

ENERGÍA LIMPIA SIN LÍMITES

La naturaleza ofrece diversas opciones para producir energía limpia, gratuita y sin límites para su uso. De lo que se trata, básicamente, es saber cómo convertir de la manera más eficiente, sostenible y económica posibles la luz solar, el viento, la biomasa o el agua en electricidad, calor o energía.

transformación de la luz solar en energía

En promedio, la energía de la luz solar que alcanza la Tierra es de un kilowatio por metro cuadrado. Según la Asociación para la Investigación sobre Energía Solar, se está produciendo energía de forma masiva a una velocidad de 2.850 veces más de la que se necesita en el mundo hoy día. En un día, la luz solar que llega a la Tierra brinda el equivalente a la energía suficiente para satisfacer durante ocho años las necesidades energéticas actuales en el mundo. Y aunque sólo es técnicamente accesible un porcentaje de ese potencial, es aún suficiente para generar casi seis veces la energía necesaria en el mundo.



técnicamente accesible hoy día

LA CANTIDAD DE ENERGÍA A LA CUAL HAY ACCESO CON LAS ACTUALES TECNOLOGÍAS PROPORCIONA UN TOTAL DE 5,9 VECES LA DEMANDA GLOBAL DE ENERGÍA

Sol	3.8 veces
Calentamiento geotérmico	1 vez
Viento	0.5 veces
Biomasa	0.4 veces
Energía hidráulica	0.15 veces
Energía oceánica	0.05 veces

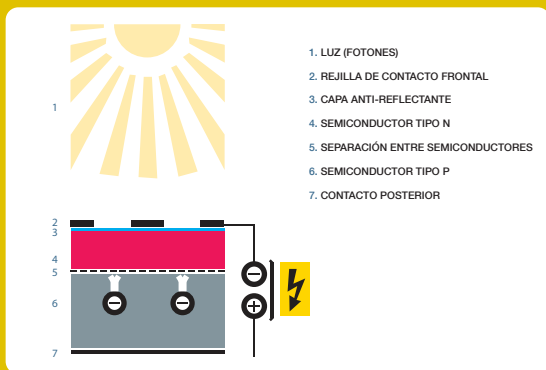
fuentes: Dr. Joachim Nitsch

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La energía del sol se transforma directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas utilizando las propiedades de los materiales semiconductores. El material base para la fabricación de la mayoría de las células fotovoltaicas es el silicio, que se obtiene a partir de la arena. En una año la Tierra recibe del sol la energía que podrían producir 60 millones de toneladas de petróleo. Por lo tanto, contamos en todo el mundo con una radiación solar más que suficiente para satisfacer una elevada y creciente demanda de energía. La energía solar que llega a la superficie terrestre es suficiente para generar 2.850 veces más de la energía que se utiliza actualmente. A nivel general, cada metro cuadrado de la Tierra está expuesto a suficiente radiación solar para producir 1.700 kWh de energía cada año. La radiación media en México es de alrededor de 5.000 kWh por metro cuadrado, mientras que en Europa es de 1.000 kWh. Sin embargo, Europa aprovecha más esta energía mientras que en México la estamos subutilizando.

Las celdas fotovoltaicas

Las celdas fotovoltaicas, para poder proveer de energía eléctrica en las noches, requieren de baterías donde se acumula la energía eléctrica generada durante el día, lo cual encarece su aplicación. Sin embargo, en la actualidad se están desarrollando sistemas fotovoltaicos conectados directamente a la red eléctrica, lo cual evita el uso de baterías. Así la energía se usa de inmediato por el propio usuario que la genera, con la posibilidad de vender los excedentes de electricidad a las compañías generadoras.

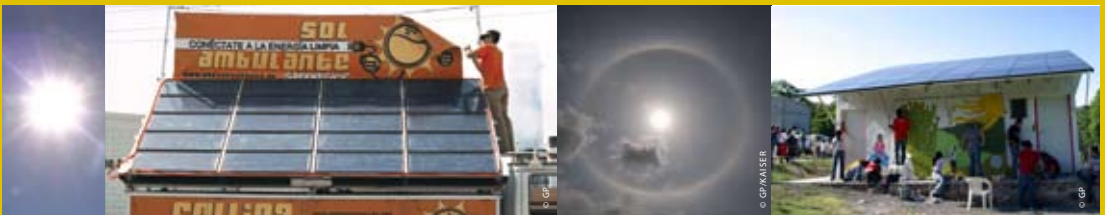


información técnica

recuperar la inversión inicial hecha en la energía solar fotovoltaica toma entre 1 y 3 años. Lo anterior depende de la ubicación geográfica y de la disponibilidad de luz solar anual del lugar.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. Solamente, la energía solar directa podría abastecer 2850 veces la demanda global de energía actual.

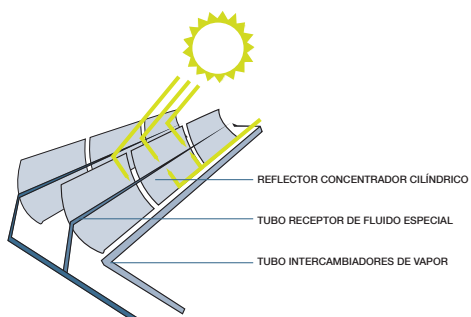
actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



CENTRALES DE CONCENTRACIÓN DE ENERGÍA SOLAR O CENTRALES TERMOSOLARES (CT)

electricidad – centrales termosolares Estas centrales utilizan espejos de gran tamaño para concentrar la luz solar en una línea o un punto. El calor acumulado se utiliza para generar vapor, que caliente a alta presión se emplea para accionar turbinas que generan electricidad. En las regiones radiadas por el sol, como Sonora, Baja California y Baja California Sur las CT pueden garantizar grandes cuotas de producción de electricidad, sin contaminar con CO₂.

cilindro parabólico Para concentrar la luz solar se utilizan reflectores de espejo cilíndricos y tubos receptores que contienen un fluido especial, el cual permite que el calor del sol sea transportado eficientemente por los tubos hacia una turbina de vapor que se transforma en energía eléctrica gracias a un generador convencional que puede formar parte de un ciclo de vapor común o integrarse en un ciclo combinado de turbina de vapor y gas.



información técnica

para recuperar la inversión energética inicial el tiempo es de **5 meses**.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de **energía naturales** se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. Solamente, la energía solar directa podría abastecer 2850 veces la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN SOLAR

calentadores solares Esta tecnología retoma un principio milenario: el sol calienta el agua contenida en un depósito oscuro. Las tecnologías termosolares en el mercado hoy día son eficientes, confiables, y son capaces de crear energía para diversos usos: agua caliente para uso doméstico; calefacción en edificios residenciales o comerciales; calentar albercas; refrigeración solar; calor para procesos industriales y la desalación de agua potable.

Hace más de 50 años que esta tecnología se fabrica en México. Sin embargo, aún no se ha logrado aprovechar el potencial de calentamiento o refrigeración de la energía solar aunque es más económica que usar gas LP.

agua caliente solar para uso doméstico y calentamiento de edificios

El uso más común de energía solar es para calentar el agua que se usa en las casas o departamentos. La energía solar, dependiendo de las condiciones y del diseño del sistema, puede cumplir con la mayoría de los requisitos de agua caliente de un edificio. Asimismo, sistemas más grandes pueden a su vez suplir una parte importante de las necesidades energéticas para calefacción.

Paneles planos: es básicamente una caja con una tapa de cristal que se coloca en el techo como si fuera un tragaluz. Dentro de la caja se colocan una serie de tubos de cobre con aletas del mismo material. Toda la estructura se encuentra recubierta de una sustancia negra para captar los rayos solares que calientan una mezcla de agua y anticongelante que circula desde el colector hasta la caldera del edificio.

sistema de aire acondicionado solar

Los refrigeradores solares utilizan energía térmica para refrigerar y/o deshumidificar el aire de una manera similar a la de un aire acondicionado convencional. Esta tecnología es totalmente adecuada para energía solar térmica ya que la demanda de refrigeración es casi siempre mayor cuando hace calor. La refrigeración solar ha sido probada exitosamente. Se espera que sea de uso masivo en el futuro inmediato, ya que su costo es bajo, sobre todo a pequeña escala.

una inextinguible fuente de energía para nuestro futuro

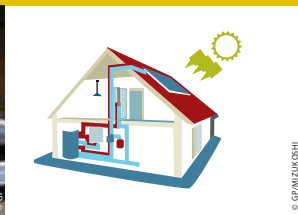
Todos los procesos naturales, incluida la vida humana, dependen del sol. Este seguirá proveyendo energía abundante, limpia y gratis en cualquier lugar ahora y en los miles de millones de años por venir. Maximizar el uso de la energía termosolar es el escalón necesario para asegurar un abastecimiento de energía sostenible y segura para el planeta y las futuras generaciones.

información técnica

para recuperar la inversión energética inicial se necesita de 1 a 3 años, dependiendo de la ubicación geográfica y de las horas de sol por año.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. Solamente, la energía solar directa podría abastecer 2850 veces la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



GEOTÉRMICA

el calor de la tierra convertido en energía La energía geotérmica se obtiene aprovechando el calor superficial de la tierra generado por procesos naturales. La energía geotérmica se produce cuando el vapor de los yacimientos es conducido por tuberías y al centrifugarse se obtiene una mezcla de agua y vapor seco, el cual se envía hacia las turbinas. La geotermia puede proceder del calor solar acumulado en la tierra o, lo que es propiamente la energía geotérmica, del calor que se origina bajo la corteza terrestre.

Estos recursos geotérmicos a profundidades relativamente pequeñas se clasifican como energía geotérmica de baja temperatura (menos de 90°C), de temperatura media (90° - 150°C) y de alta temperatura (superior a 150°C). Los usos que pueden darse a estos recursos dependen de la temperatura: la energía geotérmica de temperaturas más altas se emplea generalmente para la generación de energía eléctrica. La capacidad de generación de energía geotérmica en el mundo es de unos 8.000 MW. Los usos para recursos de temperatura baja y moderada pueden dividirse en dos categorías: uso directo y bombas de calor geotérmico.

México ocupa el tercer lugar después de Estados Unidos y Filipinas, en generación eléctrica geotérmica con 959 megawatts de potencia instalada.

La geotérmica se usa en México desde 1973 y actualmente existen centrales en Baja California, Coahuila, Puebla, Michoacán y Jalisco que proveen el 3% del total de la energía generada por el sector público. La geotérmica juega un rol muy importante a nivel local. Por ejemplo, la central de Cerro Prieto llega a proveer casi el 50% de la demanda regional de Baja California, sobre todo electricidad.

electricidad Las centrales geotérmicas utilizan el calor natural de la tierra para vaporizar agua o un medio orgánico. El vapor obtenido activa una turbina que produce electricidad.

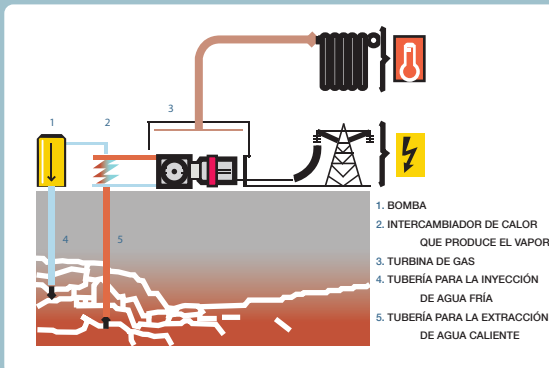
calor Las centrales geotérmicas para producción de calor requieren temperaturas más bajas y el agua calentada se utiliza directamente.

información técnica

para recuperar la inversión energética inicial:
electricidad: sin datos a la fecha;
calor: entre 7 y 10 meses.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía naturales se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. Solamente, la energía solar directa podría abastecer 2850 veces la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



DISÑO: ONEHEMISPHERE. CONCEPTO & TEXT ADAPTADO DE SVEN TESKE. WWW.GREENPEACE.ORG

EÓLICA

el viento convertido en energía Durante los últimos 20 años, la energía eólica se ha convertido en la fuente de energía de mayor crecimiento. Hoy día existe una sofisticada industria de producción a gran escala de turbinas eólicas que utiliza una tecnología eficiente, económica y fácil de instalar. Las turbinas tienen un tamaño que va desde unos pocos kW hasta más de 3.500 kW y algunas tienen más de 100 metros de altura. Un buen parque eólico puede estar formado sólo por unas cuantas turbinas y ser capaz de producir hasta varios cientos de MW.

En México, se calcula que el desarrollo de la energía eólica podría cubrir la demanda del 25% de electricidad para el año 2030. Lo anterior significa que la capacidad eolieléctrica instalada para esas fechas deberá estar entre los 25,000 y los 35,000 MW. El viento genera 200 veces más energía de la que hoy se necesita en el mundo.

energía eólica en tierra: La mayoría de las turbinas comerciales hoy día funcionan con un eje horizontal con tres palas colocadas de forma equidistante. Éstas se conectan a un rotor desde el que se transfiere la energía a través de un multiplicador hasta un generador que está encerrado en una caja denominada góndola. La electricidad se transmite por la torre hasta un transformador y por último hasta la red

energía eólica en el mar: Las reservas mundiales de viento son capaces de generar más electricidad de la demanda total del mundo. México tiene uno de los mayores potenciales. La fuerza del viento en el mar es incluso más productiva que en tierra, por lo que algunos países han instalado parques eólicos de alta mar con cimentaciones en el lecho marino. En Dinamarca, un parque eólico construido en 2002 utiliza 80 turbinas para producir suficiente electricidad para una ciudad entera con una población de 150.000 personas.

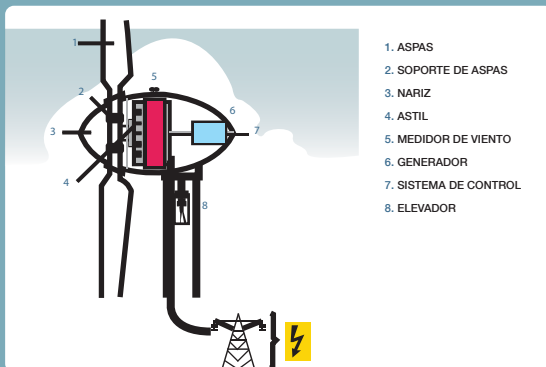
pequeñas granjas eólicas: Las turbinas eólicas más pequeñas pueden producir energía en zonas en las que no se tiene acceso a la electricidad. Esta energía puede utilizarse directamente o almacenarse en baterías. Se están desarrollando nuevas tecnologías para el uso de la energía eólica para edificios en ciudades con alta densidad de población.

información técnica

para recuperar la inversión energética inicial el tiempo es de 4 a 7 meses.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía naturales se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. El viento puede abastecer 200 veces la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



DISEÑO: ONEHEMISPHERE. CONCEPTO A TEXT ADAPTADO DE SVEN TESKE. WWW.GREENPEACE.ORG

AGUA

el agua convertida en energía Desde hace un siglo, el agua se utiliza para producir electricidad. Actualmente, un quinto de la electricidad mundial se produce a partir de energía hidráulica. Sin embargo, las grandes centrales hidroeléctricas con presas de cemento y grandes pantanos generan severos impactos negativos para el medio ambiente y sociales. Para producir electricidad más acorde con la protección del medio ambiente se deben construir estaciones eléctricas más pequeñas o minicentrales con turbinas accionadas por una parte de la corriente de agua de un río.

Las minihidroeléctricas no son simplemente una reducción de las grandes hidroeléctricas. El requisito principal para la energía hidráulica es crear una cabecera artificial para que el agua que se desvía por un canal de descarga o una tubería hasta la turbina luego se regrese al río. Las minicentrales, a diferencia de las grandes presas y embalses, no recogen grandes cantidades de agua embalsada. Existen dos tipos de turbinas: turbinas por impulso (Pelton) desde donde se generan chorros de agua hacia la rueda que invierte el sentido del chorro y logra aprovechar la fuerza del agua para generar electricidad por medio de un dinamo. Y las turbinas de reacción (especialmente los modelos Francis y Kaplan) que funcionan llenas de agua y generan fuerzas de empuje hidrodinámicas que impulsan las paletas de la rueda.

mareomotriz En la generación de energía mareomotriz una estructura interactúa con las olas, convirtiendo esta fuerza en electricidad mediante un sistema de aprovechamiento de energía hidráulico, mecánico o neumático. La estructura se mantiene en posición con un sistema de anclaje o se coloca directamente en los fondos oceánicos o en la costa. La corriente se transmite al fondo del océano mediante un cable flexible sumergido y a la orilla mediante otro cable submarino.

En México, el Golfo de California presenta características excepcionales por las miles de ventilas submarinas que lanzan chorros de agua caliente y que, por medio de un generador, pueden producir miles de MW de electricidad. Además, en la desembocadura del río Colorado, en el Alto Golfo, las mareas alcanzan los 6 metros de altura, con un potencial de generación eléctrica de 50 a 20,000 MW dependiendo de los embalses que se construyan. El Instituto de Ingeniería de la UNAM investiga este potencial renovable para generar electricidad e incluso para desalar agua sin usar combustibles fósiles.

Los convertidores de energía mareomotriz pueden realizarse a partir de grupos conectados de generadores pequeños de 100 – 500 kW, o varios módulos mecánicos o interconectados hidráulicamente pueden crear un generador de turbina individual más grande, de 2 – 20 MW. Las grandes olas necesarias para abaratar la tecnología se originan, en muchos casos, a grandes distancias de la costa, necesitando cables submarinos costosos para transmitir la electricidad. Los conversores también ocupan mucho espacio. La energía de las olas tiene la ventaja de ofrecer un suministro más predecible que la energía eólica y puede instalarse en el océano sin una gran intrusión visual.

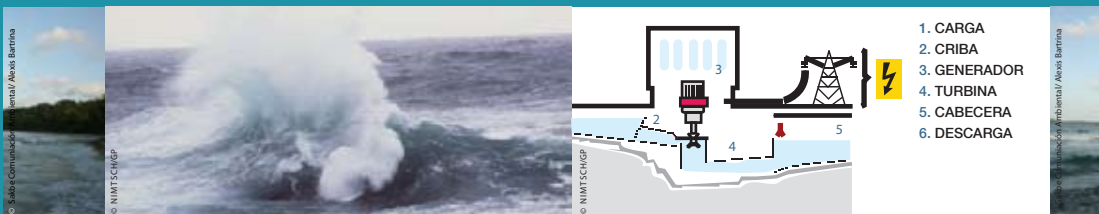
Actualmente se están desarrollando diferentes sistemas en el mar para pruebas de prototipos.

información técnica

para recuperar la inversión energética inicial el tiempo es de 9 a 13 meses.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía naturales se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. La energía hidráulica podría abastecer la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, dos tercios de la cual la puede proveer el sol.



BIOMASA

biomasa convertida en energía Biomasa es un término muy amplio utilizado para describir el material de origen biológico que puede ser utilizado como fuente de energía. Puede ser madera, rastrojo, algas, estiércol, así como residuos agrícolas y forestales. La biomasa puede emplearse para muchos usos: calentamiento, generación de electricidad o como combustible para transporte. El término *bioenergía* se emplea para los sistemas energéticos de biomasa que producen calor y/o electricidad y *biocombustibles* para combustibles líquidos destinados al transporte.

La biomasa puede considerarse como una forma de energía solar almacenada. La energía del sol es capturada a través del proceso de fotosíntesis durante el ciclo de crecimiento de una planta. La biomasa contiene una gran cantidad de energía almacenada la cual cada vez se usa más de forma comercial.

Esta fuente de *bioenergía* es renovable, se almacena fácilmente y, si se cultivan de forma sostenible, no producen emisiones de gases de efecto invernadero debido a que el gas emitido durante su conversión en fuente de energía útil es equilibrado por el bióxido de carbono absorbido durante su etapa de crecimiento como plantas.

electricidad: la producción de energía a partir de la biomasa se genera de la misma forma que en una planta de gas natural o de carbón con la excepción de que el combustible debe ser procesado antes de quemarse.

Estas plantas de energía son mucho más pequeñas que las de carbón. También pueden ser más eficientes, siempre y cuando el “combustible” se produzca cerca de las plantas de generación de energía.

calefacción: la energía procedente de la biomasa usa el calor producto de la quema de la misma. La generación de calor de biomasa puede obtenerse utilizando el calor procedente de una unidad de cogeneración de calor y electricidad que canaliza el calor hasta hogares o centros industriales vecinos, o con sistemas calefactores especiales. Esta energía puede utilizarse en sistemas y calefactores pequeños que utilicen pastillas de residuos de madera (pellets) producidos especialmente a partir de madera de desecho, por ejemplo, para calentar hogares familiares en sustitución del gas natural o la electricidad de la red.

información técnica

para recuperar la inversión energética inicial el tiempo es de 3 a 6 meses.

utilizando el potencial conjunto de todas las fuentes de energía naturales se podría abastecer 3078 veces la cantidad de energía que actualmente se consume en el mundo. Solamente, la energía solar directa podría abastecer 2850 veces la demanda global de energía actual.

actualmente las tecnologías renovables pueden producir cerca de 6 veces la cantidad de energía que se necesita en el mundo, de la cual la biomasa podría proveer la duodécima parte.

