático. Si bien los resultados no han sido adecuados para conseguir los objetivos de reducción de emisiones, durante los últimos años la industria de las energías renovables ha tenido un gran desarrollo tecnológico que ha propiciado que se aumente la capacidad instalada, principalmente en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Las tecnologías renovables ofrecen siete tipos de fuentes energéticas: solar, eólica, biomasa, biocombustibles, hidroeléctrica, energías del mar y geotermia.

EL RETO: CAMBIAR EL MODELO ENERGÉTICO Y CREAR UN DEBATE SOCIAL

El presente documento quiere potenciar el objetivo de la campaña *Asegura el clima del futuro* de promover el debate social sobre el actual modelo energético en España, aportando soluciones que faciliten la transición hacia un modelo energético más sostenible, eficiente y renovable. Desde WWF consideramos que el debate energético debe contemplar un análisis sobre cómo influye el sector energético en el cambio climático y debe proponer medidas de prevención para evitar el cambio del clima en el futuro. Es fundamental la participación de los ciudadanos y los actores clave a través de acciones de sensibilización para combatir esta amenaza global, como la presente campaña que WWF ha desarrollado con la colaboración y el apoyo de la Fundación AXA.



La sociedad española tiene derecho a ser informada de forma clara, sencilla y transparente sobre las alternativas del sector energético.

OBJETIVO: PROMOVER EL DEBATE ENERGÉTICO Y PROPORCIONAR HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN POLÍTICA ENERGÉTICA

Como consideraciones para el debate se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- > Los ciudadanos españoles tienen derecho a ser informados de forma clara, sencilla y transparente sobre las distintas alternativas existentes en el mercado de generación de energía. El Eurobarómetro de la Comisión Europea ha indicado que España es el país con los ciudadanos menos informados sobre asuntos energéticos y, además, la información que reciben suele ser parcial y sesgada.
- > El reto ambiental al que nos enfrentamos, la lucha contra el cambio climático, es de gran envergadura y tiene alcance global, por lo que debe ser tenido en cuenta en las agendas de los gobiernos y en los acuerdos internacionales de reducción de emisiones de CO₂, con el objetivo de alcanzar una economía baja en carbono.
- > La crisis económica y financiera no puede actuar como una cortina de humo que impida ver que es un indicador, junto con el cambio climático, de un modelo de desarrollo insostenible. Uno de los pilares del actual modelo de desarrollo es el sector energético, dominado por los combustibles fósiles. El nuevo modelo energético tendrá que integrar la sostenibilidad ambiental, económica y social.

WWF organizó en julio de 2012 la jornada *Hacia un nuevo modelo energético*, en la que se debatió un documento base en tres grupos de trabajo y se profundizó en las características ambientales, económicas, técnicas y normativas necesarias, así como las barreras que están impidiendo la transición hacia un modelo energético más sostenible, eficiente y renovable en España. También se propusieron soluciones a nivel ambiental, económico y técnico. Se pueden consultar en la web www.wwf.es/aseguraclima.

MODELO ENERGÉTICO ACTUAL

El modelo energético actual en España está caracterizado por una alta dependencia energética debida a la importación de petróleo y gas principalmente, un mix eléctrico con cada vez mayor penetración de energías renovables, un descenso del consumo debido a la crisis económica, unos compromisos para 2020 de reducción del 20% de las emisiones de CO₂, 20% de energía final producida con fuentes renovables y un 20% de reducción del consumo total. Estos factores también se ven influenciados por las tendencias globales en materia energética de aumento de precios del petróleo y el gas en los mercados internacionales y por las estrategias en política energética de la Unión Europea de sostenibilidad, competitividad y seguridad de suministro.





CARACTERÍSTICAS DEL MODELO ENERGÉTICO ESPAÑOL

ALTA DEPENDENCIA ENERGÉTICA

Nuestro país importa casi la totalidad de su consumo energético de gas y petróleo, y nuestra dependencia energética en hidrocarburos es de las más altas de Europa. En España, en 2012, importamos el 4,5% del PIB en hidrocarburos, más de 45.000 millones de euros.



En 2012 España importó el 4,5% del PIB en hidrocarburos.

Hay que considerar los enormes riesgos de la geopolítica del petróleo para la economía española; la crisis ha afectado a las importaciones energéticas, cuyo coste ha crecido sin parar desde 2007. La balanza energética no ha hecho más que empeorar, aumentando el déficit de tarifa, mientras que la balanza comercial no energética registró un superávit de 15.000 millones de euros. Paradójicamente no solo se ha excluido el concepto de ahorro en la política energética sino que, en plena crisis, España ha batido su récord de dependencia energética y ha agravado sus riesgos geoestratégicos: en 2013, con crecimiento negativo del PIB, la dependencia del gas argelino ha pasado del 42 al 52 por ciento.

La dependencia energética es un grave problema para la economía puesto que afecta a nuestra balanza comercial: importamos combustibles fósiles del exterior (principalmente petróleo y gas) a unos precios que están sujetos a grandes cambios en los mercados internacionales, por lo que es necesario reducir dicha dependencia de los hidrocarburos, apostando por políticas de ahorro energético y por el fomento de las energías renovables. Así lo recomienda la Agencia Internacional de la Energía, que estima que, en tres años, las fuentes renovables crecerán un 40% en todo el mundo y serán la segunda fuente de generación eléctrica, por encima del gas y por debajo del carbón. España no debería ir a contracorriente de lo que marca la tendencia energética mundial.

CONSUMO ENERGÉTICO

La evolución del consumo en España se ha desarrollado de la siguiente manera:

- > Crecimiento del consumo de gas natural en el sector residencial. El industrial también ha aumentado su demanda de gas, y los ciclos combinados, utilizados como *back up* o energía de respaldo a las energías renovables no gestionables (eólica, principalmente), han crecido en su aportación al mix eléctrico.
- > Incremento de las energías renovables, sobre todo eólica, termosolar y biomasa.
- > Importante aumento del consumo de carbón autóctono.
- > Aumento de las emisiones totales de CO₂. España es uno de los países industrializados que más ha aumentado las emisiones de GEI respecto a 1990, con un incremento medio del 24,5% en 2008-2012. Esta cifra sobrepasa el compromiso fijado por el Protocolo de Kioto de no aumentar más del 15% en dicho periodo.

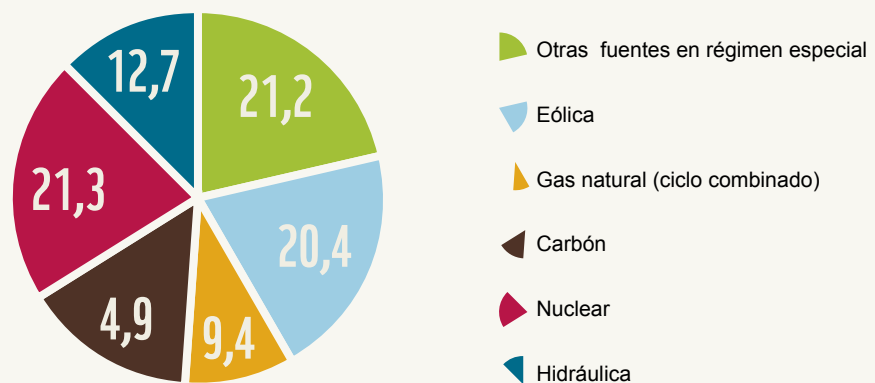
Es importante destacar la trascendencia del sector de las energías renovables en cuanto a motor de la economía española: en 2008 supuso el 0,5% del PIB. Según datos de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), la contribución total del sector al PIB español en 2010 fue del 0,94%, aproximadamente diez mil millones de euros.

EL MIX ELÉCTRICO

El *mix eléctrico* es el desglose de las diferentes tecnologías que generan electricidad en nuestro país, en función de la contribución de cada una al sistema eléctrico total. Si el mix está formado en su mayor parte por hidrocarburos (carbón, petróleo y gas) las emisiones aumentarán. Si está formado principalmente por energías renovables, las emisiones no resultarán un problema, puesto que este tipo de tecnologías son limpias y sin emisiones de gases de efecto invernadero.

Como hemos dicho, nuestro país importa casi la totalidad de su consumo energético de gas y petróleo. Por otro lado, empleamos también carbón, con altas emisiones de CO₂, NO_x y SO₂, y energía nuclear, que conlleva el problema aún no resuelto de los residuos nucleares y la contaminación en caso de accidente. Finalmente, contamos con recursos autóctonos como la energía hidráulica y un mix de energías renovables (eólica, solar, biomasa y otros).

Cobertura de la demanda por tecnologías en 2013. Observatorio de Electricidad de WWF.



Si analizamos la gráfica podemos ver la cobertura de la demanda eléctrica en 2013 en el Sistema Eléctrico Peninsular: el 21,3% cubierto con energía nuclear, el 20,4% con energía eólica, el 14,9% con centrales térmicas de carbón, el 12,7% con energía hidráulica, el 9,4% con ciclos combinados de gas natural, y el resto, el 21,1%, fue cubierto por un conjunto de energías renovables, residuos y cogeneración.

Los hidrocarburos son la fuente predominante en el mix eléctrico español, por lo que resulta crucial que España construya un mix energético más sostenible económica y ambientalmente, con una perspectiva destinada a garantizar la seguridad de suministro. Este nuevo desglose del sector eléctrico debería apostar por las energías renovables, el desarrollo tecnológico (I+D) de energías limpias y el ahorro y la eficiencia energética, lo cual requerirá un esfuerzo inversor, un marco regulatorio estable y criterios de competencia del mercado.

POLÍTICA ENERGÉTICA

La política energética europea tiene tres objetivos: sostenibilidad ambiental, competitividad y seguridad de suministro. Tres son los grandes desafíos que se proyectan en la hoja de ruta para los objetivos de 2020: 20% de cuota de energías renovables, 20% de mejora en eficiencia energética y 20% de reducción de gases de efecto invernadero.

Los gobiernos de cada Estado miembro deben presentar a la Unión Europea su estrategia energética con objetivos ambiciosos y con un horizonte a largo plazo (10 años) a través de un Plan de Energías Renovables 2011-2020. No solo deben tener en cuenta la consecución de los objetivos energéticos, sino también los objetivos de crecimiento económico y empleo.

Para que España alcance estos objetivos europeos y pueda superar estos retos es necesaria la estabilidad reglamentaria y un consenso social entre todas las partes (Gobierno, sociedad civil, industria, partidos políticos, organizaciones sociales, etc.).

REALIDAD ENERGÉTICA EN ESPAÑA



La realidad energética en España contempla las siguientes circunstancias:

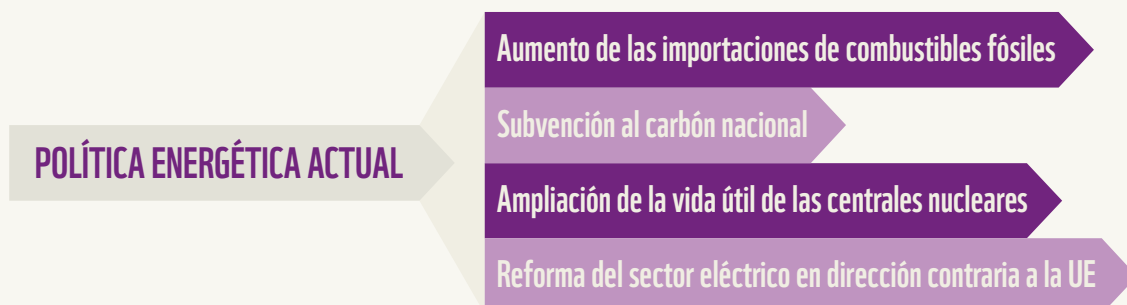
- > Alta dependencia del exterior en importaciones energéticas, principalmente en petróleo para el sector transporte. El mix de generación eléctrica ha evolucionado en los últimos años hacia una participación cada vez mayor de las energías renovables, un aumento considerable del gas natural y un reciente repunte del carbón debido a las ayudas al carbón autóctono.
- > La demanda energética en 2012 descendió debido a la crisis económica, cuyo ritmo de crecimiento se ha estancado en niveles de 2008.
- > Sobrecapacidad instalada de ciclos combinados de gas. En la actualidad existen más de 27.000 MW de ciclos combinados que están funcionando muy por debajo de su capacidad.

Ante este panorama, es imprescindible posibilitar y mejorar el conocimiento de los ciudadanos de las actuales circunstancias del sector energético en España, con rigor y claridad de conceptos, de forma que se fomente el debate energético. También es clave dar a conocer la importancia de las consecuencias de aplicar una inadecuada planificación energética. Una sociedad bien informada podrá desarrollar una postura más crítica en cuanto a su elección del modelo energético, así como adoptar nuevos hábitos de ahorro, eficiencia y responsabilidad energética.

Desde WWF consideramos que la política energética debe proporcionar la necesaria seguridad jurídica al sector, entendida como estabilidad de los principios reguladores, estabilidad de las normas, coherencia de las mismas y alineación de éstas con los principios de las directivas europeas. Se debe terminar con el actual clima de desconfianza entre los ciudadanos e inversores, que han sufrido graves pérdidas.

En la actualidad la política del Gobierno en materia energética está apostando por:

- > Aumentar las importaciones de los combustibles fósiles que afecta a nuestra balanza comercial, puesto que los precios internacionales de estos combustibles están en alza. Todo ello aumenta nuestra dependencia energética exterior y también el riesgo respecto a la seguridad de suministro.
- > Dar subvenciones al carbón nacional, debido al Real Decreto *de ayuda al carbón*¹.
- > Ampliar la vida útil de las centrales nucleares. El Decreto *sobre la gestión de los residuos radiactivos* de la nueva reforma energética permite la prórroga del permiso de explotación a cualquier central nuclear, siempre que el cese de la actividad no esté motivado por razones de seguridad. Para ello, se crea la figura del cese temporal de actividad durante un año, en el que volverá a solicitar la renovación del permiso de explotación.
- > Reformar el sector eléctrico, iniciado con la aprobación del Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, *por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico*, que modifica la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, crea un Proyecto de Ley del Sector Eléctrico y desarrolla la Orden de Peajes, tres Órdenes Ministeriales y siete Reales Decretos (como el que regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos, o el que establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro y de producción de energía eléctrica con autoconsumo). Las propuestas de la reforma energética van en dirección contraria a los principios de las directivas europeas de fomento de las energías renovables y la eficiencia energética. Esto dificultará un cambio de modelo energético.



¹ Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero, por el que se establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.

TENDENCIAS ENERGÉTICAS GLOBALES

La energía está muy ligada al crecimiento y desarrollo económico de la sociedad, pero la mejora de la calidad de vida no tiene que estar necesariamente asociada a un aumento del consumo energético, ya que se puede disminuir el consumo y, además, utilizar la energía de forma eficiente. La energía es, por tanto, un recurso estratégico de cara al futuro.



La energía está muy ligada al crecimiento y desarrollo económico de la sociedad.

La Agencia Internacional de la Energía, en su informe *World Energy Outlook*, prevé un incremento de la demanda primaria a nivel mundial de un 55% entre 2005 y 2030, con una tasa promedio del 1,8%. Este crecimiento será más acusado en Brasil, Rusia, India y China (BRIC), lo que formula grandes retos y amenaza la seguridad energética mundial. Este incremento en la cuota de demanda se explica por el aumento de población y urbanización.

Desde 1980 los países de la OCDE consumen cerca del 50% de la energía primaria a nivel mundial. En 2010, EE.UU. consumió el 26,23%, Europa, el 21,47% y China, el 17,58%.

Las tendencias globales en materia energética también afectan al desarrollo actual del modelo español.

PETRÓLEO: INESTABILIDAD POLÍTICA EN LOS PAÍSES PRODUCTORES Y ALZA DE LOS PRECIOS

Los dos últimos años han registrado constantes subidas del precio del petróleo a consecuencia de la primavera árabe que se inició en Túnez en 2011 y el embargo de crudo a Irán en 2012. El resultado es que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) alcanzó en 2012 su máximo histórico de ingresos desde la primera crisis del petróleo de 1973. En 2013 el precio del barril de crudo ha subido un 10,5% y ha llegado a 111 dólares, con tendencia a crecer hasta 150 dólares.

Debemos recordar que cada subida de 10 puntos del precio del petróleo supone hasta 6.000 millones de euros más de coste de las importaciones energéticas y graves desviaciones del déficit público y de la inflación.

La creciente incertidumbre mundial y el mayor riesgo geopolítico de la energía constituyen un serio motivo de preocupación. La única solución es ser menos dependiente de recursos externos y cambiar el modelo hacia recursos autóctonos como las energías renovables, así como mejorar el potencial de ahorro energético.

LA SALIDA DE LA CRISIS ECONÓMICA EN NUESTRO PAÍS PASA POR REDUCIR URGENTEMENTE LAS IMPORTACIONES DE GAS Y PETRÓLEO, Y POR APOSTAR POR LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Se debe recordar que la evolución del precio del crudo está directamente relacionada con la evolución de nuestros principales déficits energéticos y con la crisis financiera durante la última década: déficit comercial energético, déficit tarifario, crisis de liquidez bancaria e intensidad energética.

PANORAMA EUROPEO

En Europa el consumo está dominado por los combustibles fósiles (80% del total), de los que el 60% del petróleo y el 26% del gas son importados. La dependencia energética de la UE27 es del 54%. En países como Italia, Portugal y España asciende al 80%.

El consumo de la energía primaria en Europa está liderado por el petróleo (37%), seguido del gas natural (24%), carbón, turba y lignito (17%), energía nuclear (14%) y renovables (7%). Si analizamos este consumo por sectores, el transporte es el primer consumidor de energía primaria, seguido de la industria y de los hogares. El mix ha evolucionado con una fuerte subida del consumo de gas, una disminución del carbón y un importante aumento de las energías renovables.

La política europea apuesta por la diversificación del mix energético, la eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables. El objetivo es disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y de las emisiones de CO₂.

La Comisión Europea ha promovido diferentes medidas para impulsar la seguridad energética en Europa y la disminución de GEI a través del Paquete de Medidas de Clima y Energía, que se resume en los objetivos 20-20-20. El primer objetivo busca reducir las emisiones de CO₂ para 2020 un 20%; el segundo pretende que el 20% del consumo total de energía en 2020 sea suministrado por energías renovables; y el tercero intenta que se reduzca el 20% el consumo total de energía para 2020. Los tres ejes estratégicos son: lucha contra el cambio climático (sostenibilidad); reducción de la vulnerabilidad de la Unión Europea respecto a la importación de hidrocarburos (seguridad de suministro); y estímulo del crecimiento, promoviendo una menor intensidad energética y la búsqueda de un precio asequible para la energía (competitividad).

La *intensidad energética* es la cantidad de energía utilizada por cantidad de producto elaborado y es un indicador para conocer la eficiencia de la energía. En este sentido, será más eficiente el país que utilice menor cantidad de energía para la misma producción. Finlandia, Portugal y España tienen una alta intensidad energética, mientras que Dinamarca, Austria y Alemania la tienen menor.

MODELO ENERGÉTICO ACTUAL FRENTE A MODELO FUTURO

El modelo que WWF propone para el horizonte de 2050 es un modelo 100% renovable basado en dos pilares: las energías renovables y el ahorro y eficiencia energética. Ya en 2011 se presentó el informe *The energy report: 100% renewable energy by 2050* en el que se analiza el sector energético, de transporte e industrial a nivel mundial y se describen los grandes retos energéticos que debe asumir el planeta para combatir el cambio climático.

Dentro de la campaña *Asegura el clima del futuro* se ha querido hacer una contribución más, ayudando a visualizar ese nuevo modelo energético a través de un juego de simulación on-line, *My Green Energy Planet* (www.mygreenenergyplanet.es). Durante las partidas se comprueba cómo se puede hacer una transición del modelo energético actual con fuentes convencionales a uno sostenible y limpio, basado en el equilibrio entre consumo y generación eléctrica con fuentes renovables.



Para entender el modelo futuro, se presentan a continuación las características del modelo energético actual y se compara con las características que WWF considera que debería tener el nuevo modelo energético en el horizonte 2050, siguiendo los criterios de sostenibilidad.

Características del modelo actual frente al modelo futuro, analizado por aspectos.

ASPECTOS AMBIENTALES

Modelo actual	Modelo 2050
La lucha contra el cambio climático ya no está en las agendas de los gobiernos y ha sido relegada a un segundo plano por la crisis económica.	Acuerdos ambiciosos y vinculantes de reducción de emisiones de CO ₂ por parte de los países.
Repunte de las emisiones de CO ₂ del sector energético e industrial. Modelo energético basado en combustibles fósiles, con altas emisiones de CO ₂ .	Control de las emisiones de CO ₂ por debajo del consenso científico del IPCC para no superar 1,5°C de temperatura del planeta (350 ppm).
Recursos fósiles en fase de agotamiento y sobreexplotación (falta de nuevos yacimientos y los existentes tienen un alto coste de explotación).	Modelo energético descarbonizado, sostenible, eficiente y 100% renovable.
Impactos de energías fósiles en la salud de la población (emisiones CO ₂ , NOx, SO ₂ , residuos nucleares...).	Recursos energéticos autóctonos y renovables (viento, sol, geotermia, biomasa, energías del mar...).
Impactos ambientales de las técnicas de extracción del <i>shale gas</i> (<i>fracking</i>) y prospecciones petrolíferas en zonas de alto valor ecológico.	Criterios ambientales que prohíban el <i>fracking</i> y las prospecciones petrolíferas en zonas de alto valor ecológico.
La energía nuclear forma parte del mix energético, con los consiguientes impactos ambientales de los residuos nucleares y riesgo para la población (ej.: accidente de Fukushima).	La energía nuclear ya no es necesaria debido a las mejoras en la eficiencia energética y la producción con energías renovables.

ASPECTOS SOCIALES

Modelo actual	Modelo 2050
Falta de equidad en el acceso a la energía por parte de toda la población.	Fin de la pobreza energética.
Falta de información rigurosa, sencilla y clara, así como de control del consumo por parte de los consumidores.	Los consumidores disponen de la información y herramientas para elegir el tipo de energía que les suministran las comercializadoras, así como contadores inteligentes que les faciliten información on-line para controlar su consumo.
Hábitos culturales de usar y tirar, derroche energético. Falta de una cultura de ahorro energético y consumo responsable de la energía.	Disminución del consumo energético y nuevos hábitos más sostenibles (nueva cultura energética).

ASPECTOS ECONÓMICOS

Modelo actual	Modelo 2050
Afección a la balanza comercial por la compra de combustibles fósiles del exterior.	Ahorro en importación de combustibles fósiles. Mejora de la balanza comercial.
Fluctuación de precios: altos precios de petróleo y gas en los mercados internacionales, afectados por la volatilidad e inestabilidad geopolítica de los países productores.	Estabilidad en los precios de la energía.
Falta de internalización de los costes ambientales en el precio de la energía.	Incorporación de las externalidades positivas de las energías renovables en el precio de la energía.
Precio del CO ₂ bajo en los mercados de carbono.	El precio del CO ₂ refleja las externalidades negativas de las emisiones procedentes de la quema de combustibles fósiles.
Subvenciones a los combustibles fósiles.	Fin de las subvenciones a los combustibles fósiles y apoyo a las tecnologías limpias y eficientes.
Pérdida de liderazgo de las empresas españolas de energías renovables.	Aumento de la competitividad de las empresas españolas, líderes y referente mundial.

ASPECTOS DE SEGURIDAD

Modelo actual	Modelo 2050
Alta dependencia energética exterior en combustibles fósiles.	Recursos autóctonos y diversificación de fuentes de energía que aumentan la autonomía energética.
Riesgo en la seguridad de suministro, p.e. cortes en el abastecimiento externo de petróleo o gas (embargo a Irán, gasoductos de Argelia...)	Seguridad de suministro, garantizada por la diversidad de tecnologías renovables y el avance tecnológico.

ASPECTOS NORMATIVOS

Modelo actual	Modelo 2050
Inestabilidad regulatoria.	Estabilidad regulatoria.
Recorte retroactivo de las primas a tecnologías renovables. Fin del sistema de apoyo a las renovables.	Se crea un marco que fomente el desarrollo de las energías renovables, lo que posibilita el retorno de la inversión para las instalaciones renovables.
Moratoria a las nuevas instalaciones de energías renovables.	Desarrollo a gran escala de las energías renovables a nivel nacional y mundial.
Reforma energética en contra de las renovables, enfocada al fin del déficit de tarifa.	Reforma energética profunda que solucione los problemas estructurales del sector.
Real Decreto de autoconsumo que pone barreras a la generación distribuida y al autoconsumo.	Desarrollo a gran escala del autoconsumo.

ASPECTOS TÉCNICOS

Modelo actual	Modelo 2050
Falta de inversión en I+D+i, innovación y patentes en energías renovables.	Desarrollo tecnológico, mejoras en equipos y componentes de las energías renovables.
Escaso desarrollo tecnológico en energías renovables.	Desarrollo de vectores energéticos como el hidrógeno, pilas de combustibles, coche eléctrico, etc.
Producción de energía centralizada.	Descentralización en la producción de energía: los consumidores serán capaces de generar su propia energía en sus viviendas o edificios. Generación distribuida con autoconsumo.
Escasa interconexión de redes eléctricas y necesidades de inversión para mejorar las infraestructuras eléctricas.	Ampliación de la red de interconexiones eléctricas y redes inteligentes.
Alta intensidad energética (energía/PIB).	Baja intensidad energética.
Edificios y viviendas ineficientes.	Edificios eficientes e inteligentes con un consumo racional de la energía y autosuficientes, de emisiones cero.
Uso de equipos energéticamente ineficientes.	Renovación y utilización de electrodomésticos eficientes en hogares y oficinas.

NUEVO MODELO ENERGÉTICO

Para conseguir el nuevo modelo energético en 2050 es preciso apostar por la inversión en energías renovables, la promoción de políticas efectivas de ahorro y eficiencia energética, el desarrollo de interconexiones y redes inteligentes y el fomento de la generación distribuida y autoconsumo.

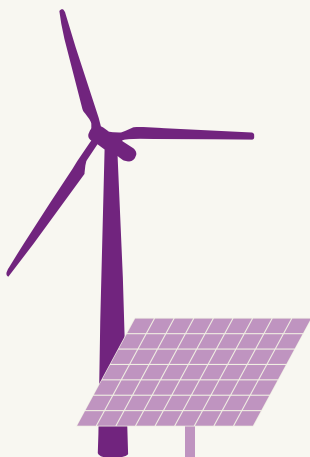
Foto: Complejo solar que cuenta con torre solar, colectores cilindro-parabólicos y tecnología solar fotovoltaica. Genera 183 MW en total, suficiente para abastecer a 94.000 hogares y la eliminación de 114.000 toneladas de emisiones de Co2 al año. Sanlúcar la Mayor (Sevilla).





INVERSIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES

El futuro energético estará liderado por las energías renovables y así lo demuestran múltiples estudios e informes de los organismos internacionales en materia energética como la Agencia Internacional de la Energía. La AIE anunciaba en junio de 2013 que en tres años las fuentes renovables crecerán un 40% en todo el mundo y serán la segunda fuente de generación eléctrica por encima del gas y por debajo del carbón. Además, los objetivos de sostenibilidad comprometidos hacen necesaria una rápida expansión de las tecnologías renovables cambiando el mix energético mundial.



Las fuentes eólica terrestre y fotovoltaica ya casi han alcanzado la paridad de red.

La ventaja de las energías renovables más destacable es que no emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero y son la mejor opción para combatir el cambio climático. En segundo lugar, contribuyen a la independencia energética, reduciendo la importación de combustibles fósiles. Otra ventaja es su capacidad de reducir la escala productiva, es decir, son modulares, y permiten disminuir la inversión necesaria, creando un modelo más heterogéneo de producción, con economías de escala y precios más competitivos.

El gran reto de las tecnologías renovables es demostrar que pueden ser competitivas sin necesidad de subsidios directos o indirectos. Por ello, el avance tecnológico será fundamental para elevar la eficiencia productiva y mejorar los costes de generación.

Este reto solo será alcanzable si se dispone de un marco regulatorio estable que estimule y fomente las inversiones necesarias en renovables. Los costes de producción de las energías renovables se irán reduciendo a lo largo del tiempo, gracias a los avances tecnológicos y a las economías de escala. Las fuentes eólica terrestre y fotovoltaica ya han alcanzado una curva de costes que se acerca a la paridad de red (situación en la cual las energías renovables logran un grado de competitividad de costes comparable al de las convencionales).

Por eso es necesario que se continúe invirtiendo y realizando esfuerzos de I+D en energías renovables, con el objetivo de reducir más los costes, optimizar el diseño de las tecnologías, aumentar la eficiencia y mejorar su integración en la red.

Sin embargo, los recientes cambios normativos y la nueva reforma energética han creado desconfianza e inseguridad regulatoria de los agentes, frenando el mercado de las energías renovables en España. Mientras que en China en 2012 las inversiones aumentaron un 20%, en Japón un 75% y en Australia un 40%, en España las inversiones en renovables disminuyeron en un 68%.

El presente y el futuro de las energías renovables requerirán un gran aumento de las inversiones, con el objetivo prioritario de alcanzar mejores niveles de productividad y paridad de red. La Agencia Internacional de la Energía estima que para acercarse a los escenarios previstos serán necesarias unas inversiones de 5.500.000 millones de dólares (expresado en dólares de 2007) entre 2007-2030, la mayor parte dedicada a la producción de electricidad renovable. Además, la gran mayoría de las inversiones tendrán lugar en los países de la OCDE.

PROMOCIÓN DE POLÍTICAS EFECTIVAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

En materia de eficiencia energética es muy importante reducir el consumo energético de los sectores difusos (transporte y edificación), ya que representan el 65% de la energía final en España y emiten dos terceras partes de las emisiones de CO₂. Esta reducción no solo dotará al sistema energético español de una mayor estabilidad, sino que contribuirá a la independencia de España de los combustibles fósiles y a que el país consiga el objetivo del 20% de ahorro y eficiencia energética de la Unión Europea para el año 2020.



El 65% de la energía final en España la representan los sectores difusos (transporte y edificación).

Estas políticas tienen que integrar una ambiciosa transposición de la Directiva 27/2012/UE, *relativa a la eficiencia energética*, y conseguir el impulso de la rehabilitación energética de los edificios de manera que España pueda llegar a la rehabilitación de 400.000 viviendas al año, lo que mejorará la calidad de vida de millones de ciudadanos y podría generar 150.000 puestos de trabajo desde ahora hasta el año 2020.

Además es necesario que se produzca un cambio desde el transporte privado hacia el público, teniendo como eje central la reforma del sector ferroviario hacia un modelo sostenible, a través de políticas que fomenten la mejora de los servicios frente a la construcción de nuevas infraestructuras, que apunten a la mejora de la movilidad cotidiana de los ciudadanos, apostando por medios como la bicicleta, con un menor consumo energético.

Poniendo el foco en estos dos ejes y con una ambición apropiada de las políticas en materia de ahorro y eficiencia energética, se puede situar a España en la senda correcta para la generación de una economía baja en emisiones de carbono, tal y como es el objetivo de la Unión Europea de aquí a 2050.

DESARROLLO DE INTERCONEXIONES Y REDES INTELIGENTES

El desarrollo de las redes inteligentes —que requieren inversiones para su implantación y una mejora de las interconexiones de las redes eléctricas, por ejemplo entre Europa y el norte de África— posibilitará la venta de energía dentro del mercado interior europeo. Facilitará además el flujo de información a los consumidores a través de contadores inteligentes, de forma que podrán mejorar sus hábitos de consumo, ahorrando energía y consumiéndola de la manera más eficiente posible.

FOMENTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y AUTOCONSUMO

La revolución energética contempla el desarrollo de un nuevo paradigma, basado en la *generación distribuida* y el *autoconsumo energético*, que estarán influidos por el desarrollo de la energía solar fotovoltaica, así como de la energía eólica de media potencia con suministro a la red del excedente generado, y que estarán conectados a las redes de distribución final, lo que hará posible generar parte de la energía eléctrica de un colectivo de consumidores (edificios, fábricas, polígonos industriales, granjas, centros comerciales, barrios, etc.). Con las aplicaciones de autoconsumo con energías renovables también puede asegurarse el aporte de agua caliente sanitaria y el soporte para calefacción, sin pérdidas en transporte, puesto que la electricidad se genera en el mismo sitio donde se consume.

Para 2030 el 20% de la generación eléctrica mundial procederá de fuentes descentralizadas, arrebatando esa cuota de mercado a la centralizada. El cambio se está produciendo debido al desarrollo de las tecnologías de eficiencia energética, la mejora de la competitividad de la generación fotovoltaica, los contadores y redes inteligentes y una transformación del consumidor final que participa activamente en la gestión de la demanda.

NUEVO MODELO ENERGÉTICO



LA TRANSICIÓN HACIA UN NUEVO MODELO ENERGÉTICO

Para saber cómo realizar la transición hacia un nuevo modelo energético en 2050, se han analizado tres aspectos fundamentales:

- 1. El cambio climático y el modelo energético:** análisis de los retos ambientales a los que tiene que responder el nuevo modelo energético, el principal de ellos la mitigación del cambio climático.
- 2. Economía para cambiar el modelo energético:** aspectos económicos para garantizar la sostenibilidad del modelo, un análisis económico-financiero que integre todos los costes y permita un precio razonable de la energía para la industria y los consumidores.
- 3. Papel de las energías renovables, ahorro y eficiencia energética:** aspectos técnicos y herramientas básicas para el cambio hacia un modelo energético más sostenible.

El alcance del análisis de estos tres aspectos se hace a escala internacional para comprender la dimensión global del cambio climático, aunque también se analiza la incidencia que tienen las decisiones de nuestro país en el marco europeo e internacional. Los aspectos económicos y técnicos se analizan a nivel nacional, si bien las referencias al contexto internacional son obligadas en determinados aspectos.

Este análisis fue debatido durante la jornada *Hacia un nuevo modelo energético*, donde se promovió el análisis conjunto y multidisciplinar de los aspectos ambientales, económicos y tecnológicos que tienen más relevancia para la lucha contra el cambio climático y una economía baja en carbono.

Dicho análisis está disponible en el documento *Conclusiones de la Jornada*, en la web www.wwf.es/aseguraclima, donde se recoge el detalle de las características del nuevo modelo desde el punto de vista ambiental, económico y técnico. El horizonte considerado para el modelo futuro es el año 2050. También se detallan las barreras existentes en la actualidad para su desarrollo. La respuesta a la pregunta “¿qué se necesita?” aporta las soluciones para el cambio de modelo energético.

A continuación se presentan las principales barreras al desarrollo y la propuesta de soluciones para lograr el cambio de modelo energético, así como la descripción de las características de dicho modelo en 2050.

Estas tablas son fruto del trabajo de esa jornada y han sido actualizadas durante 2013 con la posición de WWF ante las novedades normativas.

CAMBIO CLIMÁTICO Y MODELO ENERGÉTICO

Características ambientales 2050	Barreras al desarrollo	¿Qué se necesita? Soluciones
Economía y sociedad sin emisiones de CO ₂ .	Falta de acuerdo climático global suficientemente ambicioso y vinculante.	Acuerdos climáticos internacionales sólidos.
Modelo energético sostenible, eficiente y 100% renovable.	Estrategias y planes nacionales con objetivos insuficientes en materia de clima y energía.	Compromiso de los gobiernos con objetivos ambiciosos de reducción de emisiones a nivel nacional.
Instalaciones de energías renovables con un impacto ambiental y social mínimo.	Subsidios directos o indirectos a los combustibles fósiles y a la energía nuclear.	Eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles y ayudas al fomento de las energías renovables.
Acceso universal a la energía con fuentes renovables. Fin de la pobreza energética.	Competencia por los recursos naturales (suelo, agua, paisaje...).	Integración de los costes sociales y ambientales en la producción y el consumo de energía.
Edificios de emisiones casi nulas, que son energéticamente autosuficientes.	Falta de información rigurosa sobre las ventajas de la rehabilitación energética y el autoconsumo en edificios.	Ordenación de los usos de suelo con criterios sostenibles.
Redes inteligentes con mínimo impacto ambiental.	Falta de información rigurosa sobre el verdadero potencial de la eficiencia energética y las energías renovables.	Reparto equitativo de los recursos energéticos.
Fin de la extracción y explotación de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón).	Alto impacto ambiental de la fractura hidráulica (<i>fracking</i>) del gas no convencional (<i>shale gas</i>).	Prohibición del <i>fracking</i> .
Ecosistemas saludables y de alto valor ecológico.	Falta de concienciación de la necesidad de conservar en buen estado los ecosistemas naturales.	Cambios en nuestro estilo de vida, hábitos sostenibles.
Biomasa sostenible con aprovechamiento responsable que genere empleo rural y mejore la gestión forestal.	Falta de un estudio riguroso de la definición de criterios de sostenibilidad ambiental que garantice un uso responsable del territorio y de los bosques.	Uso y producción sostenible de biomasa sin generar problemas ambientales, como pérdida de biodiversidad y de calidad del suelo, cambios de uso del suelo o degradación de hábitats.

ECONOMÍA PARA CAMBIAR EL MODELO ENERGÉTICO

Características económicas 2050	Barreras al desarrollo	¿Qué se necesita? Soluciones
Esfuerzo inversor en tecnologías renovables.	Incertidumbre financiera.	Empezar ya a invertir para el futuro en energías renovables.
Competitividad de todas las energías renovables y paridad de red.	Incentivos económicos insuficientes para permitir el desarrollo de determinadas tecnologías renovables. Eliminación de los incentivos existentes con carácter retroactivo.	Incentivar el desarrollo tecnológico para la reducción de costes de las energías renovables.
Dinamización de la actividad económica.	Problema del déficit de tarifa eléctrica aún sin resolver. Culpabilizar a las energías renovables del déficit de tarifa.	Análisis integral de las causas reales que han creado el déficit de tarifa. Recuperar el flujo de crédito y la inversión hacia las energías renovables.
Incentivos económicos al consumidor final, por el ahorro, la eficiencia y el uso de energías renovables.	Falta de internalización de todos los costes de todas las fuentes de energía.	Precios de los productos energéticos que reflejen los costes reales y reparto equitativo de costes entre todas las tecnologías.
No existen subvenciones a los combustibles fósiles.	Falta de incentivos económicos y fiscales para las energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética.	Marco regulatorio estable, a largo plazo, que permita la financiación a las energías renovables.
Empleo estable y de calidad.	Pérdida de puestos de trabajo directos e indirectos en el sector de las energías renovables.	Atraer inversiones a España y terminar con la deslocalización de la industria de equipos y componentes del sector renovable.

EL PAPEL CLAVE DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES, EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Características técnicas / normativas 2050	Barreras al desarrollo	¿Qué se necesita? Soluciones
Modelo energético sostenible y 100% renovable para España.	Falta de planificación energética a largo plazo y políticas incoherentes con las Directivas europeas.	Planificación energética coherente y visión a largo plazo.
Marco regulador estable, fiable y transparente.	Marco institucional y regulador inestable.	Estabilidad regulatoria y seguridad para los inversores.
Objetivos ambiciosos y vinculantes en renovables, ahorro y eficiencia energética.	Plan de Energías Renovables 2011-2020 poco ambicioso. Falta de objetivos vinculantes del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética.	Objetivo del 30% de energías renovables para España en 2020. Hoja de ruta a 2050 100% renovable. Objetivo de al menos 20% de ahorro y eficiencia energética en 2020 y hoja de ruta de reducción de consumo a 2050.
España es líder en energías renovables a nivel mundial.	Marco regulatorio adverso que pone trabas a las energías renovables.	Incentivar el desarrollo tecnológico para la maduración de las tecnologías renovables.
Alto desarrollo tecnológico de las energías renovables y vector energético del H2.	Falta de coordinación entre comunidades autónomas y el Gobierno central.	Estrategia común y coordinada en materia de I+D+i para todas las comunidades autónomas. Colaboración entre centros tecnológicos públicos y privados.
Alto desarrollo de interconexiones eléctricas de España con Francia, Portugal y Norte de África.	Falta de inversión en interconexiones eléctricas.	Desarrollo de redes inteligentes, red paneuropea y mejora de interconexiones de España con el norte de Europa y de África.
Diversificación de las tecnologías renovables, acorde con la capacidad necesaria del sistema.	Exceso de capacidad de infraestructuras gasistas.	Cierre de las instalaciones que no se utilizan y no son rentables.
Generación distribuida y autoconsumo energético a gran escala.	Normativa que penaliza el desarrollo del autoconsumo energético.	Modificar la propuesta del Real Decreto de autoconsumo de julio de 2013.
Edificios de cero emisiones.	Normativa inadecuada para cumplir con los principios de las directivas europeas.	Transponer adecuadamente la Directiva de eficiencia energética al ordenamiento jurídico español. Promover la rehabilitación integral de edificios.
Tecnologías renovables, autóctonas, predecibles y gestionables.	Problemas técnicos de gestión de algunas energías renovables.	Mejora tecnológica de la predicción, modelización y estimación de la producción de las tecnologías renovables y mejora de su integración en el sistema.
Transporte y movilidad sostenible.	Falta de mejoras en el transporte ferroviario, escasa extensión de carril bici, uso excesivo del transporte privado frente al público.	Planeamiento de los servicios ferroviarios, construcción de carriles bici, mejora del acceso al transporte público, penalizar el transporte privado más contaminante.



© GLOBAL WARMING IMAGES / WWF-CANON

Parque eólico en La Calahorra (Granada).



© GLOBAL WARMING IMAGES / WWF-CANON

Planta fotovoltaica en Lucainena de las Torres (Almería).

PETICIONES DE WWF

Para reducir los impactos del cambio climático provocados por el sector energético, WWF pide a las Administraciones competentes:

1

Objetivos ambiciosos en energía y cambio climático, que cumplan con los compromisos para 2020 con la Unión Europea y con los internacionales del Protocolo de Kioto. Asimismo, WWF pide al Gobierno que apoye en la UE compromisos para 2030 de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 55% (respecto a 1990), un 45% de energías que proceda de fuentes renovables y una reducción de la demanda de un 40% a través del ahorro y la eficiencia.

2

Desarrollo de una política energética que promueva un marco regulatorio estable para las energías renovables y la eficiencia energética, así como el impulso del autoconsumo y el desarrollo de la generación distribuida. Desde WWF consideramos que el Gobierno debe proporcionar la necesaria seguridad jurídica al sector energético, entendida como estabilidad de los principios reguladores, estabilidad normativa, coherencia de las normas y alineación de éstas con los principios de las directivas europeas.

3

Acabar con las subvenciones a los combustibles fósiles y derivar las inversiones hacia las energías renovables. La prioridad de la política energética española debería ser reducir el consumo de petróleo y gas importados que afectan a la balanza comercial. Asimismo, se debe promover una reconversión real del sector minero y acabar con las subvenciones al carbón.

4

Mantener las políticas de apoyo a la investigación en tecnologías renovables y maduración tecnológica. Fomento de I+D+i para mejoras en innovación y reducción de costes de las tecnologías renovables.

5

Aplicación efectiva de medidas de ahorro y eficiencia energética en edificios, rehabilitación integral de edificios.

6

Sensibilización ciudadana sobre las ventajas de las renovables para mejorar la competitividad y la dinamización de nuestra economía, así como para el empleo estable y de calidad.

ANEXO

Para entender el funcionamiento del mercado eléctrico español, ofrecemos una breve introducción a conceptos básicos como: agentes del mercado mayorista, sus funciones y responsabilidades, tipos de mercado y procedimiento por el que se fija el precio del mercado a través de la “casación” de la oferta con la demanda en el mercado mayorista de la electricidad (conocido como *pool*).

La demanda eléctrica evoluciona conforme a la electricidad consumida de forma horaria y tiene puntas de demanda (momentos del día en que el consumo de electricidad es muy alto) y valles (momentos en los que baja el consumo eléctrico).

La definición de estos conceptos es anterior a la reforma energética de diciembre de 2013.





AGENTES DEL MERCADO MAYORISTA

Operador del mercado

OMEL (Operador de Mercado Eléctrico). Su función es la gestión del sistema de ofertas de compraventa de energía eléctrica en los mercados diario e intradiario.

Operador del sistema

Red Eléctrica Española (REE). Su función es garantizar la continuidad y seguridad de suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de producción y transporte. Además es el gestor de la red de transporte, actuando como transportista único. Se encarga de gestionar las restricciones técnicas (resuelve congestiones de la red), la gestión de los servicios complementarios (controla la frecuencia, potencia y tensión de la red) y la gestión de desvíos (desajuste entre oferta y demanda en tiempo real).

Actores

- > *Generadores*: Producen energía eléctrica.
- > *Comercializadores*: Compran electricidad en el mercado mayorista y la venden al consumidor final. Negocian directamente con el cliente y también con los consumidores domésticos acogidos a Tarifa de Último Recurso (TUR). En este último caso las comercializadoras compran la electricidad en subastas semestrales denominadas CESUR, aunque la casación de precios se hace trimestralmente.
- > *Traders*: Compran la electricidad a plazos, para un periodo de tiempo determinado, con el fin de venderla en el mercado mayorista.

TIPOS DE MERCADO

El mercado mayorista está formado por un conjunto de transacciones comerciales de compra y venta de energía, así como de otros servicios relacionados con el suministro de energía eléctrica. Los mercados de España y Portugal están integrados en el MIBEL (Mercado Ibérico de Electricidad).

Mercados organizados

El mercado mayorista MIBEL se estructura de la siguiente forma:

1. *Mercado a plazo*. Gestionado por el operador de mercado portugués (OMIP) en Lisboa. Trata operaciones bilaterales de compraventa de electricidad con un plazo superior al día y la liquidación puede ser *por entrega física* (cuando el agente comprador obtiene

la energía física en el plazo acordado y al precio fijado en el contrato) o bien por *liquidación por diferencias* (consiste en el pago/cobro de la diferencia entre el precio del mercado diario y el precio pactado en el contrato, sin necesidad de que se haya producido la entrega física de energía).

2. *Mercado diario*. Se casa la oferta con la demanda el día anterior a las 10 de la mañana, para cada una de las horas del día. Gestionado por OMEL en Madrid, los compradores y vendedores realizan sus ofertas antes de las 10:00 horas del día anterior para las 24 horas del día siguiente. Las ofertas son horarias y como mínimo deben incluir la cantidad de energía y el precio.
3. *Mercado intradiario*. Gestionado por OMEL, con un horizonte inferior al día, con seis sesiones, para corregir las desviaciones tanto en la producción ofertada en el mercado diario como en la estimación de la demanda.
4. *Mercado de ajustes*. Mercado de servicios complementarios orientados a garantizar la calidad de la energía (seguridad y fiabilidad del suministro). Gestionado por Red Eléctrica Española. Funciona por subastas para ajustar los desvíos.
5. *Subastas CESUR*. Su objetivo es determinar el importe de la tarifa de último recurso entre los distribuidores y las comercializadoras. Gestionado por la CNE (Comisión Nacional de la Energía) y la CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores).

Mercado no organizado

Mercado bilateral entre comercializador y consumidor con operaciones bilaterales de compraventa de energía con un plazo superior a un día. Se diferencia entre un *mercado de contratos bilaterales físicos* y el *mercado financiero OTC* (*Over the Counter*, según siglas en inglés) según cómo se realice la liquidación.

TIPOS DE MERCADO

Mercado	Subtipo	Quién lo gestiona	Función	Liquidación
Organizados	Mercado a plazo	OMIP	Compraventa de energía en operaciones bilaterales con un plazo superior a 1 día (semanas, meses, trimestres y años).	Por entrega física o por diferencias
	Mercado diario	OMEL	Compraventa de energía para las 24 horas del día siguiente.	Por entrega física
	Mercado intradiario	OMEL	Compraventa de energía con un horizonte inferior a 1 día.	Por entrega física
	Mercado de ajuste	REE	A través de subastas de energía para ajustar instantáneamente los desvíos, con el fin de garantizar la seguridad y la calidad de suministro.	Por entrega física
	Subastas CESUR	CNE y CNMV	Venta de energía por parte de los distribuidores a los comercializadores de último recurso, para suministrar a los clientes acogidos a la TUR.	Por entrega física o por diferencias
No organizado	Mercado de contratos bilaterales físicos		Compraventa de energía en operaciones bilaterales con un plazo superior a 1 día (semanas, meses, trimestres y años).	Por entrega física
	Mercado financiero OTC			Por diferencias

PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN DEL PRECIO EN EL MERCADO MAYORISTA DIARIO

El funcionamiento del mercado eléctrico es complejo. La formación de precios en el mercado diario de electricidad se desarrolla de la siguiente forma:

1. Los productores realizan ofertas de venta cada hora. La curva de oferta se ordena de menor a mayor, representado en abscisas el precio de la energía ofertada y en ordenadas la energía de manera agregada. Algunas tecnologías ofertan energía a precio cero, cuyo objetivo es contar con la certeza de que, con independencia del precio final que resulte de la casación, dicha energía ofertada a cero se transaccionará. La energía nuclear y la energía de Régimen Especial (cogeneración y renovables) ofertan a precio cero.
2. La curva de oferta para una hora concreta se casa en el programa de demanda, y de ahí resulta el *precio de casación*, el punto de corte de las dos curvas de la demanda y la oferta. Toda la energía comprada se pagará a dicho precio, aunque haya sido ofertada a un precio menor, pues en este tipo de mercados marginalistas el precio único de transacción viene determinado por el nivel al cual se realiza la última casación para satisfacer la demanda existente. Por su parte, toda la energía ofertada a un precio superior no será adquirida. En consecuencia, el precio viene determinado por la energía más cara, y no por el precio medio con el que se haya ofertado de cada tecnología.

Algunos aspectos importantes respecto al mercado son:

1. Las energías renovables abaratan el precio al expulsar del mercado a las tecnologías más caras, desplazando la curva de la oferta hacia la derecha y produciendo una disminución del precio de mercado final.
2. La cobertura de la demanda en el mercado por las diferentes tecnologías. Para saber cómo se cubre la demanda de electricidad por tecnologías se van incorporando sucesivamente y satisfaciendo la demanda existente en cada hora, según las posibilidades técnicas y económicas de cada una para prestar el servicio de la manera más eficiente. Primero entra el régimen especial (energías renovables, residuos y cogeneración), seguido de la nuclear, el carbón, los ciclos combinados de gas natural, el fuel-oil, la hidráulica y finalmente el bombeo.

LA TARIFA ELÉCTRICA

La tarifa eléctrica tiene dos componentes: la *tarifa de acceso* (precio regulado) y otra formada por el *precio de la energía* (resultante de la casación entre oferta y demanda en el mercado).

La gran mayoría de consumidores (casi 20 millones de clientes domésticos) están acogidos a la tarifa de último recurso, cuya potencia contratada es igual o inferior a los 10 KW. Por tanto, los consumidores que no deseen pagar la tarifa de acceso y después comprar la electricidad directamente a un suministrador pueden optar por la de último recurso (precio regulado).

El déficit se genera por el aumento de la partida tarifaria que está fijada por las decisiones políticas de los sucesivos gobiernos. Todos los consumidores tienen derecho a recibir este servicio, puesto que se trata de un derecho de suministro eléctrico, y esta tarifa es uniforme para todo el territorio español, con diferencias solo en cuanto a la tensión contratada y al horario de uso.

El problema de incorporar a la tarifa gastos exógenos vinculados a políticas energéticas es que no se refleja el coste real de prestación del servicio a los consumidores. Esta situación hace crecer el denominado *déficit de tarifa* y sirve como argumento al Gobierno para justificar la necesidad de que se den periódicamente subidas en el recibo de la luz.

El modelo español de fijación del precio final en el mercado mayorista de la electricidad tiene que soportar no solo los costes derivados directamente de las actividades de transporte, distribución y gestión comercial, sino también las cargas de las decisiones políticas que nuestro sistema eléctrico viene arrastrando desde hace décadas, unas decisiones que se traducen en otros costes que suponen un porcentaje muy importante del total de la tarifa eléctrica.

Los conceptos de la tarifa eléctrica derivados de las distintas decisiones políticas son los siguientes:

Compensaciones insulares

Es un mecanismo de solidaridad con los territorios insulares, ya que a las islas no llegan las redes de transporte y distribución, por lo que en la actualidad mayoritariamente generan su energía a través de centrales de fuel-oil, lo que contribuye a encarecer el coste de la electricidad. Este déficit resultante de las compañías eléctricas que operan en las islas lo pagamos todos los consumidores. Con la reforma eléctrica, esta partida se va a incorporar a los Presupuestos Generales del Estado.

Incentivo al uso del carbón

El Gobierno sigue aportando ayudas y subvenciones al carbón para sostener la minería española.

Primas al Régimen Especial

Son primas dirigidas a apoyar el desarrollo de las energías renovables (eólica, solar, biomasa, gestión de residuos y cogeneración) en compensación por los beneficios ambientales que aportan.

Interrumpibilidad consumidores de alta tensión

Son compensaciones a los consumidores de alta tensión (por ejemplo, grandes siderúrgicas o Renfe) que acepten un posible corte de suministro cuando se dispara la demanda eléctrica.

Anualidad del déficit

Cuando los costes reconocidos son superiores a los ingresos generados por el sistema eléctrico se genera un déficit que pagan todos los consumidores. Cada año se debe añadir la anualidad de los intereses de dicho déficit (recargo).

Interrumpibilidad centrales de ciclo combinado

Son compensaciones a los ciclos combinados de gas natural, ya que son centrales que cubren la demanda en momentos de baja productividad de las energías renovables (p.e., cuando no sopla viento, en el caso de la eólica).

Gestión de residuos radiactivos

Hasta hace poco la gestión de los residuos radiactivos generados por las centrales nucleares era asumida por el Estado. Desde 2005 son las empresas dueñas de las centrales las que deben hacerse cargo del coste de la gestión de los residuos radiactivos.

Moratoria nuclear

El Gobierno de Felipe González acordó en 1982 recortar los planes estatales de los años 70 para la puesta en marcha de nuevas centrales nucleares y se establecieron unas compensaciones a los titulares por las inversiones llevadas a cabo y no rentabilizadas.

EL DÉFICIT DE TARIFA

El déficit de tarifa surge en 2002 y se produce porque los ingresos del sistema eléctrico son inferiores a los costes reconocidos. Las reformas energéticas emprendidas desde 2009 no han evitado que este déficit siga creciendo, tampoco la última reforma de julio de 2013 del Gobierno. Incluso después del Real Decreto Ley 14/2010 y el Real Decreto Ley 1/2012, que establecieron la retroactividad a la energía solar fotovoltaica y la moratoria renovable, siguieron produciéndose fuertes subidas de la luz, que según informes de la CNE se debieron a las ayudas al carbón, a las subastas CESUR, a la bajada de la demanda eléctrica, a los pagos por capacidad, a la sobrecapacidad gasista y a los costes extra-peninsulares.

El debate sobre qué costes debe incluir la factura eléctrica, el importe que pagan los consumidores y el aumento del déficit de forma anual, son tres aspectos críticos que deben ser analizados en profundidad con una auditoría energética de todos los costes del sistema eléctrico. Mientras no se analicen todos los costes, no se resolverá el problema del déficit de tarifa y se continuará con la incertidumbre. Al no tener en cuenta todos los costes del sistema, la factura que pagan los consumidores seguirá subiendo y se continuará con los desajustes del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- *Cuestiones sobre energía*. Foro de la Industria Nuclear Española (2007).
- *El nuevo acuerdo climático: Una guía de bolsillo*. WWF (2009).
- *Informe Finguerplus 2010*. Asociación Finguerplus Foro de la Economía Verde (2010).
- *Renewable energy in Europe. Markets, trends and technologies*. EREC (2010).
- *Ahora, más que nunca*. CONAMA10. Congreso Nacional de Medio Ambiente (22 al 26 noviembre 2010). Más información en: www.conama10.es
- *Energías renovables en España 2020: barreras y posibles soluciones. La hora de las energías renovables*. WWF España (2010). Más información en: www.wwf.es
- *Positive Energy: how renewable electricity can transform the UK by 2030*. WWF UK (2010). Más información en: www.wwf.uk
- *Potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO2 del parque residencial existente en España en 2020*. WWF España (2010). Más información en: www.wwf.es
- *Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2011).
- *Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2012*. IDAE, Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2011).
- *Renúvate: WWF desmonta mitos sobre las energías renovables en España*. WWF España (2011). Más información en: www.wwf.es
- *Energy Report: 100% renewable energy by 2050*. WWF Int. (2011). Más información en: www.panda.org/energyreport
- *El Cambio Climático: Una realidad*. Isabel Ripa Juliá. Ed. Viceversa. (2011).
- *Retos y oportunidades de financiación para la rehabilitación energética de viviendas en España*. WWF España (2012). Más información en: www.wwf.es
- *Planeta Vivo. Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo. Informe 2012*. WWF Internacional. (2012). Más información: www.wwf.es/ipv2012
- *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España. 2010*. APPA-Deloitte (2011). Más información en: www.appa.es
- *BP Statistical Review of World Energy*. British Petroleum. (2010 y 2011).
- *Roadmap 2050. A practical guide to a prosperous, low-carbon Europe*. European Climate Foundation. Más información en: www.europeanclimate.org
- *Sostenibilidad en España 2011*. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). (2011).
- *Comprender la energía. Situación y retos. De un enfoque "verde" a un planteamiento "limpio"*. Antonio Erias Rey. Indo Ediciones (2011).
- *World Energy Outlook*. AIE (2008 y 2012).
- *Jornada de Balance Energético 2011 y previsiones 2012*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. ENERCLUB. (04/06/2012).
- *Jornada de Cátedra BP de energía y sostenibilidad*. ICAI. (15/06/2012).
- *Tratado de Energías Renovables. Vol.1. Aspectos socioeconómicos y tecnológicos*. Ed. Aranzadi. Thomson Reuters. Iberdrola. (2010).
- *Revista Energías Renovables* (varios números). Más información en: www.energias-renovables.com
- *Retos para la Sostenibilidad: Camino a Rio+20. Economía verde y refuerzo institucional para el desarrollo sostenible*. Monografía del Observatorio de la Electricidad en España (OSE). (2012). Más información en: www.ose.sostenibilidad-es
- *Energy Technologies: knowledge, perception, measures*. Comisión Europea, Eurobarómetro (2007). Más información en: ec.europa.eu
- *Conclusiones Jornada AXA-WWF: Hacia un nuevo modelo energético*. WWF España (2013). www.wwf.es/aseguraclima
- *Informe de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España 1990-2012*. WWF España (2013). Más información en: www.wwf.es
- www.euroopten.es



© GLOBAL WARMING IMAGES / WWF-CANON

Helióstatos del complejo solar de Sanlúcar la Mayor (Sevilla).

Modelo energético para 2050

100%
RECICLADO



100%

energía renovable autóctona.

AUTOCONSUMO

generación
distribuida.



95%

de reducción de emisiones
de CO₂.

EDIFICIOS

rehabilitados y cero emisiones.



Por qué estamos aquí

Para detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza.

www.wwf.es