



ESTE REPORTE
HA SIDO
PRODUCIDO EN
COLABORACIÓN
CON:

ECOFYS

OMA
AMO

REPORTE

INT

2011

EL INFORME DE LA ENERGÍA RENOVABLE

100% DE ENERGÍA RENOVABLE PARA EL AÑO 2050

WWF

WWF es una de las organizaciones de conservación independientes más grande y con más experiencia en el mundo, con más de 5 millones de seguidores y una red mundial activa en más de 100 países. La misión de WWF es detener la degradación del ambiente natural del Planeta y construir un futuro en el cual los seres humanos convivan en armonía con la naturaleza, mediante la conservación de la diversidad biológica del mundo, asegurando el uso sostenible de los recursos naturales y promoviendo la reducción de la contaminación y el consumo desmedido.

ECOFYS

Fundada en 1984 con la misión de lograr un suministro de energía sostenible para todos, Ecofys se ha convertido en un líder en ahorro de energía, soluciones energéticas sostenibles y políticas climáticas. La sinergia entre nuestros campos de competencia es la clave para nuestro éxito. Creamos soluciones inteligentes, eficaces, prácticas y sostenibles para y con nuestros clientes.

OMA

La Oficina de Arquitectura Metropolitana (OMA, por sus siglas en inglés) es una asociación internacional líder, practicando la arquitectura contemporánea, el urbanismo y el análisis cultural. La contraparte a la práctica arquitectónica de OMA es el think-tank basado en investigación de la compañía, AMO. Mientras que OMA sigue estando dedicada a la construcción de edificios y planes maestros, AMO opera en zonas situadas más allá de la arquitectura y urbanismo, como los medios de comunicación, política, sociología, tecnología, energía, moda, diseño gráfico y publicaciones.

WWF International

Avenue du Mont-Blanc
1196 Gland
Suiza
www.panda.org

Ecofys

P.O. Box 8408
3503 RK Utrecht
Países Bajos
www.ecofys.com

OMA

Heer Bokelweg 149
3032 AD Rotterdam
Países Bajos
www.oma.eu

Este reporte fue posible gracias al generoso apoyo de ENECO.

ISBN 978-2-940443-26-0



La versión en español de esta publicación estará inicialmente disponible en formato digital.

Fotografía de portada: © Wild Wonders of Europe / Inaki Relanzon / WWF

CONTRIBUCIONES

Editor en Jefe: Stephan Singer
Editor Técnico: Jean-Philippe Denruyter
Redactor Principal Parte 1: Barney Jeffries

Equipo Editorial Parte 1: Owen Gibbons, Ellen Hendrix, Martin Hiller, Richard McLellan, Donald Pols

Con especial agradecimiento por su revisión y contribuciones:
Keith Allott, Jason Anderson, Bryn Baker, Jessica Battle, Esther Blom, Kellie Caught, Kirsty Clough, Keya Chatterjee, Thomas Duveau, Wendy Elliott, Magnus Emfel, Lynn Englum, Mariangiola Fabbri, Bart Geneen, Ian Gray, Inna Gritsevich, Johan van de Gronden, May Guerraoui, Piers Hart, Joerg Hartmann, Patrick Hofstetter, Richard Holland, Yanli Hou, Nora Ibrahim, Andrea Kaszewski, Sampsa Kiianmaa, Alexey Kokorin, Li Lifeng, Pete Lockley, Paul Maassen, Yosuke Masako, David McLaughlin, László Máthé, Elisabeth McLellan, Martin von Mirbach, Kevin Ogorzalek, Stuart Orr, Mireille Perrin, Duncan Pollard, Voahirana Randriambola, Georg Rast, Peter Roberntz, Rafael Senga, Shirish Sinha, Gerald Steindlegger, Rod Taylor, Ivan Valencia, Arianna Vitali, Heikki Willstedt, Mattias de Woul, Richard Worthington, Naoyuki Yamagishi, Stefan Henningson.

Organizaciones participantes

Ecofys en la Parte 2

Redactores Principales: Yvonne Deng, Stijn Cornelissen, Sebastian Klaus

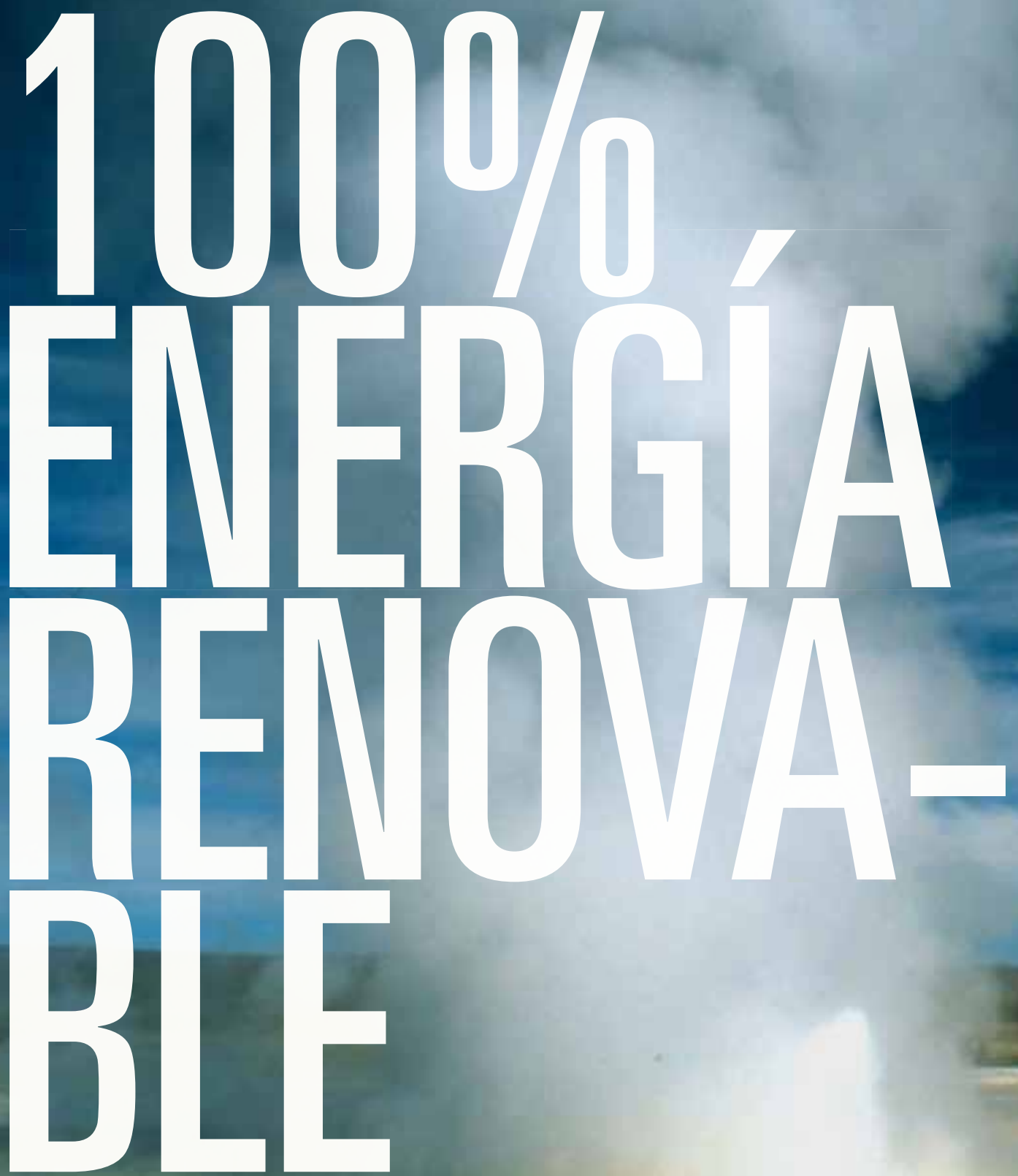
Revisores Principales: Kees van der Leun, Bart Wesselink, Kornelis Blok

(Ver la lista completa de autores, revisores y expertos asesores que contribuyeron, en la página 91 de la Parte 2)

OMA:

El equipo de AMO fue encabezado por el Socio Reinier de Graaf y la Asociada Laura Baird

Team: Tanner Merkeley, Federico D'Amico, Vilhelm Christensen, Amelia McPhee, Tim Cheung, Dicle Uzunyayla

A photograph of a geothermal geyser erupting in a natural landscape. The geyser is the central focus, with a large plume of white steam rising from a pool of water. The surrounding area is rocky and covered in green and yellow vegetation. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is a natural, renewable energy source.

100% ENERGÍA RENOVÁ- BLE

CONTENIDO

10 Recomendaciones para un futuro con 100% de energías renovables	8
---	---

PARTE 1

Introducción	11
Un futuro de energías renovables: Por qué lo necesitamos	13
La realidad energética debe ser afrontada	13
100% posible	23
En breve: El escenario de Ecofys	24
La mezcla energética	28
Los retos por delante	43
• Ahorro de energía	44
• Electrificación	51
• Equidad	56
• Uso del suelo y el mar	60
• Estilo de vida	66
• Financiamiento	72
• Innovación	78
• El futuro está en tus manos	85

PARTE 2

El escenario energético de Ecofys	87
Prefacio	91
Resumen	92
Introducción	103
Enfoque	107
Demanda	115
Oferta – Energías renovables	139
Oferta – Bioenergía sostenible	157
Inversiones y ahorros	194
Consideraciones de política	221
Conclusiones	237
APÉNDICES	239
REFERENCIAS	257
GLOSARIO	266



Mapa 1: Una nueva perspectiva global rumbo al 2050. Global GIS Database: Complete Global Set, 2002
© AMO

“Para el año 2050, podríamos obtener toda la energía necesaria de fuentes renovables. Este informe muestra que esta transición es no sólo posible, sino también costo-efectiva, proporcionando energía accesible para todos y producida en formas sostenibles por la economía global y el Planeta. La transición presentará importantes retos. Sin embargo, espero este informe inspire a los gobiernos y a las empresas para llegar a enfrentarse con estos desafíos y, al mismo tiempo, hacer de la economía renovable una realidad.”

**James P. Leape
Director General
WWF Internacional**

10 RECOMENDACIONES PARA UN FUTURO CON 100% DE ENERGÍAS RENOVABLES

1.

ENERGÍA LIMPIA: Promover sólo los productos más eficientes. Desarrollar nuevas y existentes fuentes de energía renovable para proporcionar suficiente energía limpia a todas las personas rumbo al año 2050.

2.

REDES ELÉCTRICAS: Compartir e intercambiar energía limpia a través de redes y el comercio de electricidad, haciendo el mejor uso de los recursos de energía sostenible en diferentes áreas.

3.

ACCESO: Poner fin a la pobreza energética, proporcionando electricidad limpia y promoviendo prácticas sostenibles. Como por ejemplo estufas eficientes a todas las personas en países en desarrollo.

4.

INVERSIÓN: Invertir en energías renovables, energía limpia, productos y edificios eficientes.

5.

ALIMENTOS: Frenar el desperdicio de alimentos. Elegir alimentos suministrados en forma eficiente y sostenible, y así liberar espacio de terreno para el funcionamiento de la naturaleza, la reconversión a bosques y la generación responsable de biocombustibles. Toda persona en el mundo tiene el mismo derecho a un consumo saludable de proteína en su dieta. Para que eso ocurra, los países más ricos tienen que comer menos carne.

6.

MATERIALES: Reducir, reutilizar y reciclar, son acciones necesarias para minimizar el desperdicio y ahorrar energía. Desarrollar materiales duraderos y evitar el consumo de las cosas que no necesitamos.

7.

TRANSPORTE: Proporcionar incentivos para fomentar un mayor uso del transporte público y reducir las distancias entre las personas y las mercancías. Promover la electrificación vehicular siempre que sea posible y apoyar la investigación sobre la conversión a hidrógeno y otros combustibles alternativos para el transporte marítimo y la aviación.

8.


TECNOLOGÍA: Desarrollar planes de acción a nivel nacional, bilateral y multilateral para promover la investigación y desarrollo en materia de eficiencia energética y energías renovables.

9.

SOSTENIBILIDAD: Desarrollar y aplicar estrictos criterios de sostenibilidad que aseguren la compatibilidad de la energía renovable con el ambiente y los objetivos de desarrollo.

10.

ACUERDOS: Apoyar acuerdos ambiciosos en materia de clima y energía, para fortalecer y crear capacidades, así como promover la cooperación global en esfuerzos de energía renovable y eficiencia energética.



“WWF TIENE LA VISIÓN DE UN MUNDO CUYA ELECTRICIDAD PROVENGA AL 100% DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE PARA EL 2050. SIN ESTA TRANSICIÓN, ES MUY PROBABLE QUE EL MUNDO NO PUEDA EVITAR LA ESCALADA DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.”

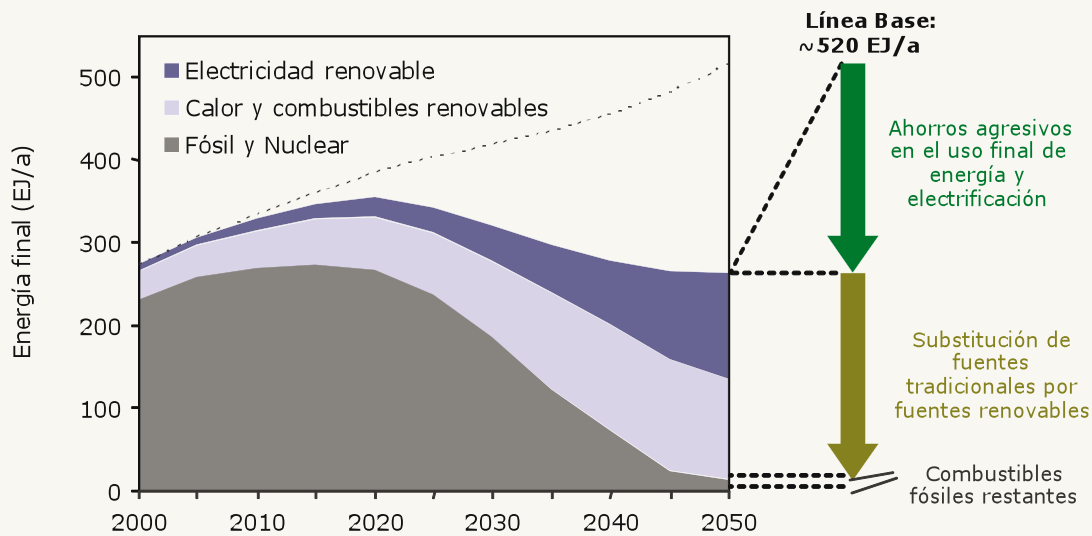


Figura 1
 Evolución de la oferta de energía en el escenario de Ecofys, mostrando los desarrollos clave.
 Fuente: Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010.

100% DE ENERGÍA RENOVABLE PARA EL 2050

WWF tiene la visión de un mundo cuya electricidad provenga al 100% de fuentes de energía renovable para el 2050. Sin esta transición, es muy probable que el mundo no pueda evitar la escalada de impactos negativos del cambio climático.

¿Pero es posible conseguir un suministro del 100% de energía renovable para todos los habitantes del Planeta para el año 2050? WWF solicitó la experiencia de la firma de consultoría energética Ecofys para dar una respuesta a esta pregunta. Ecofys ha producido un escenario, en el cual demuestra la posibilidad técnica de alcanzar casi el 100% de energías renovables dentro de las próximas cuatro décadas. Los ambiciosos resultados de este escenario, junto con todos los supuestos, oportunidades, datos detallados y fuentes, se presentan en la Parte 2 del presente informe.

El escenario de Ecofys plantea un conjunto de importantes temas y desafíos. El Informe de la Energía Renovable investiga las opciones políticas, económicas, ambientales y sociales más críticas, exhortando a un debate más detallado.

¿Cómo satisfaremos los requerimientos del mundo en energía, alimentos, fibras, agua y otros, sin enfrentarnos a problemas tan grandes como: demandas conflictivas por la disponibilidad y uso de tierra y agua; el consumo insostenible de materias primas; los residuos nucleares; y las mezclas regionalmente apropiadas de energía?

El mundo necesita considerar seriamente lo que será necesario para la transición a un futuro de energía renovable y sostenible. Tenemos que encontrar soluciones a los dilemas planteados en este informe. Es nuestra responsabilidad resolver las necesidades de energía de las generaciones actuales y futuras, esto, es hoy, una de las tareas políticas más importantes, desafiantes y urgentes.

A photograph of a tropical landscape. In the foreground, there is a paved road. Behind it, a lush green area with several palm trees and other tropical plants. In the background, a hill covered in dense green forest rises against a clear sky. The text is overlaid on the left side of the image.

**“1,400 MILLONES
DE PERSONAS NO
TIENEN ACCESO
A UNA FUENTE
DE ELECTRICIDAD
CONFIABLE”**



UN FUTURO DE ENERGÍAS RENOVABLES: POR QUÉ LO NECESITAMOS

Cambiar a energías renovables, no es sólo la mejor opción. Es nuestra única opción.

La forma en que producimos y usamos la energía hoy en día no es sostenible. Nuestras principales fuentes de combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas, son recursos naturales finitos, y los estamos agotando a un ritmo rápido. Además, son los principales contribuyentes al cambio climático, y la carrera por los últimos recursos fósiles “baratos” evoca los desastres para el ambiente natural tales como el reciente caso del derrame de petróleo de la empresa BP en el Golfo de México. En el mundo en desarrollo, la desertificación regional y local es causada por el agotamiento de leña y otras fuentes de biomasa a menudo usadas de manera muy ineficiente, lo cual ocasiona contaminación sustantiva y millones de muertes cada año. Una fuente de energía renovable sostenible es la única manera en la cual podemos garantizar energía para todas las personas y evitar una catástrofe ambiental.

LA REALIDAD ENERGÉTICA DEBE SER AFRONTADA

1,400 millones de personas no tienen acceso a una fuente de electricidad confiable¹.

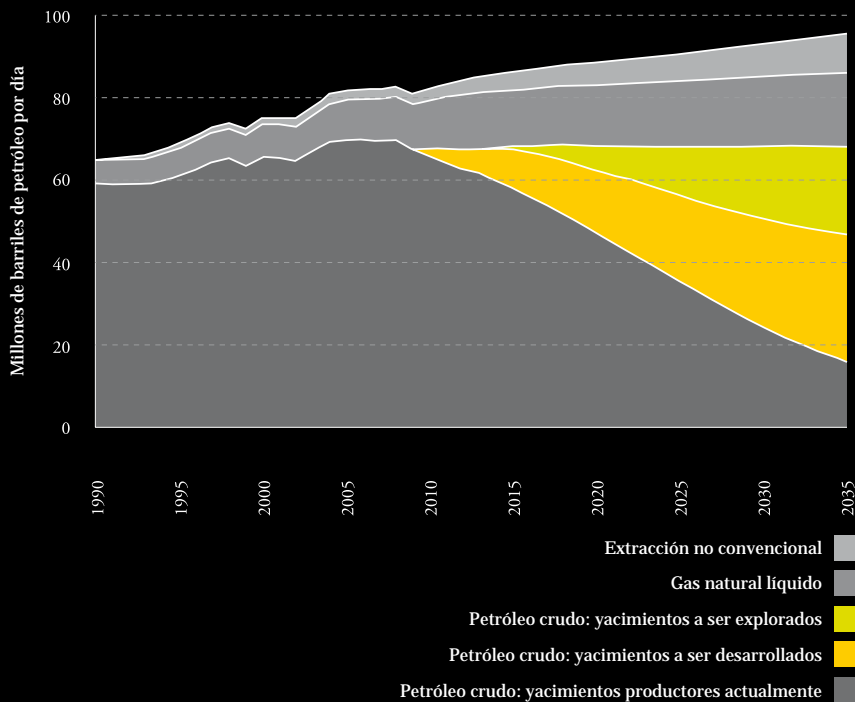
Mientras que la mayoría de nosotros da por sentado que la energía es un derecho básico, una quinta parte de la población mundial aún no tiene acceso a una fuente de electricidad confiable. Este hecho reduce drásticamente sus posibilidades de recibir una educación adecuada y ganarse la vida. A medida que el precio de la energía aumenta, los pobres del mundo seguirán siendo excluidos.

Al mismo tiempo, más de 2,700 millones de personas dependen de la bioenergía tradicional (principalmente madera, residuos de cosechas y estiércol) como su principal fuente de combustible de cocción y calefacción². Esto a menudo es obtenido de manera no sostenible, causando erosión del suelo y aumentando el riesgo de inundaciones, así como amenazas a la diversidad biológica y aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las estufas tradicionales también son un problema significativo para la salud: la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 2.5 millones de mujeres y bebés mueren prematuramente cada año como resultado de la inhalación de sus vapores³. Con muchas sociedades en desarrollo convirtiéndose rápidamente en sociedades urbanas, la calidad del aire en las ciudades disminuirá aún más.

Combustibles fósiles finitos y cada vez más caros no son la respuesta para países en desarrollo. Las fuentes de energía renovable ofrecen el potencial para transformar la calidad de vida y mejorar las perspectivas económicas de miles de millones de personas.

1. IEA, World Energy Outlook (WEO) 2010, Paris
2. IEA, World Energy Outlook (WEO) 2010, Paris.
3. <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull442/44204002429.pdf>





“SI TODAS LAS PERSONAS EN EL MUNDO CONSUMIERAN PETRÓLEO AL MISMO RITMO QUE UN HABITANTE PROMEDIO DE ARABIA SAUDITA, SINGAPUR O ESTADOS UNIDOS, LAS RESERVAS PROBADAS DE PETRÓLEO SE CONSUMIRÍAN EN MENOS DE 10 AÑOS”*

Figura 2: Producción global de petróleo
http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2010/key_graphs.pdf



EL PETRÓLEO Y EL GAS SE ESTÁN AGOTANDO

Los suministros de gas y petróleo baratos y convencionales están disminuyendo, mientras que nuestra demanda de energía sigue aumentando. Es evidente que nuestra dependencia de los combustibles fósiles no puede continuar indefinidamente. Con la población mundial prevista para aumentar a más de 9,000 millones en los próximos 40 años, el “business-as-usual” (escenario sin cambios significativos en los patrones de consumo de energía) no es una opción.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés)⁴, la producción de las reservas conocidas de gas y petróleo caerá de un 40% a un 60% para el año 2030. Sin embargo, la sed del mundo desarrollado por energía no disminuye y la demanda energética se está disparando en las economías emergentes como China, India y Brasil. Si todas las personas en el mundo consumieran petróleo al mismo ritmo que un habitante promedio de Arabia Saudita, Singapur o Estados Unidos, las reservas probadas

de petróleo se consumirían en menos de 10 años⁵. Además, la competencia por los combustibles fósiles es una fuente de tensión internacional y conflictos potenciales.

Las empresas energéticas están realizando, cada vez más, extracciones no convencionales de petróleo y gas, como el gas de esquisto; el petróleo de plataformas en aguas profundas, como la plataforma Deepwater Horizon de BP o las arenas bituminosas en Canadá. Pero estos recursos tienen un costo sin precedentes, y no sólo en términos económicos, sino también ambientales y sociales. Muchas reservas se encuentran en los lugares más impolutos del mundo, como selvas tropicales y el Ártico, los cuales son vitales

para la diversidad biológica y donde tienen lugar los servicios ecosistémicos de los cuales todos dependemos, desde el agua dulce hasta una atmósfera sana. Extraer estos recursos es difícil y peligroso, lo cual representa un alto costo económico para las empresas, comunidades y economías cuando las cosas van mal. El procesar y aprovechar fuentes no convencionales de combustibles fósiles produce grandes cantidades de gases de efecto invernadero y contaminación química. Además supone demandas insostenibles de nuestros recursos de agua dulce, con graves impactos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.



FUENTES DE COMBUSTIBLE FÓSIL

EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA REALIDAD

Aun cuando los suministros de combustibles fósiles fueran infinitos, tendríamos otra razón de peso para un realizar una transformación urgente hacia las energías renovables: el cambio climático. Cientos de millones de personas en todo el mundo son afectadas por la escasez de agua, las malas cosechas, las enfermedades tropicales, las inundaciones y los eventos meteorológicos extremos. Condiciones que pueden empeorar por el incremento en las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. La OMS estima que el cambio climático está ocasionando ya más de 150,000 muertes al año⁶.

El calentamiento global pone en peligro el frágil equilibrio de los ecosistemas de nuestro Planeta y podría enviar una cuarta parte de las especies a la extinción⁷. La pérdida de servicios ambientales de los bosques, arrecifes de coral y otros ecosistemas también tendrá enormes repercusiones económicas⁸. Los costos de la adaptación al cambio climático serán colosales, un informe reciente indica que para el año 2030 el mundo deberá gastar más de 200 mil millones de euros al año en medidas tales como la construcción de defensas contra inundaciones para inmuebles, el transporte agua para la agricultura y la reconstrucción de infraestructura afectada por el cambio climático⁹. Para evitar las consecuencias devastadoras, debemos mantener un eventual calentamiento global por debajo de 1.5°C en comparación

con las temperaturas de la era precedentes a la revolución industrial. Para tener la oportunidad de lograrlo, las emisiones globales de gases de efecto invernadero necesitan empezar a disminuir en los próximos cinco años, y es necesario reducirlas en al menos 80% a nivel mundial para el año 2050 (de los niveles de 1990), y aun más después de esa fecha.

El sector energético global es la clave. Es responsable de alrededor de dos terceras partes de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, una cantidad que está aumentando a un ritmo más rápido que cualquier otro sector. El carbón es el combustible más intensivo en carbono y la mayor fuente de emisiones globales de gases de efecto invernadero. Adoptar las energías renovables, junto con medidas de ahorro de energía ambiciosas, es la mejor manera de lograr las rápidas reducciones de emisiones que necesitamos.


6. <http://www.who.int/globalchange/news/fsclimandhealth/en/index.html>

7. <http://www.nature.com/nature/journal/v427/n6970/abs/nature02121.html>

8. Para un reporte sobre los efectos del cambio climático en los servicios de los ecosistemas, ver The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) TEEB Climate Issues Update, September 2009.v

9. Martin Parry, Nigel Arnell, Pam Berry, David Dodman, Samuel Fankhauser, Chris Hope, Sari Kovats, Robert Nicholls, David Satterthwaite, Richard Tiffin, Tim Wheeler (2009) Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates, International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change, London.

EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA REALIDAD



**“LA ENERGÍA
NUCLEAR ES UNA
OPCIÓN COSTOSA Y
POCO ÉTICA”**



LOS DESECHOS NUCLEARES SON PELIGROSOS POR LOS PRÓXIMOS 10,000 AÑOS

Para algunos, la energía nuclear se considera como una parte de la solución a la crisis energética. Produce electricidad a gran escala con bajas emisiones de carbono, sin embargo la minería y enriquecimiento de uranio que implica su producción, son muy intensivos en el uso de energía.

A lo que no podemos escapar es la realidad de que la fisión nuclear produce residuos peligrosos que siguen siendo altamente tóxicos durante miles de años, y que no hay ningún lugar en el mundo donde se puedan almacenar de manera segura. Tan sólo los Estados Unidos y Alemania han acumulado más de 50,000 y 12,000 toneladas, respectivamente, de residuos altamente radiactivos que no se han eliminado de forma segura. De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, pasarán por lo menos 10,000 años para que su amenaza a la salud pública se reduzca sustancialmente.

Igualmente preocupante es que los materiales y la tecnología necesarios para la energía nuclear pueden también utilizarse para producir armas nucleares. En un mundo políticamente inestable, extender la capacidad nuclear es un camino peligroso a tomar.

La energía nuclear no es una tecnología de “fácil desarrollo”. Se requiere de un personal altamente sofisticado y capacitado, y sólo funciona a gran escala, proporcionando electricidad permanentemente. Ciertamente no es un método viable para suministrar electricidad a los 1,400 millones de personas que actualmente carecen de ella¹⁰, muchos de los cuales viven en lugares remotos y en países con gobiernos frágiles.

La energía nuclear es también una opción extremadamente cara. Antes de invertir miles de millones en la creación de una nueva generación de centrales nucleares, necesitamos preguntarnos si ese dinero estaría mejor invertido en otras tecnologías de energía sostenible.

10. IEA, World Energy Outlook (WEO), 2010, Paris

Mapa 3: Reactores nucleares en operación
 P. Hearn, Jr., T. Hare, et. al., *Global GIS Database: Complete Global Set, 2002*



■ Reactores nucleares en operación

PERSPECTIVA DE WWF

El cambio climático amenaza con deshacer todo lo que organizaciones de conservación como WWF han logrado durante el último medio siglo. Hoy en día los osos polares podrán ocupar los titulares en las noticias, pero en realidad casi todas las especies existentes serán afectadas por un clima cambiante. De las cuáles muchas podrían extinguirse. Ecosistemas completos, tales como los arrecifes de coral, los hábitats de montaña y grandes porciones de selvas tropicales, como el Amazonas podrían desaparecer por completo.

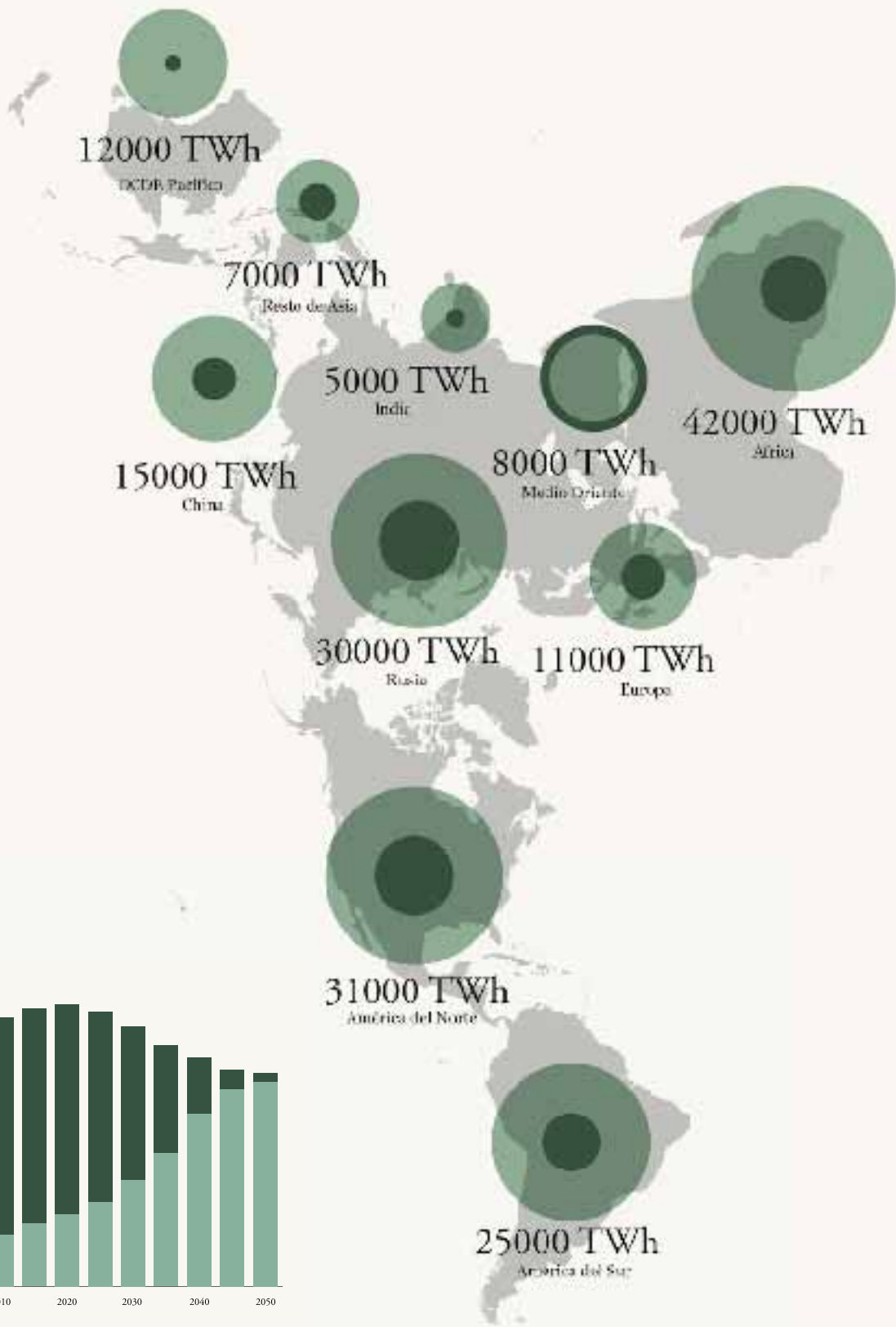
Muchas plantas y animales adaptados a su entorno durante millones de años son vulnerables inclusive a ligeros cambios en la temperatura y las precipitaciones. El calentamiento y la acidificación de los mares amenazan los arrecifes de coral y el krill, la base de la cadena alimenticia marina en muchas partes del mundo. Los grandes mamíferos tales como elefantes y ballenas podrían verse obligados a viajar mayores distancias en busca de comida, dejando la seguridad de las áreas protegidas que WWF y otras organizaciones han luchado tanto por establecer.

Como parte de la entrelazada red de la vida, los seres humanos no serán inmunes a las consecuencias de un clima cambiante. La misión de WWF es proteger el magnífico conjunto de seres vivos que habitan nuestro Planeta y crear un futuro saludable y próspero en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza. Solucionar la crisis energética es fundamental para este fin, cualesquiera sean las decisiones y desafíos que esto traiga consigo.

**“CON BASE EN LOS
ESCENARIOS SOBRE
CAMBIO CLIMÁTICO
PARA EL 2050,
PREDECIMOS QUE
ENTRE 15-37%
DE LAS ESPECIES
EN NUESTRAS
REGIONES ESTARÁN
EN CAMINO A LA
EXTINCIÓN”***

* Thomas C.D. et al, 2004, *Extinction risk from climate change*. Nature, Vol 427, No. 8





Mapa 4: Potencial del combustible fósil y de la energía renovable

Este Mapa OMA es una representación artística de la abundancia de potencial de la Energía Renovable. No pretende dar valores exactos del potencial de la energía renovable, representa un estimado basado en la masa de tierra.



Figura 3: Suministro energético mundial
Fuente: Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010

- Suministros de combustibles fósiles
- Suministros de energía renovable

100% POSIBLE

El cambio a un suministro de energía totalmente renovable para el 2050 es alcanzable, pero existen desafíos a superar.

La crisis energética mundial es un reto enorme. Sin embargo, la energía derivada del sol, del viento, del calor de la tierra, del agua y del mar tiene el potencial para satisfacer las necesidades de electricidad del mundo entero, incluso permitiendo fluctuaciones en la oferta y la demanda. Con el uso de renovables podemos reducir la cantidad de energía que utilizamos a través de medidas sencillas como el aislamiento en edificios, el reciclado de materiales y la instalación de estufas eficientes de biomasa. La biomasa, derivada de los residuos, las cosechas y los recursos forestales, tiene el potencial para proporcionar una fuente renovable de energía, no obstante, plantea importantes cuestiones sociales y ambientales, las cuales se tratarán más adelante en el presente informe.

En todo el mundo, la gente está tomando pasos en la dirección correcta. En 2009, China agregó 37 GW de energía renovable, totalizando su capacidad renovable en 226 GW, equivalente a cuatro veces la capacidad necesaria para satisfacer el consumo de energía eléctrica en Gran Bretaña¹¹ o más del doble de la capacidad eléctrica total de toda África!¹² En Europa y los Estados Unidos, más de la mitad de la nueva capacidad eléctrica instalada en 2009 provino de fuentes de energía renovable. En el mundo en vías de desarrollo, más de 30 millones de hogares tienen sus propios generadores de biogás para cocción e iluminación. Más de 160 millones de personas usan estufas eficientes de biomasa, las cuales producen menos gases de efecto invernadero y otros contaminantes. El calentamiento solar de agua es utilizado en 70 millones de hogares alrededor del mundo. La capacidad de generación eoloelectrónica ha crecido un 70% y la energía fotovoltaica en un enorme 190% en los últimos dos años (2008 y 2009). Durante el mismo período, las inversiones totales en energías renovables ha aumentado de alrededor de \$US 100 mil millones en 2007 a más de \$US 150 mil millones en 2009¹³.

Pero el ritmo del cambio es demasiado lento. Las energías renovables, sin contabilizar a las hidroeléctricas, comprenden sólo un 3% de la electricidad que se consume. Enormes cantidades de combustibles fósiles siguen siendo extraídos y utilizados, y las emisiones

mundiales de carbono están aumentando. Los subsidios gubernamentales y las inversiones privadas en combustibles fósiles y generación de energía nuclear todavía superan ampliamente aquellas dedicadas a las energías renovables y la eficiencia energética, a pesar de que estas últimas les darían un mayor retorno de inversión en el largo plazo. Mientras que miles de casas en todo el mundo, especialmente en Alemania y Escandinavia, han sido construidas bajo las normas de la “casa pasiva” la cual casi no requieren energía para su calefacción y refrigeración, muchos proyectos de construcción siguen siendo diseños obsoletos e ineficientes en términos de consumo de energía.

El transitar hacia un futuro de energía totalmente renovable para el 2050 es un cambio radical del rumbo actual. Es un objetivo ambicioso, sin embargo WWF considera que podemos y debemos lograrlo. Esta convicción nos ha llevado a establecer una asociación de colaboración con Ecofys, uno de los líderes mundiales de la consultoría climática y energética.

El escenario de Ecofys, constituido en la segunda parte de este informe, es el análisis más ambicioso de su clase hasta la fecha. Demuestra la factibilidad técnica de abastecer a todo el Planeta para el año 2050 con la energía necesaria. El 95% de esta energía provendría de fuentes renovables. Esto reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector energético en alrededor de un 80%, en tanto que se toman en cuenta las emisiones residuales por el uso de suelo resultantes de la producción de bioenergéticos.

El escenario que ha delineado Ecofys es prácticamente posible. Está basado solamente en las tecnologías existentes y es realista en torno a la velocidad de su desarrollo para alcanzar

una escala mayor. Aun cuando se requerirá de una inversión significativa, el desembolso económico es razonable, con costos netos que nunca se elevan por encima del 2% del PIB mundial. El escenario de Ecofys toma en cuenta los aumentos previstos en la población, los viajes de largas distancias y el aumento de la riqueza económica. El escenario detallado por Ecofys para el presente informe no es la única solución, ni pretende ser un plan prescriptivo. De hecho, plantea una serie de desafíos importantes y difíciles cuestionamientos, particularmente para una organización de conservación como WWF.

Para hacer realidad nuestra visión de contar con una fuente de energía renovable y sostenible al 100%, tenemos que avanzar más allá del escenario de Ecofys y proponemos algunos de los cambios sociales y tecnológicos que podrían ayudarnos en ello.

Al presentar el escenario de Ecofys, WWF tiene la intención de demostrar que un futuro de energía renovable no es una utopía. Por el contrario, es técnica y económicamente posible, existiendo pasos concretos e inmediatos para lograrlo.

11. Las gráficas de demanda de energía en el Reino Unido provienen del sitio internet de la Red Eléctrica Nacional: <http://www.nationalgrid.com/uk/Electricity/Data/Demand+Data/>
 12. EIA World Electric Data 2006 <http://www.eia.doe.gov/iea/elec.html>
 13. Renewables 2010 Global Status Report, REN 21.

“PODEMOS REDUCIR NUESTRA DEPENDENCIA EN COMBUSTIBLES FÓSILES EN UN 70% PARA 2040”*

* Fuente: Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010

EN BREVE: EL ESCENARIO DE ECOFYS ¹⁴

Bajo el escenario de Ecofys, para el año 2050 la demanda de energía sería menor en un 15% de lo que es hoy en día. Aun cuando la población, la producción industrial, los viajes de pasajeros y el transporte de carga vayan en aumento. Las ambiciosas medidas de ahorro de energía nos permitirán hacer más con menos. La industria utilizaría más materiales reciclados y eficientes energéticamente, los edificios serían construidos o actualizados para requerir un mínimo de energía para calefacción y refrigeración, y habría un cambio a las formas más eficientes de transporte.

En la medida de lo posible, utilizaríamos la energía eléctrica en lugar de los combustibles sólidos y líquidos. La energía eólica, solar, la biomasa y la energía hidroeléctrica serían las principales fuentes de electricidad, con fuentes de energía solares y geotérmicas, así como bombas de calor que suministrarían una gran porción de calor para los edificios y la industria. Debido a que los suministros energía eólica y solar son intermitentes, se desarrollarían redes eléctricas inteligentes para almacenar y entregar energía de manera más eficiente.

La bioenergía (biocombustibles líquidos y biomasa sólida) se utilizaría como último recurso cuando otras fuentes de energía renovables no fueran viables, principalmente en la oferta de combustibles para aviones, barcos y camiones. Así como en procesos

industriales que requieren temperaturas muy altas. Parte de esta demanda se satisfaría con los productos de desecho, pero aún sería necesario realizar cultivos sostenibles de biocombustible y obtener más madera de bosques bien administrados para satisfacer la demanda. La planificación cuidadosa del uso de la tierra, la óptima cooperación internacional y la gobernanza son indispensables para asegurar que hacemos esto sin amenazar la oferta de alimentos y agua, la biodiversidad o el aumento del carbono atmosférico.

Para el año 2050, ahorraríamos cerca de 4 mil millones de euros al año a través de la eficiencia energética y menores costos de combustibles, en comparación con un escenario de “business-as-usual”. Pero grandes incrementos en el gasto de capital se necesitarían en un principio, para instalar la capacidad de generación de energía renovable a gran escala, modernizar las redes eléctricas, transformar las mercancías y el transporte público y mejorar la eficiencia energética de los edificios existentes. Nuestras inversiones comenzarían a recuperarse por el año 2040, cuando los

ahorros empezarían a compensar los costos. Si los precios del petróleo se elevan más rápido de lo previsto, y si tomamos en cuenta los costos del cambio climático y el impacto de los combustibles fósiles sobre la salud pública, el retorno de la inversión ocurre mucho antes.

14. Una tabla que resume toda la información energética se presenta en las páginas 239 y 241 del Escenario de Ecofys.

“PARA EL AÑO 2050, AHORRARÍAMOS CERCA DE 4 MIL MILLONES DE EUROS AL AÑO A TRAVÉS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MENORES COSTOS DE COMBUSTIBLES”

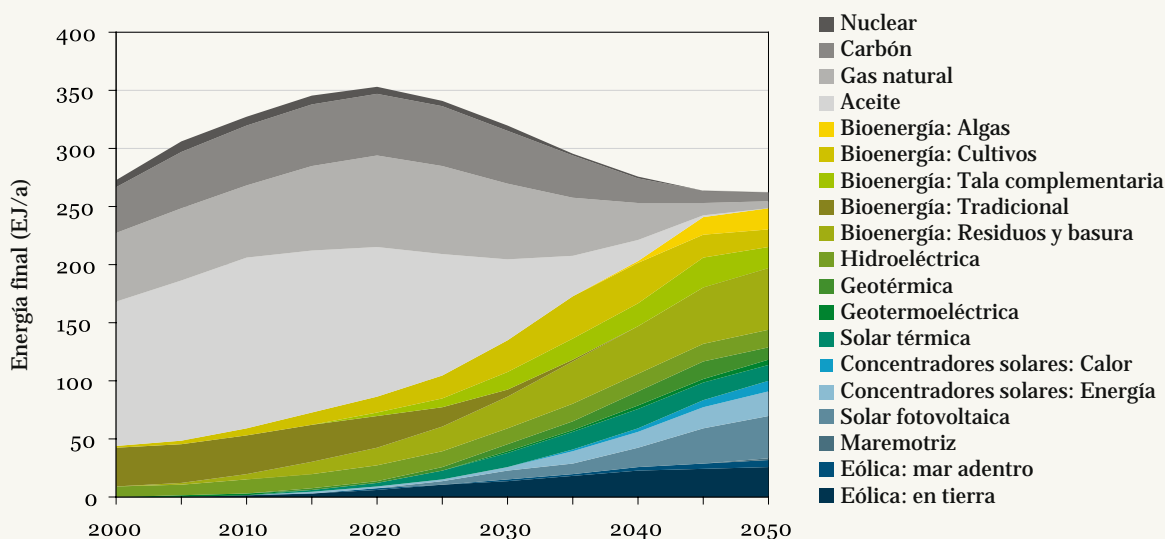
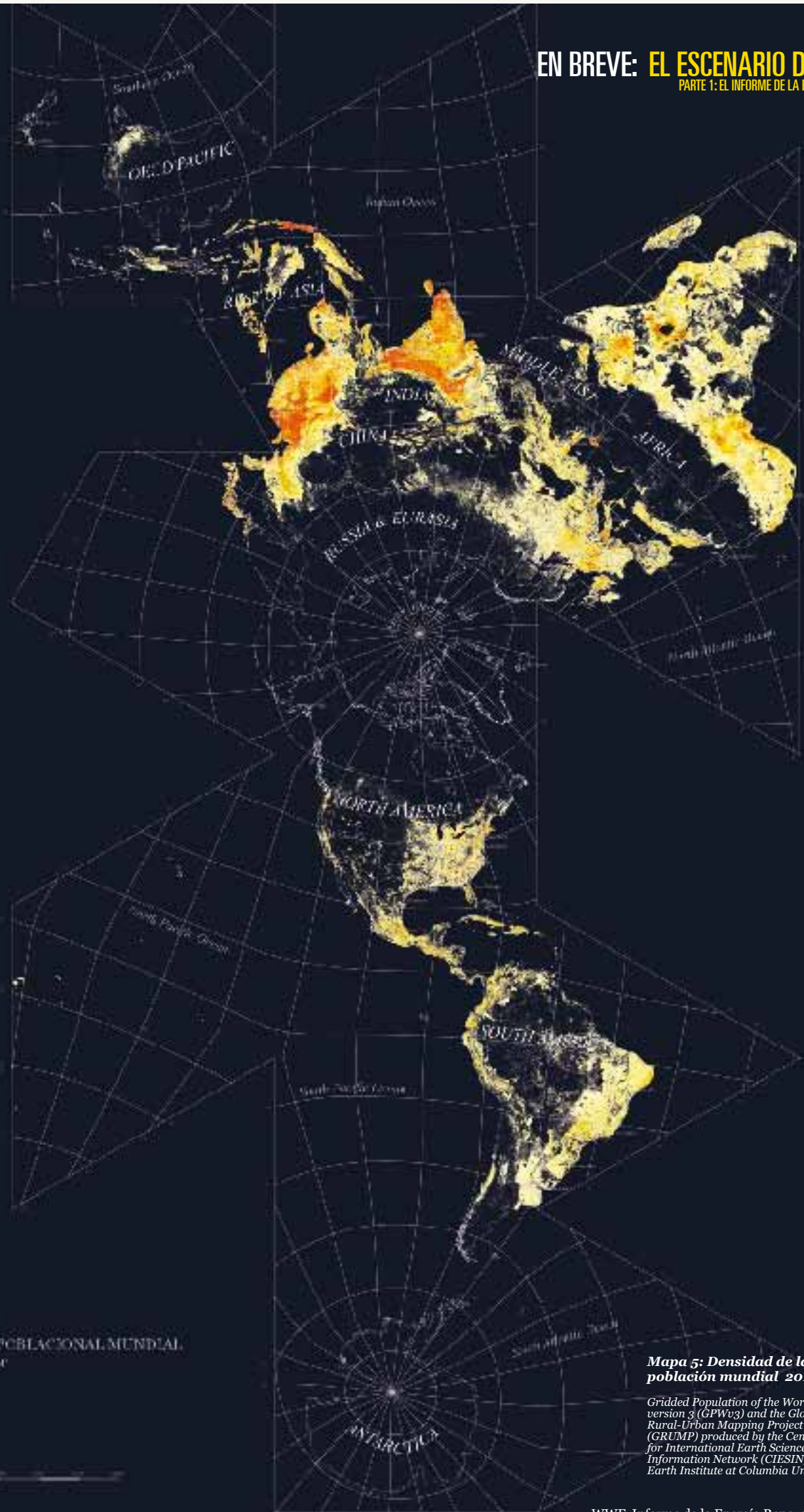
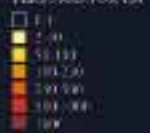


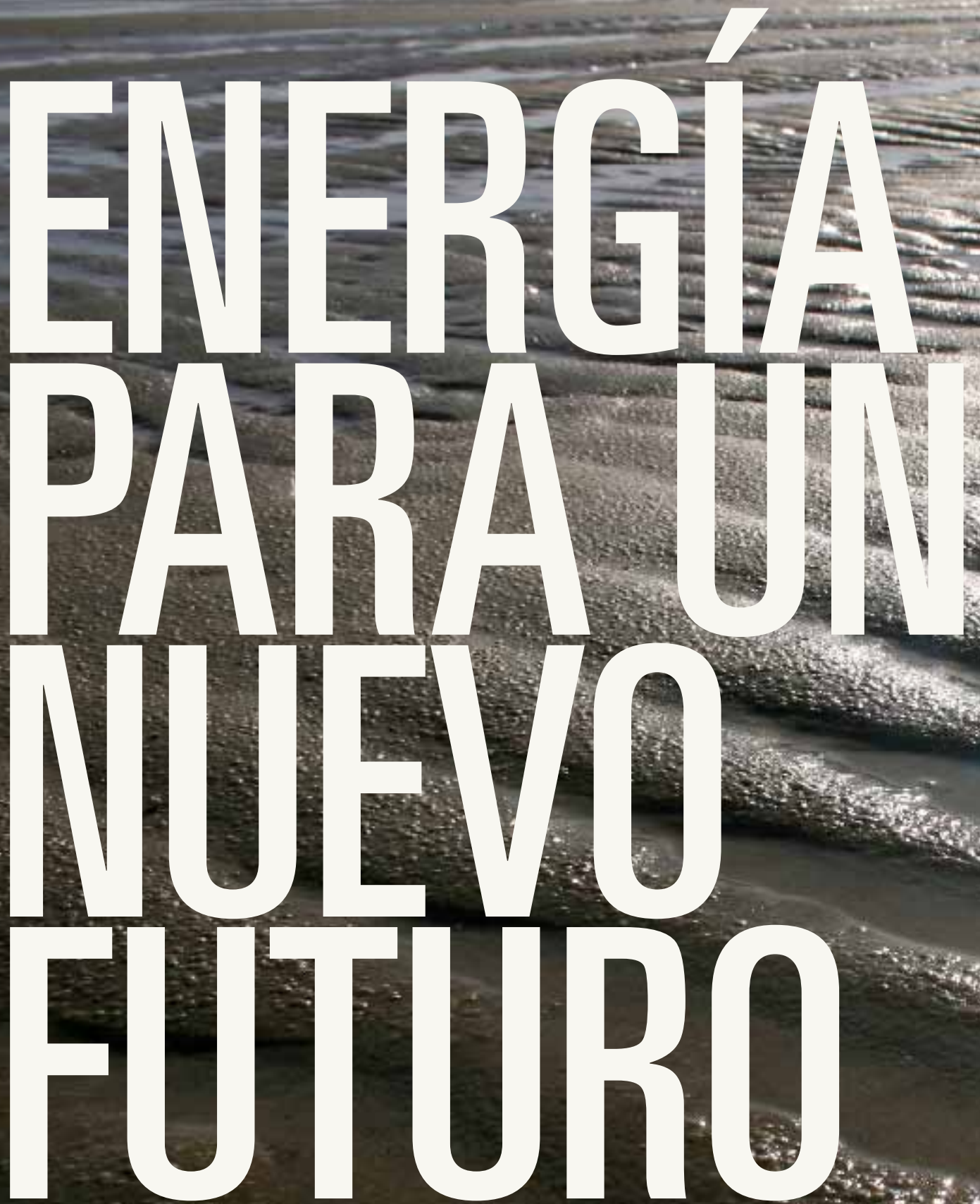
Figura 4: Composición global de la oferta mundial de energía
Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010

DENSIDAD POBLACIONAL MUNDIAL
 HERRAMIENTA POR EM



Mapa 5: Densidad de la población mundial 2010

Gridded Population of the World, version 3 (GPWv3) and the Global Rural-Urban Mapping Project (GRUMP) produced by the Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) of the Earth Institute at Columbia University.



ENERGÍA PARA UN NUEVO FUTURO



LA MEZCLA ENERGÉTICA

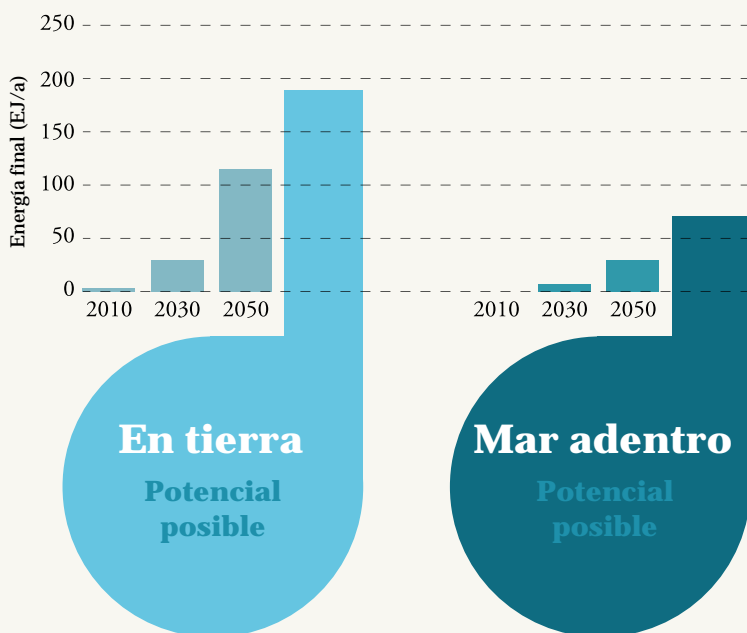
Introduciendo las fuentes energéticas del futuro

En la actualidad, más del 80% de la energía en el mundo proviene de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón). El resto proviene de la energía nuclear y fuentes de energía renovables, principalmente hidroeléctrica, así como combustibles tradicionales de biomasa como el carbón vegetal, que a menudo se utilizan de forma ineficiente y no sostenible.

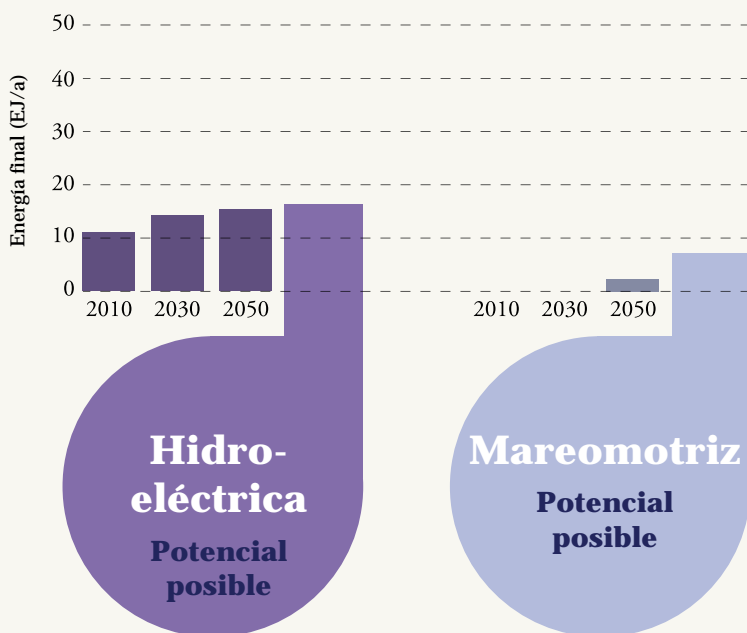
Bajo el escenario de Ecofys, los combustibles fósiles, la energía nuclear y la biomasa tradicional son casi en su totalidad suprimidos para el año 2050, para ser reemplazados con una mezcla más variada de fuentes de energía renovables.

El escenario de Ecofys toma en cuenta el potencial general de cada uno de estos recursos, sus tasas de crecimiento actuales, criterios de sostenibilidad seleccionados y otras restricciones y oportunidades, tales como la variabilidad del viento y el sol. Los avances tecnológicos, las fuerzas del mercado y la ubicación geográfica influenciarán la forma en que las energías renovables son desarrolladas e implementadas, por lo que este cambio en la mezcla de energía bien podría verse muy diferente, pero siempre basado en el 100% de energías renovables sostenibles.

Potencial global de la energía eólica



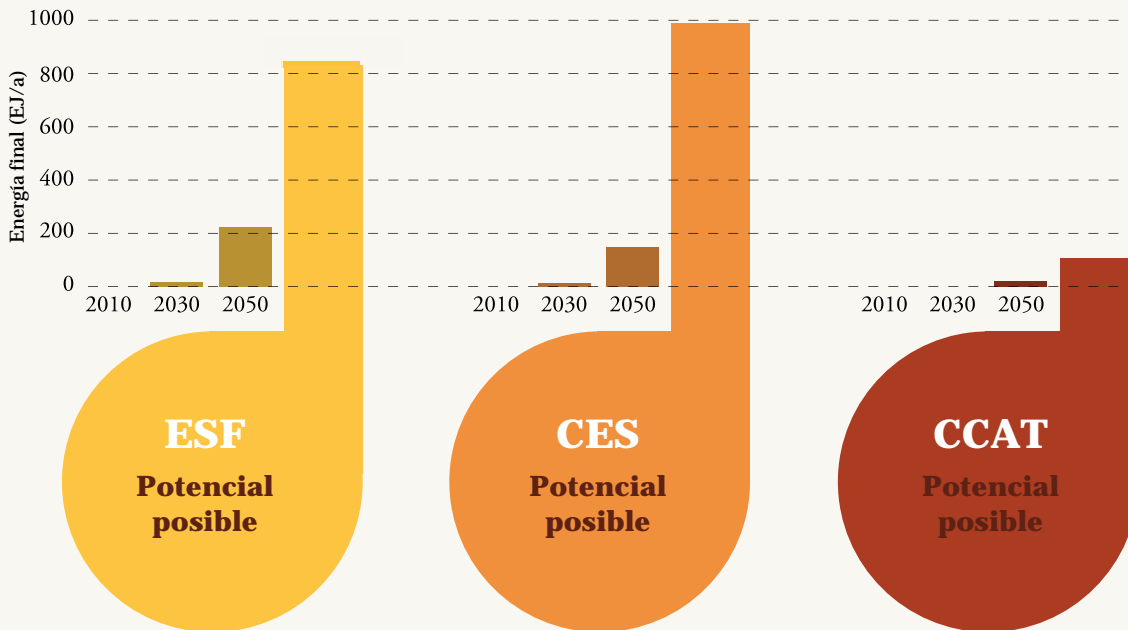
Potencial global de la energía hidrológica



**ENERGÍA
DEL FUTURO**

“PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN AL MENOS 80% PARA 2050, EL MUNDO NECESITARÍA UNA TRANSICIÓN HACIA LA ENERGÍA RENOVABLE”

Potencial global de la energía solar



Potencial global de la energía geotérmica

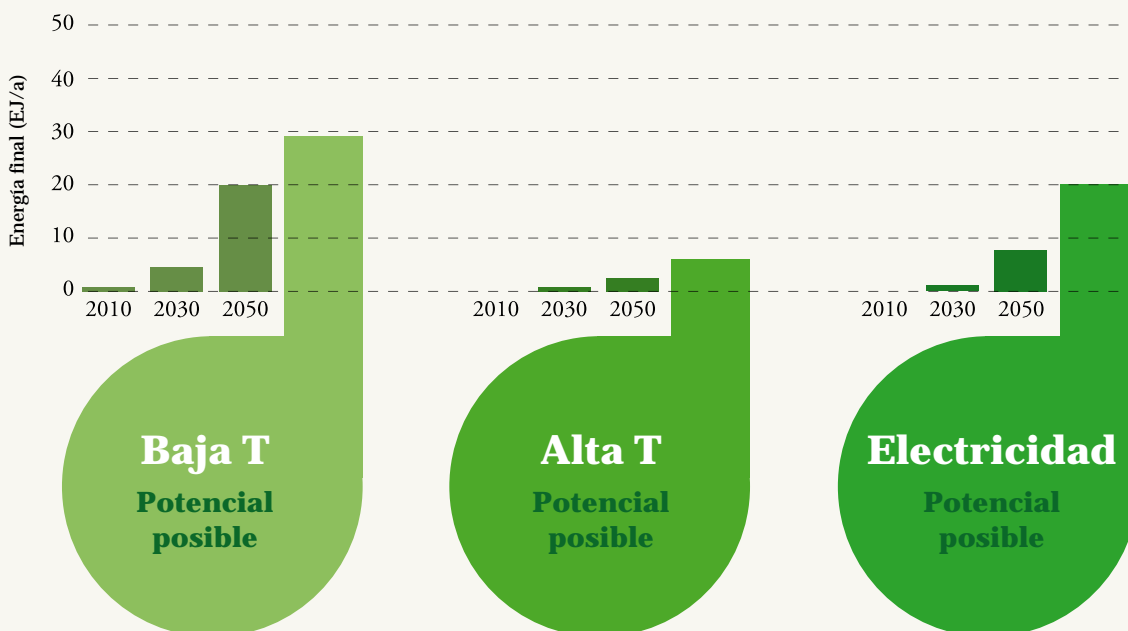
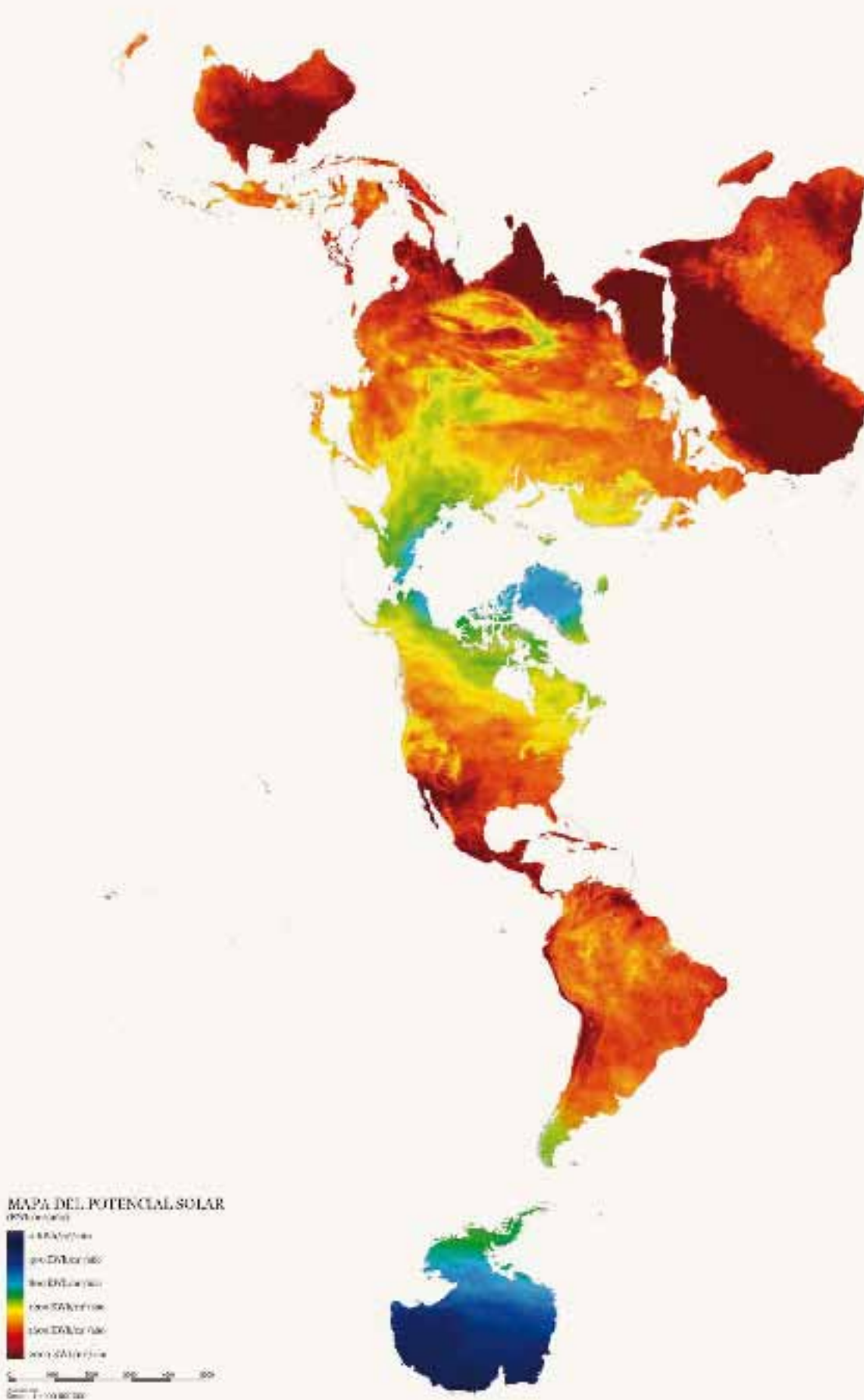


Figura 5: Potencial productivo de energía renovable
Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010
ESF - Energía solar, fotovoltaico
CES - Concentradores de energía solar
CCAT - Concentradores de calor a alta temperatura para la industria
Baja T - Calor de baja temperatura
Alta T - Calor de alta temperatura



Mapa 6: Potencial global de energía solar
 NASA Mapa of World Solar Energy Potential



Energía solar

El sol proporciona efectivamente un suministro ilimitado de energía que podemos utilizar para generar electricidad y calor. En la actualidad, la tecnología de energía solar contribuye con sólo 0.02% de nuestro suministro de energía total, pero esta proporción está creciendo rápidamente. En el escenario de Ecofys, la energía solar suministra alrededor de la mitad de la electricidad total, la mitad de la calefacción en edificios y el 15% del calor en procesos industriales para el año 2050. Además, la energía solar requeriría un crecimiento anual mucho menor al que actualmente se tiene año con año.

La energía solar proporciona iluminación, calor y electricidad. Las celdas fotovoltaicas, que convierten la luz solar directamente en electricidad, pueden ser integradas en dispositivos (las calculadoras solares han estado presentes desde la década de 1970) o edificios, o instaladas en áreas exteriores como techos. Los concentradores de energía solar (CSP, por sus siglas en inglés) utilizan espejos o lentes para enfocar los rayos del sol en una pequeña área donde el calor se concentra, por ejemplo, para calentar agua que puede utilizarse para generar electricidad mediante una turbina de vapor o de fuego directo. El mismo principio puede utilizarse a pequeña escala para cocinar alimentos o hervir agua. Los colectores solares térmicos absorben el calor del sol y proporcionan agua caliente. De manera combinada con un mejor aislamiento térmico y arquitectura para ventanas, la luz directa del sol puede utilizarse también para la calefacción de edificios.

Para los países en desarrollo la energía solar puede generar electricidad en las zonas rurales, en las islas, y en lugares remotos no conectados a la red eléctrica.

Una desventaja obvia de la energía solar es que su suministro es intermitente. Las celdas fotovoltaicas no funcionan en la oscuridad, aunque la mayoría de electricidad se consume en horas de luz del día cuando la luz solar es intensa, y son menos eficaces en días nublados. Pero el almacenamiento de energía está mejorando. Por ejemplo, los sistemas de concentración solar, los cuáles se encuentran en la fase de diseño, podrán almacenar energía en forma de calor hasta por 15 horas. La cuestión de la variabilidad también puede abordarse al combinar electricidad solar con otras fuentes de electricidad renovable.

**“SI EL 0.3% DEL
DESIERTO DEL SAHARA
FUERA UNA PLANTA DE
ENERGÍA SOLAR, PODRÍA
PROPORCIONAR ENERGÍA
A TODA EUROPA”***

** Bridgette Meinhold, Desertec Foundation, 2009*





Energía eólica

La energía eólica actualmente suministra alrededor del 2% de la demanda mundial de electricidad, con una capacidad instalada que se ha duplicado en los últimos cuatro años. En Dinamarca, la energía eólica representa una quinta parte de la producción de electricidad del país. La energía eólica podría significar una cuarta parte de las necesidades de electricidad de todo el mundo para el año 2050, si las tasas de crecimiento actuales continúan, requiriendo un 1 millón adicional de turbinas en tierra firme y 100,000 turbinas mar adentro. La electricidad a partir de energía eólica mar adentro es menos intermitente y las turbinas pueden ser más grandes.

Aunque los parques eólicos tienen un efecto muy visible en el paisaje, su impacto ambiental es mínimo si se planean con sensibilidad. Cuando las turbinas están situadas en tierras de cultivo, casi toda la tierra aun puede utilizarse para la agricultura. A diferencia de las plantas de generación eléctrica a base de combustibles fósiles y energía nuclear, los parques eólicos no necesitan agua para su refrigeración. Tanto las turbinas en tierra como mar adentro deben planificarse con

sensibilidad para reducir al mínimo el impacto sobre la vida marina y las aves. Se necesita más investigación en esta área. Las turbinas flotantes, que tendrían un impacto menor en los fondos marinos y podrían estar situadas en aguas profundas, se encuentran en fase de prueba.

“CON 1,000,000 DE TURBINAS DE VIENTO ADICIONALES EN TIERRA Y 100,000 TURBINAS DE VIENTO MAR ADENTRO, SE CUBRIRÍA UN CUARTO DE LAS NECESIDADES DE ELECTRICIDAD GLOBABLES PARA EL 2050”*

* Fuente: Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010



Energía geotérmica

Los antiguos romanos utilizaban el calor bajo la corteza terrestre para dar calefacción a los edificios y calentar agua, pero sólo recientemente de manera relativa hemos comenzado a redescubrir su potencial. Bajo el escenario de Ecofys, más de un tercio de la calefacción para edificios proviene de fuentes geotérmicas para el año 2050. Esto no se limita a áreas volcánicamente activas: dirigir el calor geotérmico puede proporcionar calefacción central para los edificios en casi todas partes del mundo¹⁵.

Cuando las temperaturas son lo suficientemente altas, la energía geotérmica puede utilizarse para generar electricidad y calefacción local, incluyendo calor de alta temperatura para procesos industriales. A diferencia de la energía eólica y la energía solar, que son intermitentes, la energía geotérmica proporciona un suministro constante de electricidad. Islandia obtiene una cuarta parte de su electricidad y casi la totalidad de su calefacción a partir de su subsuelo geotérmico. En Filipinas, las plantas geotérmicas generan casi una quinta parte del total de la electricidad del país¹⁶.


La capacidad geotermoeléctrica está creciendo en alrededor de un 5% cada año. El análisis de Ecofys sugiere que podríamos esperar razonablemente al menos duplicar esta tasa de crecimiento para proporcionar alrededor del 4% del total de la electricidad en el año 2050. La energía geotérmica también proporcionaría el 5% de las necesidades de calor en procesos industriales. La explotación de los recursos geotérmicos afectará sin duda al ambiente y las poblaciones alrededor de las plantas de generación. El vapor geotérmico o el agua caliente utilizados para generar electricidad contiene compuestos tóxicos, pero los sistemas de bucle cerrado pueden evitar que éstos escapen. Si los sitios son bien elegidos y existen sistemas para controlar las emisiones, estas plantas tienen poco impacto ambiental. De hecho, debido a que las plantas geotérmicas necesitan zonas de captación de agua en buen estado, pueden apoyar los esfuerzos para conservar los ecosistemas circundantes¹⁷.

15. El calor geotérmico directo no debe confundirse con las bombas de calor, que se incluyen en el lado de la demanda en el escenario de Ecofys y proporcionan calor además de energía geotérmica.

16. http://www.geo-energy.org/pdf/reports/GEA_International_Market_Report_Final_May_2010.pdf

17. Ver: Geothermal Projects in National Parks in the Philippines: The Case of the Mt. Apo Geothermal Project, Francis M. Dolor, PNOG Energy Development Corporation





**“EN 2050, MÁS
DE UN TERCIO DE
LA CALEFACCIÓN
EN EDIFICIOS
PODRÍA PROVENIR
DE FUENTES
GEOTÉRMICAS”***

**Ecofys Energy Scenario, 2010*



**“SI PUDIÉRAMOS
APROVECHAR 0.1%
DE LA ENERGÍA
DEL OCEANO,
PODRÍAMOS
RESOLVER LAS
NECESIDADES
ENERGÉTICAS DE 15
MIL MILLONES DE
PERSONAS”***



Energía mareomotriz

El movimiento del océano, a través de las olas y mareas, provee una fuente potencialmente vasta y confiable de energía. Sin embargo, existen desafíos importantes con relación a su conversión en electricidad. Varios proyectos piloto están en marcha para aprovechar la energía de las olas y para diseñar sistemas sostenibles de mareas, pero ésta es una tecnología relativamente nueva. Reconociendo esta limitación, el escenario de Ecofys asume que la energía mareomotriz contabiliza sólo el 1% de la oferta mundial de electricidad para el año 2050. Sin embargo, es probable que se pueda proporcionar un porcentaje significativamente mayor en algunas zonas, tales como el noroeste del Pacífico de Estados Unidos y las islas Británicas.

Las instalaciones para la generación de energía proveniente de las mareas y olas podrían afectar el ambiente marino local, las comunidades costeras, así como las industrias marítimas tales como transporte y pesca. Es fundamental que los sitios apropiados sean seleccionados y que se desarrollen tecnologías con el fin de minimizar los efectos negativos.

* M.M. Bernitsas, et al., *Vortex Induced Vibration Aquatic Clean Energy): A New Concept in Generation of Clean and Renewable Energy from Fluid Flow* OMAE '06



Energía hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica es actualmente la mayor fuente de energía renovable, proporcionando casi una quinta parte de toda la electricidad en el mundo. Las plantas hidroeléctricas de gran escala almacenan agua en un embalse detrás de una presa y regulan el flujo de acuerdo con la demanda de electricidad. La energía hidroeléctrica puede proporcionar una fuente de energía relativamente confiable, lo que ayuda a equilibrar fuentes intermitentes como el viento y la energía fotovoltaica.

Sin embargo, la energía hidroeléctrica puede tener graves impactos ambientales y sociales. Al cambiar el flujo del agua corriente de los ríos, las presas amenazan los ecosistemas de agua dulce y los medios de subsistencia de millones de personas que dependen de la pesca, humedales y los depósitos regulares de sedimento para la agricultura. Las presas fragmentan los hábitats y el acceso de los peces a sus lugares tradicionales de desove. La creación de embalses significa la inundación de grandes extensiones de tierra: entre 40 y 80 millones de personas en todo el mundo han sido desplazadas como resultado de los planes de desarrollo hidroeléctricos¹⁸.

El escenario de Ecofys refleja estas preocupaciones con un aumento relativamente pequeño en la energía hidroeléctrica. La energía hidroeléctrica proporcionaría el 12% de nuestra electricidad en el año 2050 en comparación con el 15% actual. Los nuevos planes de desarrollo de energía hidroeléctrica tendrían que cumplir con rigurosos criterios de derechos humanos y sostenibilidad del ambiente y reducir al mínimo cualquier efecto negativo sobre los caudales de los ríos y hábitats de agua dulce.

18. <http://www.internationalrivers.org/en/way-forward/world-commission-dams/world-commission-dams-framework-brief-introduction>

**“LOS NUEVOS
ESQUEMAS
HIDROELÉCTRICOS
DEBERÁN AJUSTARSE
A ESTRUCTOS
CRITERIOS DE
SOSTENIBILIDAD
AMBIENTAL
Y DERECHOS
HUMANOS”**





Bio energy

Energía de la biomasa (materiales derivados de organismos vivos o que estuvieron vivos recientemente, tales como materiales vegetales o excremento de animales) es potencialmente la parte más difícil del escenario Ecofys. La bioenergía proviene de una gran variedad de fuentes y se utiliza de diferentes maneras. La madera y el carbón vegetal han proporcionado tradicionalmente la principal fuente de combustible para cocción y calefacción de cientos de millones de personas en el mundo en vías de desarrollo. Recientemente, los biocombustibles han comenzado a reemplazar parcialmente a la gasolina y el diesel en los vehículos.

En principio, la biomasa es un recurso renovable, ya que es posible cultivar nuevas plantas para reemplazar las que utilizamos. Sus emisiones de gases de efecto invernadero son más bajas que las de los combustibles fósiles, siempre y cuando haya suficiente regeneración de cultivos para absorber el dióxido de carbono liberado, y que se apliquen buenas prácticas de gestión.

La bioenergía también tiene potencial para servir como medio de subsistencia sostenible para millones de personas, particularmente en África, Asia y América Latina. Sin embargo, si se produce de manera no sostenible sus impactos ambientales y sociales pueden ser devastadores. Se necesitan políticas amplias y certificación obligatoria para garantizar su producción bajo los más altos estándares. Aunque el escenario de Ecofys favorece a otros recursos renovables siempre que sea posible, hay algunas aplicaciones donde la bioenergía es el único reemplazo factible para los combustibles fósiles. La aviación, el transporte marítimo y terrestre de larga distancia requieren de combustibles líquidos con alta densidad energética; éstos aún no pueden ser electrificados o funcionar con hidrógeno debido a la actual tecnología e infraestructura de suministro de combustibles. Algunos procesos industriales, tales como la producción de acero, requieren combustibles no sólo por su contenido de energía, sino también como materias primas con propiedades materiales específicas. Para el 2050, el 60% de los combustibles industriales y necesidades de calor provendrá de la biomasa, así como el 13% de la calefacción para edificios. En la mezcla para generación de electricidad se requerirá de aproximadamente el 13%, con el objetivo de balancear los requerimientos con otras tecnologías de energía renovable.

Podemos obtener una proporción significativa de las necesidades de bioenergía en el es-

cenario de Ecofys de los productos que de otra forma se convierten en desechos. Estos productos incluyen algunos residuos de plantas procedentes de la agricultura y procesamiento de alimentos: aserrín, residuos procedentes de la silvicultura y la transformación de la madera; estiércol; y residuos municipales. El uso de estos recursos a un nivel sostenible tiene otros beneficios ambientales, tales como reducir las emisiones de metano y de nitrógeno, así como la contaminación del agua por estiércol y la reducción de designar terreno para rellenos sanitarios. En los países en desarrollo, más de 30 millones de hogares tienen sus propios biodigestores para la cocción de alimentos e iluminación. Algunos residuos y productos de desecho se encuentran ya en uso, por ejemplo como acondicionadores del suelo. El escenario de Ecofys da cuenta de ello.

La segunda fuente de biomasa proviene de los bosques. De acuerdo con el escenario de Ecofys, necesitaremos más de 4,500 millones de metros cúbicos de productos de madera para fines energéticos para el 2050, procedentes de la cosecha y procesamiento de residuos, restos de madera y “talas complementarias”, la diferencia entre la cantidad de madera que usamos y la cantidad máxima que podríamos obtener sosteniblemente de los bosques que ya se aprovechan comercialmente. Esto es preferible a tomar madera de bosques vírgenes y perturbar hábitats importantes, aunque un intensivo aprovechamiento forestal tiene como consecuencia la afectación de la diversidad biológica. Además, parte de la biomasa que se utiliza tradicionalmente para calefacción y para cocinar en el mundo en vías de desarrollo, será reemplazada en gran medida por fuentes de energía renovables.

Los cultivos de bioenergéticos proporcionan una posible fuente de combustible líquido, ya sea aceites vegetales de las plantas, como la semilla de colza, o en forma de etanol derivado de cultivos con alto contenido de

azúcar, almidón o celulosa. El escenario de Ecofys sugiere que necesitaremos alrededor de 250 millones de hectáreas de cultivos para bioenergéticos – iguales a aproximadamente a una sexta parte de las tierras de cultivo totales – para satisfacer la demanda proyectada. Esto tiene el potencial de ocasionar deforestación, escasez de alimentos y agua, entre otros impactos sociales y ambientales, por lo que debe considerarse con mucho cuidado. Con un estimado de 2,000 millones de bocas más que alimentar para el año 2050, es vital que el incremento en el cultivo de biocombustibles no utilice tierra y agua que sea necesaria para producir alimentos destinados al consumo humano o para mantener la biodiversidad. No se trata de un reto fácil. Mientras que Ecofys ha aplicado una serie de salvaguardas en su análisis, las consecuencias de la producción de insumos de bioenergéticos sobre la tierra y el agua necesitarán más investigación, especialmente a nivel de campo.

Una posible fuente alternativa a largo plazo de combustible de alta densidad incluido en este escenario son las algas. Las algas pueden ser cultivadas en recipientes de agua salada o aguas residuales sobre tierra no adecuada para la agricultura. El cultivo de algas para biocombustibles a gran escala está actualmente en desarrollo. En el escenario de Ecofys, las algas comienzan a aparecer como una fuente de energía viable alrededor del 2030, y sólo una fracción de su potencial se incluye para el año 2050.

La aparente necesidad de grandes superficies de tierra para los bioenergéticos es el aspecto más desafiante y plantea las preguntas más difíciles. Analizaremos estos desafíos en las páginas 60-61.



Mapa 7: Potencial global de la biomasa
Concepción artística, OMA

A photograph of a busy street in India, likely a market or a public square. The scene is dominated by a dense network of overhead power lines and poles, creating a complex web of black lines against a hazy, greyish sky. In the foreground, a crowd of people is visible, some holding umbrellas, suggesting a hot or sunny day. Several white and blue vehicles, possibly taxis or small commercial trucks, are parked or moving along the street. The overall atmosphere is one of a bustling, urban environment. The text 'LOS RETOS POR DELANTE' is overlaid in large, white, sans-serif capital letters across the center of the image.

LOS RETOS POR DE- LANTE

LOS RETOS POR DELANTE

El análisis de Ecofys muestra que técnicamente el mundo puede satisfacer sus necesidades de energía con fuentes renovables para el año 2050. Pero esto deriva en varios retos: técnicos, sociales, ambientales, económicos y políticos.

En el aspecto técnico, dos factores clave permitirán al mundo satisfacer sus necesidades de energía con fuentes renovables: (i) es necesario reducir la demanda al mejorar la eficiencia energética y reducir el desperdicio de energía; y (ii) porque la electricidad y el calor son las formas de energía más fácilmente generadas a partir de energías renovables, tenemos que aprovechar al máximo el uso de electricidad y calor directo, apoyados por mejoras a las redes eléctricas.

Un futuro de energía sostenible ha de ser equitativo. Su impacto en la gente y la naturaleza dependerá enormemente de la forma en que utilizamos nuestros recursos de tierra, mar y agua. Los cambios en el estilo de vida también tienen un papel decisivo que desempeñar.

La transición hacia un futuro renovable significará el replanteamiento de nuestros actuales sistemas de financiamiento. También se requerirá innovación.

La gobernanza local, nacional y regional deberá reforzarse considerablemente para garantizar un futuro energético equitativo. Necesitamos cooperación internacional y colaboración en un nivel sin precedentes para cerrar la brecha entre los ricos en energía y los pobres en energía, tanto dentro como entre países.

Estos desafíos se describen en las páginas siguientes.



AHORRO DE ENERGÍA

¿Cómo podemos hacer más mientras usamos menos energía?

Bajo el escenario de Ecofys, la demanda mundial de energía en el año 2050 es 15% menor que en la actualidad. Esto muestra un contraste sorprendente con las proyecciones “business-as-usual” que predicen al menos el doble de demanda energética.

El ahorro de energía es uno de los prerrequisitos para un futuro con energías renovables. No seremos capaces de satisfacer las necesidades de los 9,000 millones de habitantes que se espera habiten nuestro Planeta, si seguimos haciéndolo de la manera tan desperdiciada como lo hacemos hoy. Este es el elemento más importante en el escenario de Ecofys. En cada sector, ya existen soluciones que pueden ofrecer los ahorros de energía masivos que necesitamos. El reto será llevarlos a una escala mundial lo antes posible.

En la fabricación, utilizar materiales reciclados reduce en gran medida el consumo de energía. Por ejemplo, fabricar nuevos productos de aluminio reciclado en lugar de aluminio primario disminuye el uso total de energía en más de dos tercios. Los inventarios de materiales que consumen mucha energía para producirse, como el acero y el aluminio, han crecido en las últimas décadas, haciendo el reciclaje y la reutilización de materiales cada vez más viables. El encontrar alternativas a los materiales que consuman mucha energía para producirse, tales como el cemento y acero, significará más ahorro de energía.

El diseño de productos también tiene importantes consecuencias para el uso de energía. Fabricar automóviles con marcos más ligeros (sin que esto signifique más débiles) y con nuevos materiales, por ejemplo, así como la producción de automóviles más pequeños reduce la necesidad de acero intensivo, así como el uso de energía y combustible durante su fabricación. A pesar de que existen ya algunos modelos muy innovadores en el mercado, hay todavía un gran potencial para explotar niveles mayores de eficiencia para todos los dispositivos consumidores de energía.

En el mundo en vías de desarrollo, más de 160 millones de hogares actualmente usan estufas eficientes de biomasa. Simplemente al utilizar un revestimiento cerámico en lugar de un diseño totalmente metálico se puede mejorar la eficiencia hasta en un 50%. Estas estufas tienen un bajo costo, reducen las emisiones de carbono y la deforestación por la producción de carbón, teniendo inmensos beneficios para la salud. Aún más eficientes son las estufas solares, que simplemente utilizan y concentran el calor del sol. Distribuidas ampliamente, estas soluciones en pequeña escala contribuyen de manera agregada a una reducción significativa en la demanda de energía.

El mundo cuenta ya con la capacidad en arquitectura y construcción para construir edificios que casi no requieren energía convencional para calefacción o refrigeración, mediante construcción hermética, bombas de calor y luz solar. El escenario de Ecofys prevé que todos los nuevos edificios logren estos estándares para el año 2030.

Al mismo tiempo, tenemos que mejorar radicalmente la eficiencia energética de los edificios existentes. Podríamos reducir las necesidades de calefacción en un 60% al aislar paredes, techos y plantas bajas, reemplazando las ventanas antiguas e instalando sistemas de ventilación con recuperación de calor. Los sistemas solares térmicos y las bombas de calor cubrirían las restantes necesidades de calefacción y agua caliente. Para que todos los edificios cumplan con estas normas de eficiencia energética para el año 2050, tendremos que readaptar entre el 2% y 3% del área de piso cada año. Esto es ambicioso, pero no imposible. Alemania ya ha alcanzado las tasas anuales de recambio en este rango.

El mundo también necesitará utilizar menos energía para el transporte. Esto significa fabricar más modelos eficientes en consumo de combustible de todas las formas de transporte y operarlos más eficazmente. La mejor gestión del tráfico aéreo podría reducir la congestión y permitir a los aviones seguir rutas y aproximaciones de aterrizaje más eficientes, haciendo una pequeña pero significativa reducción en la demanda de combustible. Del mismo modo, la mejor planeación de puertos, rutas y clima, junto con la reducción de velocidad, pueden reducir significativamente el uso de combustible en buques de carga.

Pero también tenemos que transitar a medios más eficientes de transporte; haciendo un mayor uso de los autobuses, bicicletas, tranvías y trenes, enviando más mercancías por ferrocarril y mar y cambiar vuelos de corto alcance por trenes de alta velocidad. De hecho, WWF diría que hay que ir más allá de esto, al reducir el número y la duración de los viajes que tomamos, mejorando la planificación urbana, la logística y la tecnología de las comunicaciones, así como reevaluando nuestras prioridades. A más energía que ahorremos, será más fácil la tarea de transitar a un futuro de energías renovables. Esta es una de las áreas donde todo el mundo puede desempeñar un papel.

**“EL COSTO
GLOBAL DE LA
ILUMINACIÓN ES DE
230 MIL MILLONES
ANUALES.
MODERNIZAR
TECNOLOGÍA
DESPILFARRADORA
ACTUAL PODRÍA
AHORRAR 60%”***

* Mills, E. 2002, "The \$230-billion Global Lighting Energy Bill.", International Association for Energy-Efficient Lighting, Stockholm

**HACER MÁS
CON MENOS**

**“LA EFICIENCIA
ENERGÉTICA
Y LA ENERGÍA
RENOVABLE
PUEDEN REDUCIR
NUESTRA
DEPENDENCIA DE
COMBUSTIBLES
FÓSILES EN UN
70% AL 2040”***

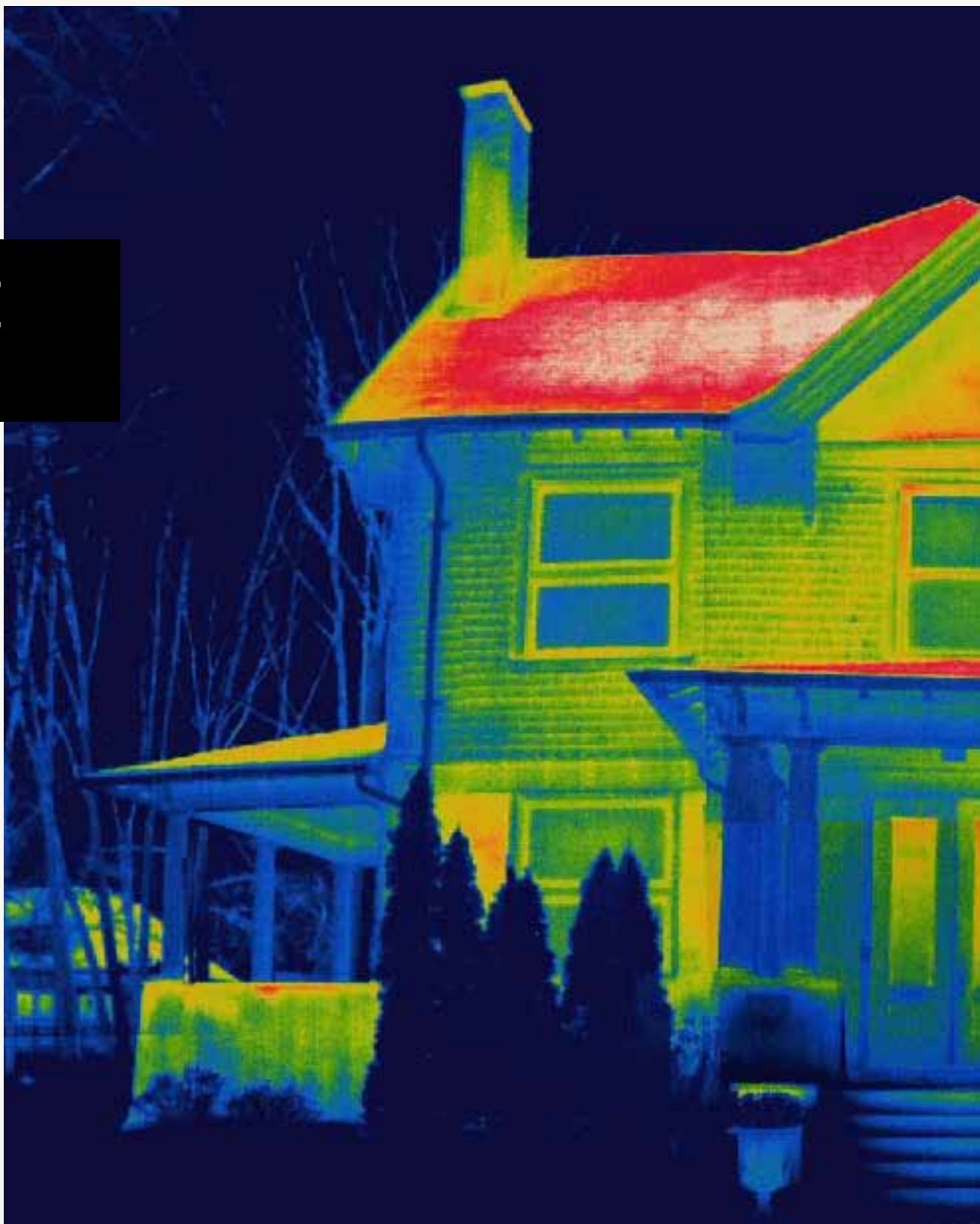
** Escenario Energético de Ecofys, Diciembre 2010*



¿QUÉ SIGUE?

- Tenemos que instituir en todo el mundo normas mínimas de eficiencia energética para todos los productos que consumen energía, incluidos los edificios, bajo las líneas del esquema japonés “Top Runner” y los requisitos del EcoDesign (diseño ecológico) europeo. Los gobiernos, las empresas y los expertos deberán acordar normas basadas en puntos de referencia con las mejores tecnologías disponibles, que deben ser monitoreadas y reforzadas con regularidad.
- El ahorro de energía debe considerarse en todas las etapas de diseño de los productos. Siempre que sea posible, debemos utilizar materiales eficientes, de alta duración y reciclables. Las alternativas a materiales como plástico, acero y cemento, deberían ser un objetivo de la investigación y desarrollo. Debemos adoptar una filosofía de diseño “de la cuna a la cuna”, donde todos los componentes de un producto pueden ser reutilizados o reciclados una vez que alcanza el final de su vida útil.
- Necesitamos criterios estrictos de eficiencia energética para todos los nuevos edificios, dirigidos hacia el uso de casi cero energía, equivalente a las normas de la “Casa pasiva”. Los gobiernos deben proporcionar la legislación y los incentivos que permitan esto.
- Los impuestos a la energía son una opción realista, particularmente en los países más ricos. Los impuestos sobre la gasolina, electricidad y combustibles ya son algo común. El desplazamiento de los impuestos a los productos y los automóviles que utilizan más energía ayudará a dirigir la demanda hacia alternativas más eficientes.
- Los países en vías desarrollo deben eliminar el uso ineficiente de la biomasa tradicional y buscar alternativas tales como las estufas de biomasa eficientes, las estufas solares y los biodigestores en pequeña escala. Los países industrializados deben otorgar asistencia financiera, como parte de los compromisos internacionales para el desarrollo y los esfuerzos globales encaminados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Se necesitan inversiones substanciales en el transporte público para ofrecer alternativas eficientes y accesibles frente a los automóviles privados. Es particularmente necesario mejorar la infraestructura ferroviaria: los trenes de alta velocidad que funcionen con electricidad procedente de fuentes renovables, deben reemplazar los viajes aéreos tanto como sea posible, y una proporción máxima de transporte de mercancías debe llevarse a cabo por ferrocarril. Los modos de transporte público y sostenible para todas las distancias, especialmente para el transporte ferroviario, deben hacerse más baratos que el tráfico por aire y carretera.
- Los individuos, las empresas, comunidades y naciones necesitan ser más conscientes de la energía que utilizan y tratar de ahorrar siempre que sea posible. El conducir más lentamente y sin prisa, comprar aparatos eficientes y apagarlos cuando no están en uso, evitar la calefacción y el aire acondicionado y una mayor reutilización y reciclaje, son sólo algunos consejos para contribuir a ello.

CASO DE ESTUDIO





© National Geographic Stock / Tyrone Turner / WWF



“WWF AYUDÓ A DESARROLLAR TOPTEN, UNA HERRAMIENTA DE BÚSQUEDA EN LÍNEA QUE IDENTIFICA LOS APARATOS MÁS EFICIENTES EN EL MERCADO”

TopTen.info

Los consumidores y comercios minoristas pueden ejercer presión sobre los fabricantes para ser más eficientes en términos de energía a través de sus opciones de compra. WWF ayudó a desarrollar TopTen (www.topten.info), una herramienta de búsqueda en línea que identifica los aparatos más eficientes en el mercado. Los compradores potenciales pueden comparar las clasificaciones de eficiencia energética para un número cada vez mayor de productos, incluidos automóviles y camionetas, electrodomésticos, equipo de oficina, iluminación, calentadores de agua y equipos de aire acondicionado. TopTen ahora opera en 17 países en toda Europa y ha sido puesto en marcha recientemente en los Estados Unidos y China.





ELECTRIFICACIÓN

Las fuentes de energía renovable podrían proporcionar electricidad ilimitada, pero ¿cómo nos cambiamos a ellas?

El escenario de Ecofys para un futuro de energía renovable depende del uso de energía eléctrica de fuentes limpias y renovables, en lugar de los combustibles fósiles y la energía nuclear siempre que esto sea posible. En la actualidad, la electricidad constituye menos de una quinta parte de nuestra demanda final total de energía. Para el año 2050, bajo el escenario de Ecofys, representará casi la mitad. Los automóviles y trenes, por ejemplo, serán totalmente eléctricos, mientras que otros usos de energía (tales como el combustible para calefacción en edificios) se reducirán al mínimo.

El usar más electricidad renovable presenta varios desafíos. Por supuesto, en primer lugar, necesitamos generarla. Esto significará aumentar masivamente nuestra capacidad para producir la electricidad a partir de recursos renovables con el menor impacto al ambiente, en particular a través de las tecnologías de energía solar, geotérmica y eólica. Mientras que necesitamos muchas más plantas de energía renovable a gran escala, también generaremos más electricidad en el ámbito local, utilizando, por ejemplo, techos fotovoltaicos, centrales microhidroeléctricas y microturbinas eólicas.

Necesitaremos inversiones masivas para ampliar y modernizar nuestras redes eléctricas, haciendo frente al aumento de las cargas y diferentes fuentes de energía. Necesitamos transmitir la electricidad de manera eficiente desde los aerogeneradores mar adentro, los parques solares en el desierto o plantas geotérmicas remotas a los centros urbanos, al tiempo que minimizamos el impacto de las nuevas líneas de transmisión o los cables subterráneos. Las redes eficientes internacionales también ayudarán a equilibrar la variabilidad de las fuentes de energía renovable de las diferentes regiones. Dentro de Europa, por ejemplo, la energía eólica y la energía mareomotriz de la zona del mar del Norte podrían complementar la energía hidroeléctrica proveniente de los Alpes y la energía solar desde el Mediterráneo e incluso del Norte de África.

Si bien la energía solar y la eólica tienen el potencial para suministrar efectivamente una

cantidad ilimitada de electricidad, este se ve limitado por la capacidad de las redes eléctricas para distribuirla. Nuestra infraestructura existente de transmisión sólo puede administrar una cantidad limitada de estas fuentes intermitentes y dependientes de la oferta. Las redes eléctricas deben mantener la frecuencia y voltaje eléctricos constantes para evitar sobrecargas peligrosas, y requieren la capacidad para satisfacer los picos en la demanda. En la actualidad, mantenemos algunas plantas de electricidad, en particular de carbón y nuclear, funcionando todo el día para proporcionar un suministro permanente de electricidad (o “carga en base”). Estas centrales no pueden ser simplemente apagadas cuando la oferta de energía renovable sea alta, lo que significa que parte de esta energía se pierde.

El análisis de Ecofys estima que las redes eléctricas en los países industrializados podrían tomar entre el 20% y el 30% del total de electricidad de fuentes intermitentes sin modernizarse mayormente. En un cálculo conservador, esto aumentará a un 60% para el año 2050 a través de mejoras en la tecnología y la administración de las redes. El otro 40% vendría de energía hidroeléctrica, biomasa, geotérmica y concentradores solares con almacenamiento.

La combinación de “súper” redes y redes inteligentes es la clave. Las empresas eléctricas y los consumidores obtendrán información sobre suministro de energía y precio, para ayudar a administrar la demanda. En pocas palabras, será más barato encender su lavadora cuando sopla el viento o el sol esté brillando. Los hogares, oficinas o fábricas programarán medidores inteligentes para operar determinados aparatos o procesos

automáticamente, cuando las fuentes de alimentación de electricidad sean abundantes. Las empresas eléctricas ajustarían el flujo de electricidad. Por ejemplo, mediante la manipulación del termostato de temperatura, para hacer frente a los picos de demanda. También podríamos aprovechar ciertas ocasiones cuando la demanda supere a la oferta para cargar las baterías de automóviles y para generar combustible de hidrógeno.

Al mismo tiempo, tenemos que llevar electricidad a aquellos que no están conectados a la red, sobre todo en las zonas rurales de los países en desarrollo. Podemos hacer esto mediante la extensión de las redes existentes, o mediante la generación de electricidad desde nuestro hogar o comunidad a través de plantas de generación a pequeña escala de energía solar, microhidráulica, eólica o biomasa. Para proveer a 1,400 millones de personas, las cuales no cuentan con electricidad confiable¹⁹, con un suministro básico de 50 a 100 kWh por año, se requerirán inversiones de alrededor de 25,000 millones de euros anuales de aquí al 2030²⁰, o 0.05 % del PIB mundial.

Las redes eléctricas que suministran electricidad a nuestro mundo son una de las grandes proezas de la ingeniería del Siglo XX. El trabajo para modernizarlas durante las próximas décadas será una de las grandes hazañas del Siglo XXI.

19. IEA, World Energy Outlook (WEO), 2010, Paris.
20. IEA, World Energy Outlook (WEO), 2009, Paris.

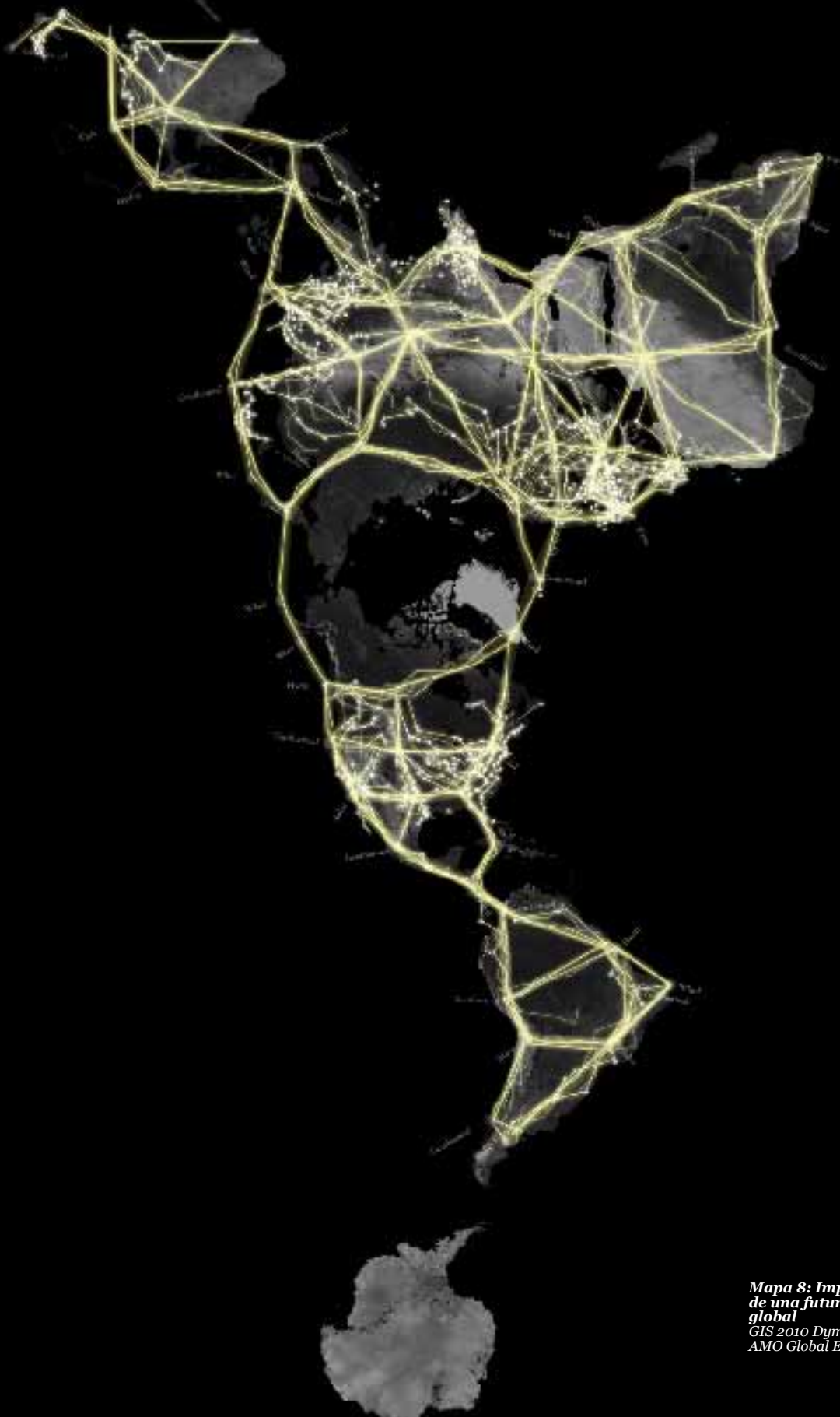


© Adam Osweil / WWF-Canon



¿QUÉ SIGUE?

- Tenemos que ampliar masivamente nuestra capacidad para generar electricidad a partir de recursos renovables. Las plantas de energía renovables a gran escala deben ser construidas antes de destinar las inversiones en la construcción de una nueva generación de costosas y no sostenibles plantas de combustibles fósiles y energía nuclear, que podrían atrasarnos por décadas. También tenemos que apoyar la micro-generación local, especialmente en áreas donde las personas tienen limitada o nula conexión a las redes eléctricas.
- Los países deben trabajar conjuntamente para extender las redes eléctricas, para llevar electricidad de los centros de producción y de consumo de la forma más eficiente posible. Las redes internacionales ayudarán a satisfacer la demanda al equilibrar las fuentes de energía intermitentes (tales como solar fotovoltaica y eólica), con fuentes de electricidad constantes (geotérmica, concentradores solares con almacenamiento, hidroeléctrica y biomasa).
- Necesitamos inversiones urgentes en redes inteligentes para ayudar a administrar la demanda de energía y permitir que una proporción significativamente mayor de electricidad provenga de fuentes intermitentes y descentralizadas. Esto ayudará a las empresas eléctricas a equilibrar la oferta y la demanda más eficientemente y permitir a los consumidores a tomar decisiones más informadas sobre su uso de electricidad.
- Se necesita más investigación en medios eficientes para almacenar energía, incluyendo baterías, hidrógeno y almacenamiento de calor para energía solar. También necesitamos la administración eficiente de redes para liberar esa energía cuando sea necesario y se despache a grandes distancias.
- Para el año 2050, todos los automóviles, camionetas y trenes de todo el mundo deben funcionar con electricidad. Necesitamos legislación, inversiones e incentivos para estimular a los fabricantes y consumidores a cambiar a los autos eléctricos. Las mejoras en la tecnología de las baterías y la aparición de celdas eficientes de combustible podrían permitirnos mover camiones eléctricos y posiblemente barcos, reduciendo nuestra dependencia de los biocombustibles. Este es un objetivo a largo plazo, pero la investigación y el desarrollo se necesitan hoy día.



*Mapa 8: Impresión artística de una futura red energética global
GIS 2010 Dymaxion Projection-
AMO Global Energy Grid Analysis*

CASO DE ESTUDIO





© Simon de TREV-WHITE / WWF-UK

Microhidroelectricidad

Cerca de la aldea de Chaurikharka en Nepal, WWF instaló un sistema de micro-hidroelectricidad dado que la demanda de leña para cocción y calefacción estaba llevando a la deforestación en la zona. El agua es desviada desde la corriente del río para hacer funcionar un generador y luego fluye de vuelta a río con un impacto mínimo. Más de 100 hogares en seis aldeas ahora utilizan electricidad para sus estufas, microondas, refrigeradores y calefactores. Otros cuatro esquemas similares están ahora en operación en el área, ahorrando cientos de toneladas de leña y mejorando la vida cotidiana.

“WWF INSTALÓ UN SISTEMA DE MICRO-HIDROELECTRICIDAD DADO QUE LA DEMANDA DE LEÑA PARA COCCIÓN Y CALEFACCIÓN ESTABA LLEVANDO A LA DEFORESTACIÓN EN LA ZONA”

EQUIDAD

Toda persona tiene el derecho a la energía. Entonces, ¿cómo vamos a proporcionársela?

Históricamente, el consumo de energía en el mundo no ha sido justamente equilibrado. Los países ricos han construido sus economías sobre la base de los combustibles fósiles baratos y abundantes, y continúan consumiendo la gran mayoría de los recursos mundiales de energía. Con las fuentes de combustibles fósiles disminuyendo, el resto del mundo no tendrá este recurso para alimentar su propio desarrollo. Aunado a esta desigualdad, los países más pobres sufrirán en mayor medida el cambio climático, el cual ha sido causado en buena parte por el uso de combustibles fósiles por parte de los países más ricos.

Un futuro de energía sostenible debe ser justo, en el que se reconozca la igualdad de derechos de toda persona a gozar de los beneficios de los recursos energéticos del mundo. Alrededor de 1,400 millones de personas, casi una cuarta parte de la población mundial, no tienen acceso a una fuente de electricidad confiable²¹.

Las inversiones necesarias para el acceso universal a la cocción limpia de alimentos para los 2,700 millones de personas en los países en desarrollo que no tienen acceso a estos servicios, serán de unos 43 mil millones de euros en total, o alrededor de 2 mil millones de euros al año entre 2010 y 2030, menos del 0.005% del PIB mundial²².

Ante la falta de fuentes de energía alternativas, cientos de millones de personas hoy día utilizan biomasa como su principal fuente de combustible para cocinar y su calefacción. Como resultado, los árboles son cortados a tasas insostenibles, llevando a la pérdida de biodiversidad, el aumento de las emisiones de carbono, el daño a la calidad del suelo y dejando a comunidades vulnerables a las inundaciones. Las estufas de biomasa son también un problema de salud. El humo de las hogueras de las estufas convencionales mata más personas en el mundo en desarrollo que la malaria²³, cerca de 2 millones de mujeres y niños mueren prematuramente cada año por la contaminación en el hogar.

Para transitar a un futuro totalmente renovable, en el que las personas viven en armonía con la naturaleza, tenemos que poner término al uso no sostenible de la biomasa. Pero no podemos hacerlo sin proporcionar mejores alternativas a las personas.

Las estufas eficientes son una forma simple y rentable de reducir considerablemente la cantidad de biomasa que las personas usan, así como las emisiones de carbono y de hollín negro y los impactos que esto causa en la salud. La plantación de especies de árboles de rápido crecimiento para la producción de energía también reduce la necesidad de cortar o degradar los bosques primarios. La iniciativa de WWF “New Generation Plantation Initiative” describe las prácticas de gestión sostenible para ello. Sin embargo, estas alternativas son sólo una parte de la solución.

De la energía solar a lo largo y ancho de África a la energía geotérmica en Indonesia, los países en vías de desarrollo tienen un gran potencial para alimentar su crecimiento económico con fuentes de energía renovable. Las plantas eólicas, solares y geotérmicas de gran escala están empezando a aparecer. Las energías renovables también ofrecen esperanza a los cientos de millones de personas atrapadas en la pobreza energética. WWF es una de muchas organizaciones que ayuda a proyectos de energía renovable en todo el mundo en desarrollo, particularmente en las zonas rurales, donde vive aproximadamente el 85% de las personas que no tienen acceso a una fuente de electricidad confiable. Como resultado de estas iniciativas, miles de comunidades se benefician con electricidad a partir de energía solar, turbinas eólicas, microhidroeléctricidad y plantas de biogás alimentadas por residuos de cultivo y estiércol.

El acceso a la energía confiable puede hacer una diferencia enorme. Las bombas eléctricas proporcionan agua potable. Los refrigeradores almacenan alimentos y medicinas. Las granjas funcionan de manera más productiva. Las mujeres que solían pasar muchas horas cada día recogiendo leña y agua tienen más tiempo para dedicarse a la educación, el cuidado de los niños o en el avance de sus propios medios de subsistencia. Los niños reciben una mejor

educación mediante el acceso a recursos de aprendizaje como el Internet, o simplemente por tener iluminación eléctrica para leer en las noches. Históricamente, la emancipación de la mujer, una mejor educación y los medios de subsistencia seguros han coincidido con un aumento de los ingresos familiares y por lo tanto, reducciones de las tasas de natalidad, por lo que el acceso a la energía renovable sostenible también puede contribuir a frenar el crecimiento de la población.

Los biocombustibles pueden ofrecer oportunidades para los países en desarrollo, pero también plantean un desafío. Cultivados sosteniblemente y comercializados de manera justa, los biocombustibles pueden ofrecer un cultivo comercial valioso para los agricultores y empleo para las comunidades locales. No obstante, sin la existencia de salvaguardias adecuadas, pueden desplazar a cultivos alimentarios y llevar a la deforestación, así como competir por el agua, cada vez más escasa.

No podemos estar de acuerdo con una situación donde los países en vías de desarrollo producen grandes cantidades de cultivos de biocombustible para mantener los estilos de vida de los ricos, mientras que sus propios ciudadanos no tienen suficientes alimentos. Las energías renovables tienen un enorme potencial para acabar con la pobreza y transformar las vidas de cientos de millones de personas.

Los países en vías de desarrollo requieren inversiones para generar sus energías renovables. Los países con tecnología avanzada de energías renovables deben compartir sus conocimientos y experiencia con los países en vías de desarrollo, fomentando la innovación y la industria.

WWF y otras organizaciones de la sociedad civil han demostrado formas en las cuales las comunidades pueden generar exitosamente su propia electricidad a partir de fuentes renovables. Los gobiernos, los organismos de cooperación técnica y los inversionistas deberán proporcionar su apoyo para replicar proyectos como estos en una escala mucho mayor. La experiencia sugiere que los planes son más exitosos cuando las comunidades también pagan algunos de los costos, ya que esto aumenta su apropiación sobre proyecto. Los esquemas de microfinanciamiento y otras innovaciones financieras son necesarios para permitir lo anterior.

El mundo necesita comenzar a eliminar el uso no sostenible de la biomasa. Donde las comunidades todavía utilizan de forma ineficiente biomasa tradicional como fuente de combustible, necesitan apoyo para cambiar a soluciones modernas de energía limpia. Estas soluciones incluyen estufas solares más eficientes, biogás de digestores y técnicas mejoradas de quema de carbón vegetal. También deberían aprovechar fuentes de biomasa con menores impactos ambientales, tales como los residuos de cosechas o especies de árboles de rápido crecimiento. Esto debería formar parte de un programa más amplio que permita a las personas beneficiarse de la gestión de sus propios bosques y recursos naturales de manera sostenible.

Si la tierra en los países en desarrollo se utiliza para satisfacer la creciente demanda de biocombustibles, tenemos que abordar las cuestiones de seguridad alimentaria, planeación del uso de suelo, gobernanza, uso del agua, deforestación, pérdida de biodiversidad y la consiguiente pérdida de servicios ecosistémicos. Necesitamos un sistema justo y sostenible de comercio e inversiones. Los biocombustibles no deben cultivarse donde amenazan la oferta de alimentos y agua para la población, o causar la pérdida de biodiversidad.

Los países más pobres necesitan financiamiento para transitar a un futuro de energías renovables. Los acuerdos multilaterales y bilaterales deben incluir el apoyo de los países más ricos para ayudar a los países más pobres a impulsar proyectos de energía sostenible. Las fuentes de energía renovable deben estar en el centro de las políticas de desarrollo sostenible y los programas de cooperación internacional.

21. IEA, World Energy Outlook (WEO), 2010

22. IEA, World Energy Outlook (WEO), 2010

23. Global Alliance for Clean Cookstoves, UN Foundation, <http://www.unfoundation.org/assets/pdf/global-alliance-for-clean-cookstoves-factsheet.pdf>, retrieved 21 December 2010

CASO DE ESTUDIO



“WWF AYUDÓ A INSTALAR ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA Y EÓLICA, QUE HA MEJORADO LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN LOCAL”

ELECTRICIDAD SOLAR FOTOVOLTAICA Y EÓLICA

No hay ningún acceso a la red eléctrica en el remoto enclave costero de Kiunga, Kenia, donde WWF apoya un programa de conservación del área de reserva marina protegida. En 2009, WWF ayudó a instalar electricidad solar fotovoltaica y eólica, que ha mejorado los medios de subsistencia y la salud de la población local. Los beneficios incluyen un congelador para almacenar pescado, electricidad para los centros de salud y puntos de carga para teléfonos celulares.

USO DEL SUELO Y EL MAR

Nuestra energía requiere el uso de superficies de tierra y mar. ¿Qué podemos hacer para limitar el impacto en la población y en la naturaleza?

La sostenibilidad significa vivir dentro de la capacidad del único Planeta que tiene la humanidad, sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para hacer lo mismo. Necesitamos espacio para edificios e infraestructura, la tierra para cultivar alimentos, fibras y criar ganado, los bosques para generar maderas y papel, los mares para la alimentación y para pasar el tiempo.

Más importante aún, es necesario dejar espacio para la naturaleza, y no sólo porque los millones de otras especies que habitan el Planeta son importantes en sí mismos. Necesitamos ecosistemas saludables que suministren nuestros recursos naturales, proporcionen agua y aire limpios, regulen nuestro clima, polinicen nuestros cultivos, mantengan la productividad de nuestros suelos y mares, eviten las inundaciones y mucho más. La forma en que usamos nuestra tierra y mar es clave para asegurar un futuro de energías renovables y tal

vez es el más difícil desafío que enfrentamos.

En las próximas décadas, tendremos que desarrollar una amplia infraestructura de energías renovables, y será esencial que pongamos las tecnologías adecuadas en los lugares adecuados. Los parques solares, por ejemplo, pueden aprovechar zonas desérticas improductivas, pero es importante que no se utilice agua solamente para el enfriamiento de plantas de concentradores solares con almacenamientos en zonas áridas. Los campos geotérmicos a menudo se encuentran en zonas vírgenes, por lo que debemos elegir sitios cuidadosamente para minimizar los impactos ambiental y social y asegurarnos de que las zonas circundantes estén bien protegidas. Como se ha señalado anteriormente, necesitamos evaluar con especial rigor todas las nuevas plantas de energía hidroeléctrica y debemos

elegir cuidadosamente los sitios para las turbinas eólicas mar adentro y la energía mareomotriz con el fin de minimizar el impacto en la vida marina. También necesitamos planificar cuidadosamente las rutas de las líneas de transmisión de alto voltaje para largas distancias y cables submarinos que necesitaremos para transmitir la electricidad de los nuevos centros de producción.

La cuestión más complicada, no obstante, es el papel de la bioenergía²⁴. El escenario de Ecofys para una eliminación casi total de los combustibles fósiles se basa en un aumento sustancial de la cantidad de bioenergía. A falta de tecnologías alternativas, esta se basa en residuos orgánicos, en la biomasa proveniente de los bosques existentes



© Edward Parker / WWF-Canon

y cultivos de biocombustible de tierras agrícolas. El análisis de Ecofys sugiere que es técnicamente posible hacerlo de forma sostenible. De acuerdo con el escenario, podemos enfrentarnos a la creciente necesidad de biomasa sólida tomando más madera de los bosques que ya se utiliza comercialmente. Si la población en el mundo desarrollado comiera la mitad de la carne que comen hoy en día, se necesitaría menos tierra para el cultivo de alimentos para animales y pastoreo. Esto dejaría libres las extensiones de tierra suficiente para cultivos de biocombustibles, sin amenazar la seguridad alimentaria, aumentar la deforestación, o perder de la biodiversidad.

A nivel mundial, puede haber suficiente tierra de agricultura y bosques disponibles para cultivar biocombustibles de manera sostenible. Ecofys estima que necesitaríamos alrededor de 250 millones de hectáreas de tierras agrícolas, lo que equivale a aproximadamente una sexta parte de la superficie cultivada global hoy en día, así como también las 4,500 millones de metros cúbicos de la biomasa de los bosques ya degradados. Pero lo que es posible en el papel, incluso después de los análisis más rigurosos, es otra cuestión en la práctica. Todavía debemos identificar donde está el terreno disponible y cómo se está utilizando en este momento. Tenemos que considerar los derechos de las comunidades, incluidas las poblaciones indígenas, los movimientos de las especies migratorias, el efecto sobre la oferta de agua, el tipo de sistemas de infraestructura y gobernanza en operación, así como una gran cantidad de otras restricciones.

De hecho, la enorme presión que estamos poniendo en nuestro Planeta significa que debemos tomar en cuenta estas consideraciones con la agricultura y la silvicultura y no sólo con bioenergía. La disponibilidad de tierra en el escenario de Ecofys también se basa en el supuesto de un crecimiento restringido en el consumo de carne. Para lograr esto de manera equitativa, la población de los países más ricos tendría que reducir su consumo de carne a la mitad, y el resto del mundo comiendo no más de un 25% de su consumo actual. Una dieta alta en proteínas animales exige mucha más superficie de tierra que una dieta esencialmente vegetariana, es más eficiente comer proteínas vegetales directamente que alimentar a los animales con ellas. En la actualidad, casi un tercio de la superficie mundial (excepto la Antártida) se utiliza

para la alimentación de ganado, ya sea a través de pastoreo o el cultivo de forraje.

A medida que crece la población mundial, el mundo va a necesitar producir y consumir alimentos de manera más eficiente y equitativa: esto será aún más urgente si nuestra demanda de biocombustibles crece también. Los cálculos de Ecofys se basan en el rendimiento de las cosechas con un crecimiento de 1% por año. Esta cifra es menor al 1.5% de crecimiento que predice la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; sin embargo, el cambio climático aumentará la probabilidad de tener malas cosechas.

La extracción de más madera de los bosques tendrá un impacto sobre la diversidad biológica. Muchos de los bosques comercializables del mundo ya se utilizan intensamente, por lo que la expansión tendrá que suceder en zonas con potencial sostenible sin explotar. Existe la posibilidad de aumentar su rendimiento mediante el uso de fertilizantes y especies de rápido crecimiento, aunque esto también tiene implicaciones sobre los hábitats de vida silvestre, la calidad de agua y el suelo.

Algunas parcelas de propiedad privada podrían proporcionar más biomasa de manera sostenible, pero existen obstáculos económicos y

logísticos. Cualquier incremento en el uso de biomasa forestal debe ir acompañado de esfuerzos para reducir las emisiones por deforestación y degradación, así como promover el crecimiento de más bosques. En otras palabras, no debemos, incluso en el corto plazo, liberar más carbono forestal del que reemplazamos.

Debido a las preocupaciones relacionadas con la bioenergía, WWF considera que debemos adoptar medidas urgentes para reducir la demanda de combustibles líquidos precedida en el escenario de Ecofys y buscar alternativas. Mayores reducciones en el consumo de carne, la aviación y el transporte de carga a largas distancias ayudarían a reducir la demanda. La bioenergía proveniente de algas e hidrógeno producido con electricidad renovable son potenciales tecnologías. Entretanto, una mejor planeación del uso de suelo, desde el nivel local al global, será vital para asegurar un suministro de energía sostenible.

24. Para mayor información sobre la posición de WWF respecto de los bioenergéticos, ver www.panda.org/renewables

**“LA FORMA EN QUE USAMOS
NUESTRA TIERRA Y MAR
ES CLAVE PARA ASEGURAR
UN FUTURO DE ENERGÍAS
RENOVABLES Y TAL VEZ ES
EL MÁS DIFÍCIL DESAFÍO QUE
ENFRENTAMOS”**

¿QUÉ SIGUE?

- Todos los desarrollos de infraestructura energética a gran escala deben satisfacer detalladas evaluaciones de impacto sociales y ambientales independientes. Deben cumplir, o superar, las mejores prácticas de administración social y ambiental y las normas de desempeño. El “Gold Standard” para las mejores prácticas en proyectos que generan bonos de carbono es un buen ejemplo. Para la energía hidroeléctrica, WWF ha participado en el desarrollo de las directrices de sostenibilidad de la “International Hydropower Association”.
- Para proteger los hábitats y la oferta de alimentos, agua y los servicios ecosistémicos, los gobiernos del mundo deben prohibir a los países ricos la compra o arrendamiento de grandes extensiones de tierra, especialmente en África, para cultivar biocombustibles o alimentos. En su lugar, tenemos que analizar cuidadosamente, país por país, cuáles tierras y qué cantidad de agua están disponibles para la bioenergía, tomando en cuenta los temas sociales, ambientales y económicos.
- Las empresas forestales, los gobiernos y los conservacionistas deben identificar áreas de tierra inactivas (bosques que ya han sido deforestados, pero que ya no están en uso) donde sea posible aumentar las cosechas de biomasa con el menor impacto sobre la diversidad biológica. El Sudeste de Asia, Rusia y las Américas tiene el mayor potencial para ello. WWF apoya el concepto de “Zona de Cultivo Responsable”, el cual pretende identificar la tierra donde la producción podría ampliarse sin impactos inaceptables para la biodiversidad, emisiones de carbono o sociales. WWF también está apoyando en la identificación de áreas que deben ser mantenidas como ecosistemas naturales y manejados de manera primaria con fines de conservación, a través de esquemas como el “High Conservation Value Framework”.
- Necesitamos compensar el incremento de las emisiones de carbono de los bosques al detener la deforestación y la tala no sostenible. Esquemas como REDD (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación), que ofrecen incentivos a los países en desarrollo para conservar su carbono forestal, desempeñará un papel importante en ello. También tenemos que promover y adoptar el manejo comunitario de bosques y otras prácticas de silvicultura sostenible.
- La producción de bioenergía debe basarse en criterios de sostenibilidad con fuertes controles legales, una legislación vinculante y de aplicación estricta, a nivel nacional e internacional. Las normas voluntarias y sistemas de certificación tienen también un papel que jugar, bajo los lineamientos del “Forest Stewardship Council”, la “Roundtable on Sustainable Biofuels” y la “Better Sugarcane Initiative”. Debido a que mucha bioenergía se producirá en los países en desarrollo, éstos necesitarán apoyo para desarrollar y aplicar estas normas de manera efectiva.
- Como individuos, debemos tomar decisiones más consideradas en torno a los alimentos, el transporte y otros factores de nuestro estilo de vida, los cuales influyen en el uso de suelo global. Las políticas públicas debería ayudar a orientar a estas decisiones.
- Deberíamos limitar el crecimiento en las áreas que dependen de los combustibles líquidos, en particular la aviación, el transporte marítimo y los vehículos pesados de carga. Al menos hasta que hayamos establecido un suministro seguro y sostenible de bioenergía. Debemos usar más medios de transporte no dependientes de combustibles líquidos y reducir la duración y el número de viajes, por ejemplo al producir más bienes localmente o trabajar a distancia en lugar de desplazarse. Necesitamos también urgentemente investigar y desarrollar alternativas energéticas para los sectores que dependen de la bioenergía como la única alternativa al uso de combustibles fósiles.

“TODOS LOS DESARROLLOS DE INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA A GRAN ESCALA DEBEN SATISFACER DETALLADAS EVALUACIONES INDEPENDIENTES DE IMPACTO SOCIALES Y AMBIENTALES”

“LA CAÑA DE AZÚCAR SE UTILIZA PARA PRODUCIR BIOETANOL. LOS RESIDUOS DE CAÑA SE DAN COMO ALIMENTOS A LAS VACAS, EN COMPENSACIÓN POR LA PÉRDIDA DE PASTIZALES”



BIOETANOL

En la región brasileña de Ribeirão Preto, los ganaderos cultivan caña de azúcar en algunas de las tierras que fueron utilizadas anteriormente para el pastoreo. La caña de azúcar se utiliza para producir bioetanol. Los residuos de caña se dan como alimentos a las vacas, en compensación por la pérdida de pastizales. Debido a que hay poco ganado por hectárea, el bienestar de los animales no se ve afectado y los campesinos obtienen una fuente extra de ingresos.





© Edward Parker / WWF-Canon

CASO DE ESTUDIO

DECISIONES CRÍTICAS SOBRE EL ESTILO DE VIDA

ESTILO DE VIDA

¿Cómo las elecciones que hacemos en nuestras propias vidas afectan la oferta de energía?

El escenario de Ecofys muestra que podemos satisfacer casi todas nuestras necesidades de energía a partir de fuentes renovables para el año 2050, manteniendo las tasas de crecimiento económico y llevando estilos de vida prósperos y saludables.

De hecho, la calidad de vida para muchos mejorará enormemente con el acceso a la electricidad y la energía limpia.

Sin embargo, deberemos tomar decisiones más sabias sobre nuestro uso de la energía. Los cambios en el estilo de vida nos permitirán alcanzar un futuro de energía renovable al tiempo que reducimos nuestro impacto sobre el Planeta.

Dado que la necesidad anticipada de bioenergía puede empujar nuestros bosques, tierras agrícolas y ecosistemas de agua dulce al límite, tenemos que ver particularmente lo que podemos hacer para limitar la demanda de bioenergía y uso de suelo, al mismo tiempo que nos ponemos como meta alcanzar el 100% de energías renovables al 2050 y hacer disponible más tierra y agua para las personas y la naturaleza.

Para cultivar alimentos suficientes y al mismo tiempo contar con tierras para satisfacer la demanda potencial de biocombustibles, muchos de nosotros tendremos que

cambiar nuestra dieta. Como se mencionó, el escenario de Ecofys establece límites al aumento en el consumo de carne. Si el consumo futuro de carne va a ser dividido de manera más equitativa, esto significará una reducción del consumo por persona para el año 2050 en países de la OCDE, y un aumento de una cuarta parte en el resto del mundo (lo que también sería tener una dieta más saludable a nivel mundial). Si comemos menos carne que lo planteado anteriormente, entonces más tierra será disponible para cultivos de alimentos o biocombustibles, o para devolverse a la naturaleza.

El desperdiciar menos alimentos también ahorrará energía y liberará más uso de suelo. De acuerdo con Tristram Stuart²⁵, alrededor de la mitad de nuestros alimentos se pierden “entre el campo y el tenedor, los países ricos consumen alimentos hasta cuatro veces más de los requisitos mínimos de sus poblaciones (después de agregar/restar las importaciones y exportaciones); este superávit bien sirve para alimentar de forma ineficiente al ganado, causando una pérdida neta en calorías, o se desperdicia en la cadena de suministro, o se consume en exceso respecto de las necesidades dietéticas. Los países pobres tienen mucho menores suministros de alimentos: menos cultivos herbáceos sirven para alimentar al ganado, y se desperdicia menos en el hogar”.

El reducir las distancias para la transportación de alimentos y otros bienes reducirá la necesidad por los biocombustibles. El escenario de Ecofys se basa en establecer proyecciones “business-as-usual” los cuales predicen altos aumentos en el transporte de carga para el año 2050, más del doble en los países de la OCDE y el aumento hasta en cinco veces en el resto del mundo. Si podemos disminuir, en una tercera parte, el transporte de carga a largas distancias en comparación con estas proyecciones, se reduciría la superficie de tierra necesaria para cultivos

de biocombustibles para el transporte en alrededor del 8%, o 21 millones de hectáreas.

La movilidad personal se prevé aumentará para el 2050. Las proyecciones muestran que la población de los países de la OCDE aumentará las distancias de su desplazamiento por la mitad y se triplicará en el resto de los países. Ecofys sugiere que podemos administrar estos aumentos si transitamos hacia formas más eficientes de transporte: bicicletas o caminar distancias cortas, tomar autobuses y tomar el tren en lugar de viajar por avión.

El mejoramiento de la tecnología de las telecomunicaciones hará el trabajo más flexible. Por ejemplo, trabajar desde el hogar será más viable en muchos puestos de trabajo, reduciendo la necesidad de desplazarse. Esto reduciría los congestionamientos de tránsito y mejoraría el equilibrio trabajo-vida para muchos. Al mismo tiempo, vamos a necesitar inversiones masivas en sistemas de transporte público, junto con cambios fundamentales en las conductas y el comportamiento. Se esperan aumentos

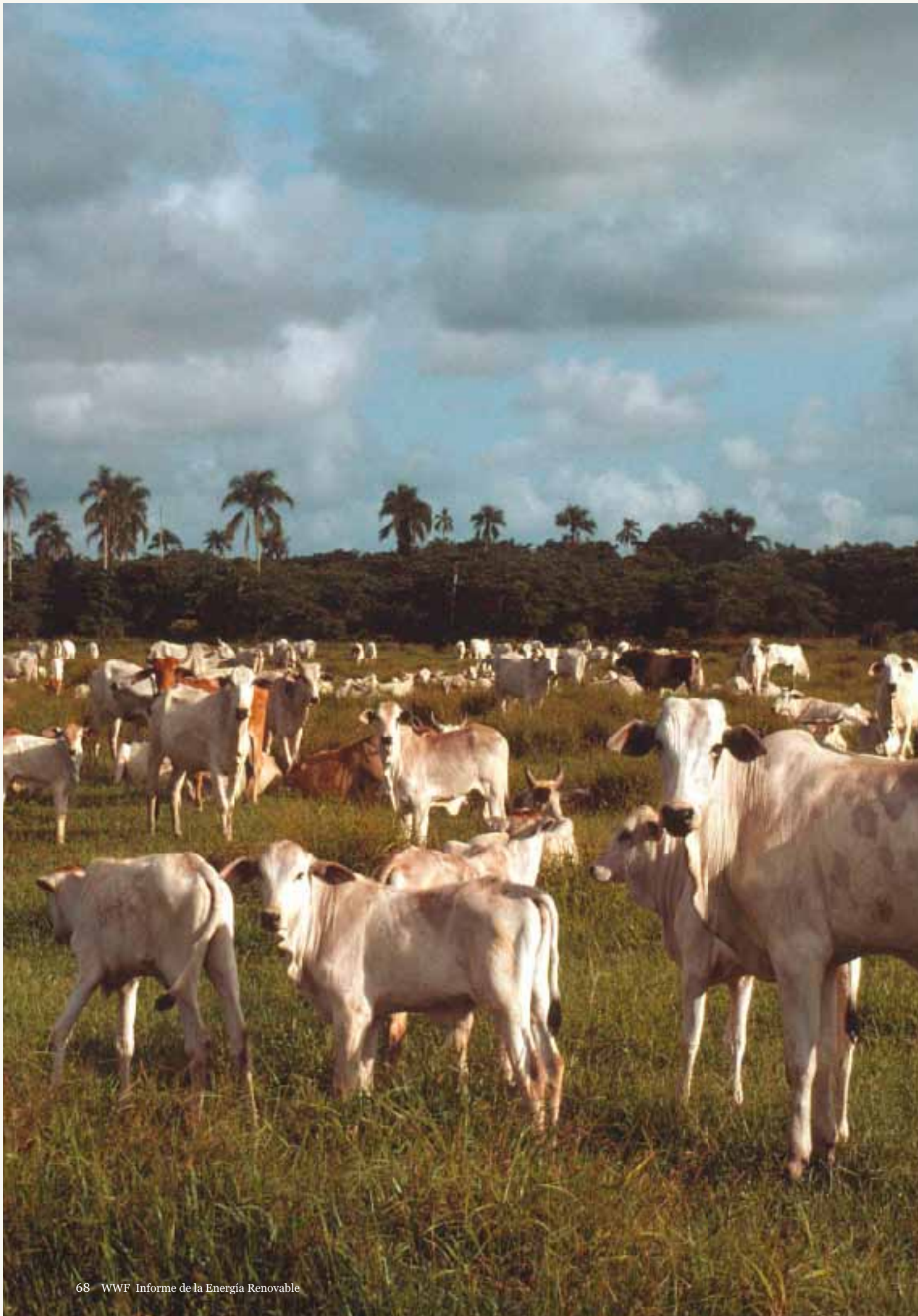
particularmente fuertes en el transporte aéreo, tanto en los países ricos como en los pobres, y el escenario de Ecofys incluye éste elemento. El volar menos por avión reducirá la necesidad de biocombustibles en el futuro y también las emisiones de carbono actuales. Una disminución de una tercera parte en el transporte aéreo de pasajeros en comparación con las proyecciones de Ecofys

reduciría la superficie de tierra necesaria para cultivos de biocombustibles para el transporte en 19 millones de hectáreas adicionales. Las videoconferencias y otras tecnologías de telecomunicaciones innovadoras emergentes podrían reducir la necesidad de hacer viajes de negocios. Las personas también pueden viajar más despacio o tomar vacaciones más cerca de su lugar de residencia.

El realizar cambios en el estilo de vida llevará tiempo. Las comunidades que han recogido leña de los bosques durante siglos no cambiarán a estufas de biogás de un día al otro. La aprehensión a automóviles grandes y rápidos está arraigada profundamente en las sociedades occidentales. Pero la historia demuestra que las personas cambian su comportamiento cuando comprenden los beneficios y cuando las políticas los orientan en la dirección correcta: el reciclaje es ahora una costumbre en muchos países, al mismo tiempo las tasas de tabaquismo han caído por el mayor conocimiento acerca de sus riesgos en la salud. Una mejor comprensión del impacto de nuestras elecciones nos ayudará a transitar

hacia un futuro justo en el cual las personas vivan en armonía con la naturaleza.

25. Waste - Uncovering the Global Food Scandal. Tristram Stuart, 2009





¿QUÉ SIGUE?

- Cada artículo que compramos, todos los alimentos que consumimos, cada viaje que tomamos usa energía. Cada individuo debe ser más consciente del impacto de su estilo de vida. Las políticas públicas deben orientar a las personas a tomar decisiones más sabias.
- Las personas más ricas del mundo deben comer menos carne, como parte de una dieta más sana y equilibrada. Los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales, los individuos y los medios de comunicación deben informar sobre la conexión entre nuestra dieta y las necesidades energéticas, los ecosistemas y el cambio climático. Las regulaciones y la fijación de precios deben reflejar los verdaderos costos ambientales y sociales de la carne y los productos de origen animal.
- El desperdicio de alimentos por parte de los ricos debe reducirse al mínimo, ya que cerca del 50% de todos los alimentos es desperdiciado o se pierde en todo el mundo²⁶. Los consumidores pueden ayudar sólo comprando y cocinando lo que necesitan, mientras que los comercios minoristas y empresas de alimentos deben reevaluar la forma de empaquetar y promocionar artículos perecederos. A nivel mundial tenemos que reexaminar la manera de producir y distribuir alimentos para reequilibrar un sistema en el cual algunas regiones tienen más alimentos de los necesarios, mientras tanto las poblaciones en otros lugares se mueren de hambre.
- Se necesitan grandes inversiones en sistemas de transporte público, especialmente en las economías emergentes donde la movilidad personal está creciendo más rápido, para ofrecer una alternativa atractiva frente a los automóviles privados. Los trenes de alta velocidad, los cuales viajan largas distancias funcionando con electricidad procedente de fuentes renovables, deben ser desarrollados como una alternativa al transporte aéreo.
- Tenemos que explorar otras maneras para optimizar las distancias que las personas y productos viajan para tener menores emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida de un servicio o producto. Esto significa, en parte, promover las economías regionales y el uso de materiales locales. Los minoristas y dueños de restaurantes podrían igualmente buscar alimentos producidos a nivel regional y de temporada, reduciendo la necesidad de almacenamiento refrigerado. En muchos aspectos de la vida, las transacciones por Internet y vía celular pueden reducir la necesidad de desplazarse; los patrones deben apoyar el trabajo desde casa. Las empresas con negocios internacionales deben invertir en sistemas de videoconferencia y nuevas tecnologías de telecomunicaciones.
- No todo se debe cultivar o fabricar a nivel regional, ya que el comercio entre las naciones es esencial para garantizar el más eficaz (y eficiente energéticamente) uso de recursos y bienes. La producción y consumo de productos certificados sosteniblemente (por ejemplo, Rainforest Alliance, UTZ Certified, Organic o Fair-Trade), especialmente de países en desarrollo, debe ser promovido. Los beneficios sociales y ambientales para las comunidades que producen estos productos y los beneficios medioambientales asociados, a menudo son mayores que los impactos ambientales del transporte a largas distancias.

26. Lundqvist, J., C. de Fraiture and D. Molden. Saving Water: From Field to Fork - Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief. SIWI, 2008.





© National Geographic Stock / Tyrone Turner / WWF

ESTUDIO DE CASO

DISMINUCIÓN DE LOS VIAJES POR AVIÓN

Frenar el crecimiento de los viajes aéreos significaría menos superficie de tierra para el cultivo de biocombustibles. Bajo el “One In Five Challenge” de WWF Reino Unido, las empresas y organizaciones se comprometen a reducir el 20% de sus viajes de negocios en un plazo de cinco años. Una docena de grandes empresas se han adherido al programa, incluyendo el Gobierno escocés. Las video, web y audioconferencias ofrecen alternativas a las reuniones entre personas. No es casualidad que una empresa de telecomunicaciones, BT, se convirtió en la primera compañía en enfrentar este reto con éxito.



Figura 6: Retorno de la inversión de la investigación y desarrollo en los negocios
 L.M. Murphy and P.I Edwards, *Bridging the Valley of Death: Transitioning from Public to Private Sector Financing*, National Renewable Energy Laboratory May, 2003

FINANCIAMIENTO

Las energías renovables tienen sentido económico en el largo plazo, pero ¿cómo obtenemos el capital necesario?

El mundo se está recuperando de la peor crisis financiera en varias generaciones, y muchas naciones todavía están resintiéndolo. Los gobiernos están desesperados por reducir su déficit presupuestal. Los bancos son reacios a dar crédito. Los financieros buscan inversiones seguras. Los presupuestos familiares están siendo austeros. No es el mejor momento para estar buscando un billón de euros adicionales al año. Pero eso es lo que tenemos que encontrar ¡ahora! Si es que vamos a transitar a un suministro total a partir de energías renovables para todo el mundo rumbo al año 2050.

Las inversiones se recuperarán notablemente en el largo plazo. Para el año 2050, estaremos ahorrando cerca de 4 billones de euros cada año de acuerdo con el análisis de Ecofys, en comparación con un escenario de "business-as-usual". Y eso es solamente los ahorros financieros generados de las reducciones de los costos operativos: principalmente combustible. El análisis no toma en cuenta los costos en que podríamos incurrir por el cambio climático, hasta una quinta parte del PIB mundial, de acuerdo con el Informe Ster²⁷, si no reducimos radicalmente nuestras emisiones de gases de efecto invernadero por transitar a un suministro a partir de energías renovables.

OPORTUNIDADES DE LARGO PLAZO

El análisis tampoco incluye el valor agregado por los millones de empleos generados, o los beneficios a salud y sociales, tales como la mejor calidad del aire y un bienestar mayor.

Tenemos que invertir una cantidad significativa de capital antes de empezar a recuperar las inversiones. Se necesitarán grandes sumas de dinero para instalar la capacidad de generación a partir de energía renovable a gran escala, para modernizar las redes eléctricas, transformar la infraestructura de transporte público y mejorar la eficiencia energética de los edificios existentes. El gasto de capital a nivel global tendrá que seguir creciendo durante los próximos 25 años cerca de 3.5 billones de euros al año, pero no aumentará por encima del 2% del PIB mundial. Al mismo tiempo, el ahorro de energía y la reducción en los costos de combustibles significarán que los gastos operativos pronto comenzarán a disminuir. Los ahorros empezarán a compensar los costos para el 2040.

Lamentablemente, nuestro actual sistema financiero no es adecuado para asimilar esta visión a largo plazo. Los inversionistas esperan un retorno de inversión dentro de un par de años. Los nuevos desarrollos de energía eléctrica no pueden dejarse enteramente al libre mercado mientras sea más barato construir una central de carbón o gas que un parque eólico o celdas solares. Necesitamos nuevos modelos de financiamiento, tales como asociaciones público-privadas con riesgos compartidos, fomentar inversiones de largo plazo en energías renovables y eficiencia energética. La legislación y los contextos políticos estables también ayudarán a estimular las inversiones: en Europa, por ejemplo, los inversionistas seguirán siendo cautelosos respecto de apoyar proyectos eólicos mar adentro mientras que los países sigan peleando sobre quién es responsable de las actualizaciones necesarias en las redes eléctricas.

Las tarifas eléctricas tipo “feed-in” son un medio clave de la creación de un clima más favorable para las energías renovables. Bajos éstos regímenes tarifarios, los pagos se garantizan a los hogares, empresas, comunidades y otras organizaciones que generan su propia electricidad con energías renovables, tales como la energía solar fotovoltaica y la eólica. Al garantizar un pago del retorno de la inversión, estas tarifas han demostrado ser una forma eficaz para estimular a las personas a invertir en energías renovables y están ayudando a reducir el precio de la electricidad procedente de fuentes renovables. Estas tarifas operan actualmente en más de 50 países, además de unos 25 estados de los Estados Unidos y partes de China y la India²⁸.

Sin embargo, el creciente apoyo a las energías renovables debe ser comparado con los subsidios a la energía convencional, que todavía evitan mayores inversiones en energías limpias. Un reciente informe de la OCDE calcula el valor mundial de los subsidios a los combustibles fósiles en 700 mil millones de dólares al año²⁹, con alrededor de dos terceras partes de este monto en los países en vías de desarrollo. El objetivo de estos subsidios es generalmente proporcionar combustibles y electricidad accesibles para las personas más pobres, por lo cual deberían ser eliminados totalmente; en su lugar, el dinero podría ser reinvertido en la oferta de energías renovables y medidas de eficiencia energética.

Mientras muchos gobiernos están recortando el gasto público, las

inversiones en energías renovables podrían ayudar a estimular el crecimiento económico y la creación de empleos “verdes”. China anunció recientemente planes para invertir 5 billones de yuanes (580 mil millones de euros) en un nuevo programa a 10 años de energías alternativas, el cual creará 15 millones de empleos. En Alemania el sector de las energías renovables ya emplea a alrededor de 300,000 personas³⁰. Los ahorros por eficiencia energética, especialmente en la industria, también pueden ayudar a impulsar la competitividad económica y la innovación.

Los argumentos económicos a favor de la transición hacia un suministro de energía totalmente renovable son convincentes. Cuando también tomamos en cuenta los costos ambientales, sociales y los beneficios, el caso es irrefutable. El desafío ahora es superar el clamor por los beneficios a corto plazo y reconocer las oportunidades a largo plazo.

27. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm
 28. Renewables 2010, Status Report; REN 21, Paris, 2010.
 29. http://www.worldenergyoutlook.org/docs/G20_Subsidy_Joint_Report.pdf
 30. <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/45805/5466/>



RED DE ENERGÍA

Mapa 9
 Diagrama conceptual de la red energética global, OMA

¿QUÉ SIGUE?

- Urge crear un escenario de igualdad de condiciones para las energías renovables sostenible o, mejor aún, uno que esté a su favor para reflejar los potenciales beneficios en el largo plazo. Las tarifas tipo “feed-in” deberían extenderse, con esquemas similares para calefacción renovable. Debemos eliminar los subsidios directos e indirectos a los sectores de combustibles fósiles y energía nuclear, pero sin aumentar los precios de energía para los más pobres.
- El apoyo financiero a las energías renovables sólo puede ser realmente efectivo si permite su libre acceso al mercado. Desafortunadamente, los titulares de los monopolios de la electricidad actual por lo general evitan precisamente esto. Por lo tanto, un “acceso preferente a la red” para las energías renovables, el cual sea proactivo debe ser parte de cualquier legislación, como en el caso de la legislación actual en la Unión Europea.
- Necesitamos ambiciosos regímenes de límites máximos y comercio: “cap and trade”, a nivel nacional e internacional, que cubran a todos los grandes emisores, tales como las centrales eléctricas de carbón y las industrias de uso intensivo de energía. El establecimiento de un alto precio al carbono ayudará a fomentar las inversiones en energías renovables y eficiencia energética, así como la reducción de emisiones.
- Las negociaciones globales sobre cambio climático necesitan hacer fuerte hincapié en proporcionar financiamiento y tecnología para ayudar a los países en desarrollo a construir su capacidad de generación de energía renovable y eficiencia energética.
- Las personas en todo el mundo deben instalar medidas de micro-generación y eficiencia energética disponibles para su bolsillo, en sus propios hogares, empresas o comunidades. Partiendo de que estas medidas hacen sentido económico y ambiental. Los gobiernos, las empresas energéticas y los empresarios deben fomentarlo.
- Los responsables de las políticas y las instituciones financieras a nivel mundial necesitan desarrollar instrumentos financieros, los cuales fomenten las inversiones en energías renovables.
- Los inversionistas deben desprenderse de las firmas de combustibles fósiles y energía nuclear y comprar acciones en empresas relacionadas con las energías renovables y la eficiencia energética. Cualquier persona que tenga ahorros puede ayudar a inclinar la balanza eligiendo los bancos, los proveedores de pensiones o fideicomisos que favorezcan a las energías renovables.
- Los políticos tienen que apoyar claramente a las energías renovables y la eficiencia energética y crear legislaciones favorables para construir la confianza de los inversionistas. Los partidos políticos deben asegurar a los inversionistas que las políticas energéticas sobrevivirán a los cambios de gobierno. En todo el mundo, la legislación nacional debe superar el sesgo de mantener el status quo energético, a través de medidas tales como normas de eficiencia energética legalmente vinculantes.
- Más incentivos de mercado podrían estimular la eficiencia energética, tales como reducción de impuestos a los aparatos más eficientes, o tasas variables de impuesto para automóviles y propiedades en función de su eficiencia.

**“LA ENERGÍA
GEOTÉRMICA
PUEDE PROVEER
HASTA DIEZ VECES
MÁS ENERGÍA
GLOBAL DE QUE
LO QUE PRODUCE
ACTUALMENTE”***

Geotermia Verde

El programa “Ring of Fire” de WWF apoya a Indonesia, Filipinas, Malasia y Papúa Nueva Guinea a desarrollar su potencial geotérmico de forma sostenible. La visión del programa es triplicar la capacidad geotérmica de estos países para el año 2020, a través de inversiones geotérmicas verdes en el rango de 18-40 mil millones de euros. Esto puede ayudar a crear 450,000 empleos adicionales en 2015 y 900,000 para el año 2020 en comparación con la explotación de carbón.

*Fuente: IPCC, Working Group III, “Mitigation of Climate Change”, 2007





© James W. Thorsell / WWF-Canon

CASO DE ESTUDIO



INNOVACIÓN

¿Qué avances harán realidad nuestra visión de energía renovable?

El escenario sobre energía delineado por Ecofys en la segunda parte de este informe es ambicioso y radical, pero está fundamentado firmemente en lo que existe hoy en día. Se han incluido sólo tecnologías y procesos ya probados. Estos seguramente serán refinados y mejorados en los próximos años, pero el informe es cauteloso en la estimación de su potencial de crecimiento. Esto significa que tenemos una oportunidad para avanzar más lejos del escenario de Ecofys, para aumentar la proporción de energías renovables del 95% al 100% para el año 2050 y para reducir la necesidad de los biocombustibles y la presión que éstos imponen a los alimentos, suministro de agua y el mundo natural.

Pero para llegar allí, debemos expandir sustancialmente nuestra investigación y desarrollo (I&D) respecto de la producción de energías renovables y la eficiencia energética. Actualmente, gastamos aproximadamente 65 mil millones de euros al año a nivel mundial en I&D en estas áreas, de un gasto global total de alrededor de 900 mil millones de euros en I&D para todos los sectores³¹. Necesitaremos duplicar esto durante la próxima década. Bajo el escenario de Ecofys, el gasto anual de I&D se eleva a un máximo de 170 mil millones de euros en 2040. Hasta el año 2025, el enfoque de la I&D es sobre la reducción de la demanda de energía, el requisito más apremiante. Esto vendrá principalmente mediante el desarrollo de materiales,

INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

procesos industriales y tecnología de vehículos más eficientes, particularmente automóviles eléctricos.

El lado de la oferta, especialmente la electricidad renovable y los combustibles, se vuelve cada vez más importante.

Como hemos visto, las redes eléctricas inteligentes son capaces de administrar la demanda y acoplar a una proporción mucho mayor de electricidad intermitente tienen un papel vital a desempeñar y serán un área importante para la I&D. Los aparatos electrodomésticos inteligentes serán un complemento.

También debemos enfocarnos en el mejoramiento del almacenamiento de electricidad generada por sistemas eólicos y solares. Varias soluciones al respecto ya están en uso. La energía solar puede almacenarse como calor. La energía eólica puede utilizarse para activar un rotor, cuyo movimiento en giros genere electricidad cuando sea necesario, un método de almacenamiento de energía que se remonta muchos siglos atrás. El almacenamiento de aire comprimido, que ha existido desde el siglo XIX, es otra posibilidad: los parques eólicos bombean aire al subsuelo, para después liberar el aire comprimido para generar electricidad según sea necesario. También se puede almacenar electricidad en baterías, por lo que la tecnología de baterías será un área crucial para ser desarrollada. Tenemos todavía que desarrollar baterías capaces de almacenar suficiente energía para poder mover camiones durante largas distancias. El uso de hidrógeno renovable, las celdas de combustible y el transporte de carga electrificado de transporte reducirán drásticamente la demanda de biocombustibles, pero esto tendrá un largo camino en el futuro. Mientras tanto, necesitamos investigación en biocombustibles eficientes, para saber qué cultivos pueden producir la mayor cantidad de energía con menos tierra y agua. Las algas tienen el potencial para constituir una fuente verdaderamente sostenible

de bioenergía, necesitamos investigación sobre medios para producir combustibles a partir de algas con el menor impacto ambiental. Sin embargo, como medida de precaución, debemos evitar encasillarnos en la necesidad de contar con altos niveles de combustibles líquidos.

El hidrógeno puede también jugar un papel importante en la industria, la aviación y la navegación, aunque representa sólo una pequeña fracción de la energía en el año 2050 bajo el escenario de Ecofys. El hidrógeno es lo más actual en combustibles renovables: la materia prima es el agua y la única emisión es vapor de agua. Produce energía sea a través de combustión directa o por celdas de combustible y fácilmente se produce a través de electrólisis, la cual puede funcionar con electricidad renovable en tiempos de alta oferta o de baja demanda. Sin embargo, existen grandes desafíos en términos de almacenamiento y transporte de energía. La I&D intensiva sobre hidrógeno podría tener un impacto importante en el balance energético del futuro. El Servicio de Correo Británico utiliza, en la isla escocesa de Lewis, utiliza hidrógeno como combustible en las camionetas de reparto, un proyecto piloto observado con interés.

De acuerdo con el escenario de Ecofys, el mundo todavía necesitará quemar una pequeña cantidad de carbón en el año 2050 (menos de 5% de la oferta total de energía). Esto debido a que algunos procesos industriales, tales

como la producción de acero, dependen de sus propiedades químicas específicas, así como el calor de alta temperatura que puede producir. Se necesitan investigaciones sobre procesos de producción alternativos o materiales que nos permitan la eliminación por completo de los combustibles fósiles.

La tecnología avanza rápidamente. Justo 50 años después de que los hermanos Wright realizaron su primer vuelo, los aviones jet transportaban a pasajeros desde Londres a Johannesburgo. Tim Berners-Lee desarrolló la primera página de Internet en 1991, y hoy en día existen dos mil millones de usuarios y un número incalculable de páginas web. Teniendo en cuenta el apoyo político y económico correcto, el ingenio humano nos permitirá hacer realidad nuestra visión de una oferta de energías renovables de 100% para el año 2050.

31. El gasto mundial estimado en Investigación y Desarrollo durante el 2009 fue de: 1,140 mil millones de dólares americanos, ver: <http://www.battelle.org/news/pdfs/2009RDFundingfinalreport.pdf>



¿QUÉ SIGUE?

**“ACTUALMENTE,
LAS FUENTES
DE ENERGÍA
RENOVABLE
REPRESENTAN
SÓLO EL 13% DE
LA PROVISIÓN
MUNDIAL DE
ENERGÍA”***

Necesitamos aumentar radicalmente las inversiones en investigación, desarrollo y comercialización de tecnologías que permitan al mundo transitar hacia una oferta de energía renovable de 100%. Estas inversiones incluyen materiales eficientes, diseño y procesos de producción, transporte eléctrico, generación de energía renovable, redes inteligentes y combustibles alternativos.

Al mismo tiempo, deberíamos dejar de perseguir ideas que dejarían al mundo con una oferta no sostenible de energía, particularmente aquellas técnicas para la explotación de combustibles fósiles no convencionales. Tenemos que limitar los daños de las centrales existentes, algunas de las cuales seguirán funcionando algunas décadas. Una forma de hacerlo es a través



Figura 7: Collage de las opciones que podrían existir en el futuro.
Todo cambia pero nada cambia. Una revolución invisible.

* IPCC 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change

de la captura y secuestro de carbono (CCS, por sus siglas en inglés), que debe seguir en desarrollo para las centrales eléctricas existentes, procesos industriales intensivos en emisiones de carbono (por ejemplo, producción de acero y cemento) y las plantas de biomasa.

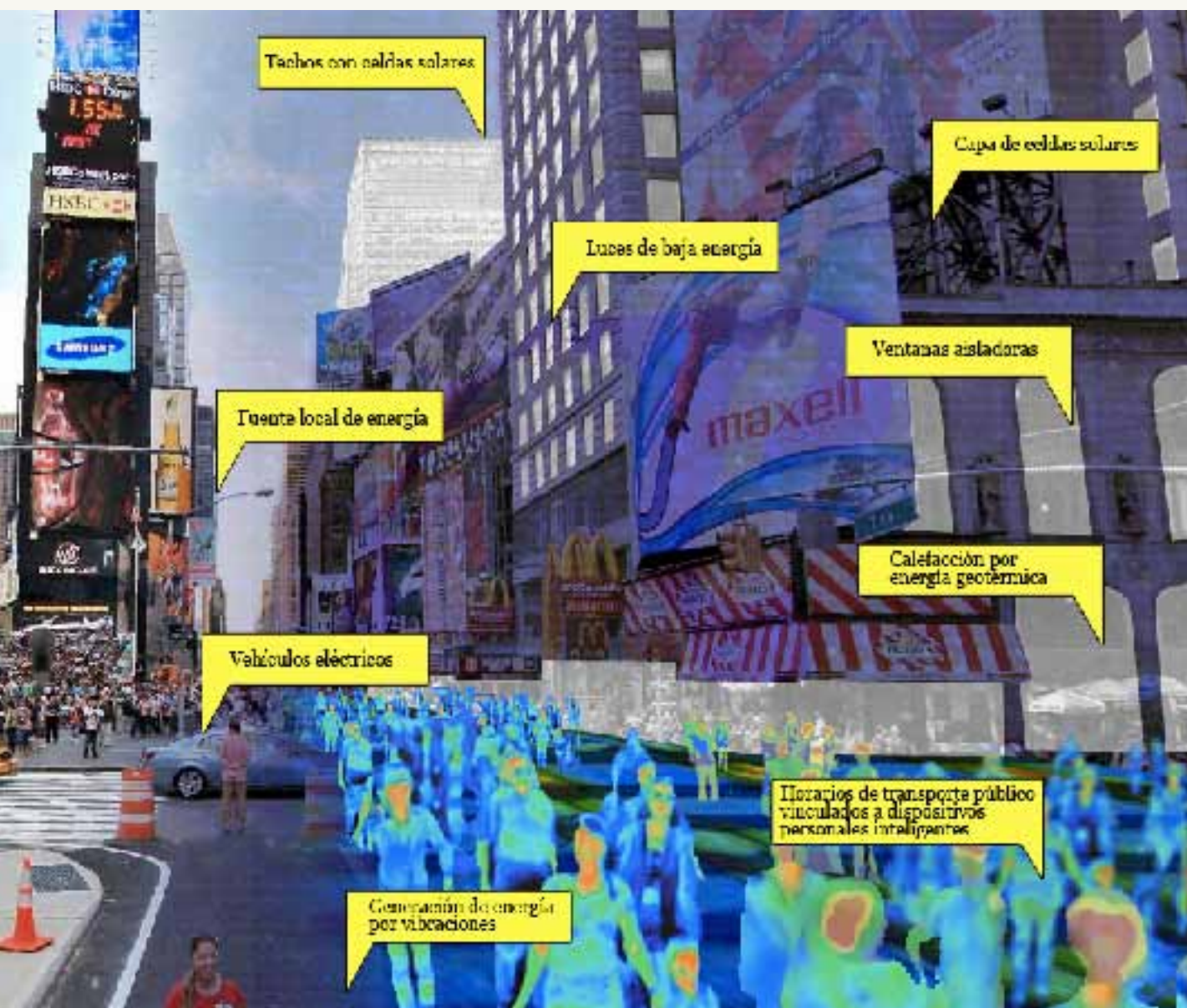
Las políticas mundiales y nacionales respecto de innovaciones en materia de energías renovables son por lo general fragmentadas o simplemente no existen. Los gobiernos deben establecer políticas de apoyo, en estrecha colaboración con los representantes de la industria y el financiamiento.

Necesitamos educar, capacitar y apoyar a los científicos, ingenieros y al personal calificado que imaginarán, diseñarán, construirán y mantendrán nuestra nueva infraestructura energética. También debemos apoyar a los empresarios y las empresas innovadoras.

Los países en desarrollo necesitan apoyo en la construcción de su propia capacidad para la innovación. Todos nosotros nos beneficiaremos de compartir el

conocimiento dentro y a través de las fronteras.

Debido al potencial impacto ambiental y social de los biocombustibles, la investigación sobre combustibles alternativos, como por ejemplo las algas y el hidrógeno, debe ser una prioridad.



© OMA

CASO DE ESTUDIO

“EL USO DE CELDAS MODERNAS DE COMBUSTIBLE EN LA INDUSTRIA TRANSPORTISTA PUEDE REDUCIR 20—40% LA EMISIÓN DE GAS DE EFECTO INVERNADERO”*

** IPCC 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change*

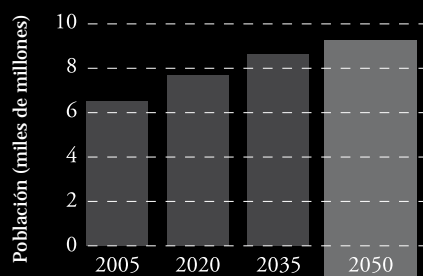
DE REGRESO AL FUTURO

Algunas veces, la innovación puede significar que regresemos al pasado. Los barcos siempre han aprovechado la potencia del viento y una nueva generación de barcos de vela podría ayudar a reducir la cantidad de combustible necesario en el sector marítimo. Los barcos híbridos de carga como el Ecoliner, fabricado por la armadora Fairtransport de los Países Bajos, combinan las velas con motores de respaldo. La empresa alemana Beluga SkySails ha completado viajes transatlánticos de carga impulsando parcialmente sus embarcaciones con una especie de cometa gigante, afirmando la posibilidad de reducir combustible entre 10% y 35%³².

32. <http://www.skysails.info/english/information-center/background-information/skysails-performance-calculation/>



Proyecciones de crecimiento de la población global



Población
Proyección de crecimiento



EL FUTURO ESTÁ EN TUS MANOS

El mundo enfrenta una crisis energética, por ello existe una urgencia de asegurar una oferta de energía sostenible en la medida que la demanda de combustibles fósiles supera la oferta del ambiente y la economía. La falta de acceso a la energía es una de las principales causas de pobreza. Aunado a eso, el mundo necesita empezar a reducir drásticamente las emisiones de CO2 dentro de los próximos años si que queremos tener la mejor oportunidad de evitar un cambio climático catastrófico. Todos: individuos, comunidades, empresas, inversionistas y políticos, debemos actuar inmediatamente y con valentía. Las soluciones a medias no son suficientes. Debemos fijarnos como

objetivo una oferta de energía totalmente renovable cuanto antes.

Esto es posible. La segunda parte de este informe expone, en detalles sin precedentes, una forma en que podemos lograrlo. No es la solución definitiva y no es perfecta. Como hemos visto, plantea muchos retos y cuestiones difíciles. Pero demuestra que las soluciones están a la mano. La estamos presentando para catalizar el debate y para estimular la acción.

Ahora tenemos que responder a las cuestiones planteadas en este informe. Debemos llevarlo más allá, actuando cada uno de nosotros a partir de hoy.

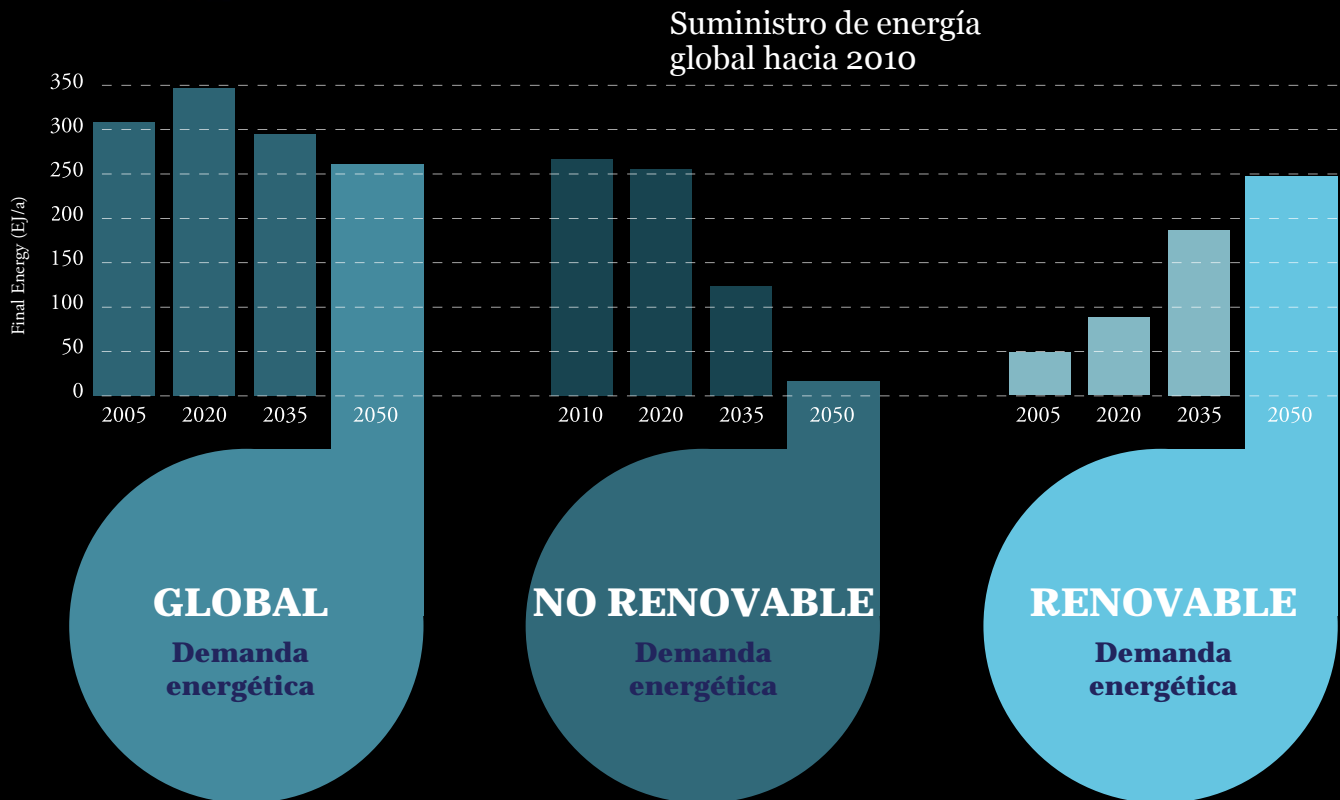


Figura 8: Proyección de uso de combustibles renovables y fósiles