

Energías renovables

Cesar Andrés Criollo Pantoja
2° Bachillerato distancia
IES Leopoldo Cano

INDICE

	Pág.
ENERGIAS RENOVABLES.....	2
1.1 ENERGIA HIDRAULICA.....	3
1.2 ENERGIA ALTERNATIVA.....	4
A. ENERGIA SOLAR.....	5
B. ENERGIA EOLICA.....	7
C.ENERGIA BIOMASA.....	9
D.ENERGIA GEOTERMICA.....	11
E. ENERGIA MAREMOTRIZ.....	12
1.3. CUADRO DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	14

LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las energías renovables son fuentes de energía inagotables porque están vinculadas al medio natural y se renuevan constantemente de forma continua en su proceso de formación en contraposición con los combustibles fósiles como petróleo, carbón, gas y uranio, de los que existen unas determinadas cantidades disponibles agotables en un plazo más o menos largo.

Las energías regenerativas son una fuente de abastecimiento inagotable, ya que en su origen proceden en su mayoría del Sol. Esto no significa que las energías renovables deban asociarse al aprovechamiento directo de la energía solar; sino que el Sol produce una serie de fenómenos naturales que, a su vez, dan origen a los recursos en los que se basan los diferentes tipos de reservas de las mismas. No solo la alarma medioambiental ha conseguido que se tenga en cuenta a las energías renovables como una alternativa al suministro energético, sino también la preocupación por una independencia energética y la escasez de recursos fósiles han sido los grandes precursores.

Nuestro planeta recibe del sol un flujo constante de energía que es el causante directo o indirecto, juntos con los campos gravitatorios lunar y terrestre, de todas las otras fuentes de energías renovables. Para aprovecharlas, tenemos la tecnología adecuada, pero falta desarrollar su uso y comercialización para que resulten rentables y, por tanto competitivas con respecto a las fuentes tradicionales; hasta ahora han sido marginadas por necesitar una inversión inicial fuerte. En nuestro país debido a sus condiciones geográficas y climáticas, tienen una buena perspectiva de desarrollo.

Las fuentes renovables de energía pueden dividirse en dos categorías: no contaminantes o limpias y contaminantes. Entre las primeras:

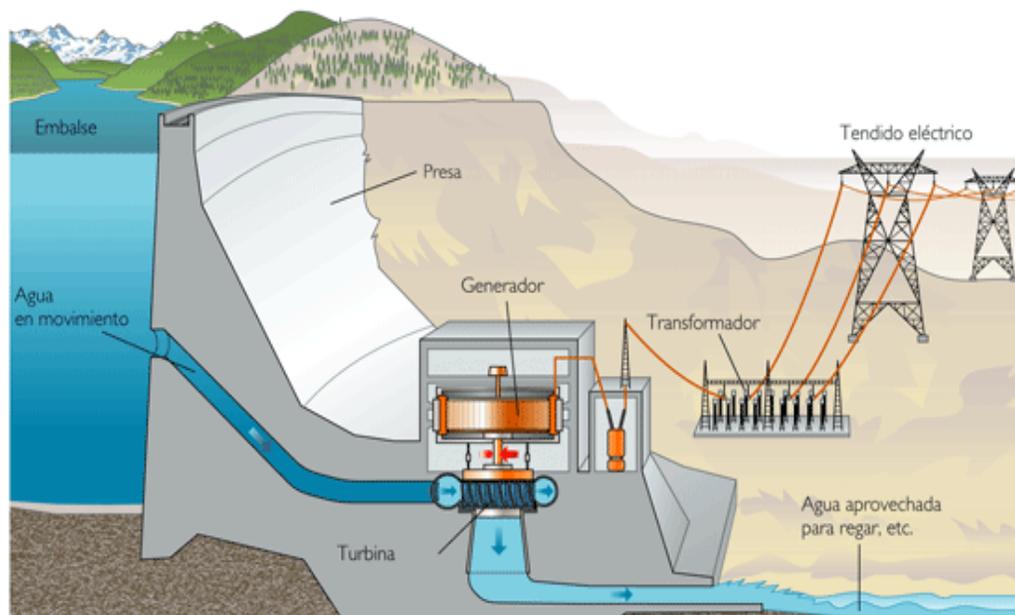
- La llegada de masas de agua dulce a masas de agua salada: energía azul.
- El viento: energía eólica.
- El calor de la Tierra: energía geotérmica.
- Los ríos y corrientes de agua dulce: energía hidráulica o hidroeléctrica.
- Los mares y océanos: energía mareomotriz.
- El Sol: energía solar.
- Las olas: energía undimotriz.

Las contaminantes se obtienen a partir de la materia orgánica o biomasa, y se pueden utilizar directamente como combustible (madera u otra materia vegetal sólida), bien convertida en bioetanol o biogás mediante procesos de fermentación orgánica o en biodiesel, mediante reacciones de transesterificación y de los residuos urbanos.

Las energías de fuentes renovables contaminantes tienen el mismo problema que la energía producida por combustibles fósiles: en la combustión emiten dióxido de carbono, gas de efecto invernadero, y a menudo son aún más contaminantes puesto que la combustión no es tan limpia, emitiendo hollines y otras partículas sólidas. Se encuadran dentro de las energías renovables porque mientras puedan cultivarse los vegetales que las producen, no se agotarán. También se consideran más limpias que sus equivalentes fósiles, porque teóricamente el dióxido de carbono emitido en la combustión ha sido previamente absorbido al transformarse en materia orgánica mediante fotosíntesis. En realidad no es equivalente la cantidad absorbida previamente con la emitida en la combustión, porque en los procesos de siembra, recolección, tratamiento y transformación, también se consume energía, con sus correspondientes emisiones.

La demanda de energía crece de manera imparable. En los últimos años su consumo se ha duplicado, lo cual ha traído consigo el aumento de emisiones de anhídrico carbónico a la atmósfera y el previsible agotamiento de las fuentes tradicionales de energía: los combustibles fósiles. Según algunas estimaciones, nos quedaría petróleo barato y gas para cincuenta años y carbón para varios cientos.

1.1. ENERGÍA HIDRÁULICA



La energía hidráulica aprovecha la energía que posee la corriente de los ríos en función de su desnivel (natural o mediante presas) para mover turbinas y producir electricidad. Es un recurso renovable y autóctono. El conjunto de las instalaciones y la infraestructura para aprovechar este potencial se denominan central hidroeléctrica.

Es la más extendida dentro de este grupo de energías. Entre sus ventajas se cuenta que no contamina y entre sus inconvenientes que la producción debido a variaciones de la cantidad del agua, no siempre es constante y produce alteraciones ecológicas.

Según su tamaño se pueden clasificar:

- **Gran hidráulica** : más de 10 MW
- **Mini hidráulica**: de 1 a 10 MW
- **Micro hidráulica**: menos de 1 MW

En España el calificativo de energía hidráulica renovable se da a las a aquellas centrales que cuya producción no supere el 10MW, esto se debe a la relación que establece entre el impacto ambiental que provocan sus instalaciones y los beneficios que producen.

La utilización de la energía hidráulica está bastante desarrollada, durante años fue la principal fuente de electricidad pero ha sido sustituida progresivamente por la energía térmica, las nuclear y, recientemente, por las otras fuentes de energía renovables.

En España se utiliza un 15 % de esta energía para producir electricidad

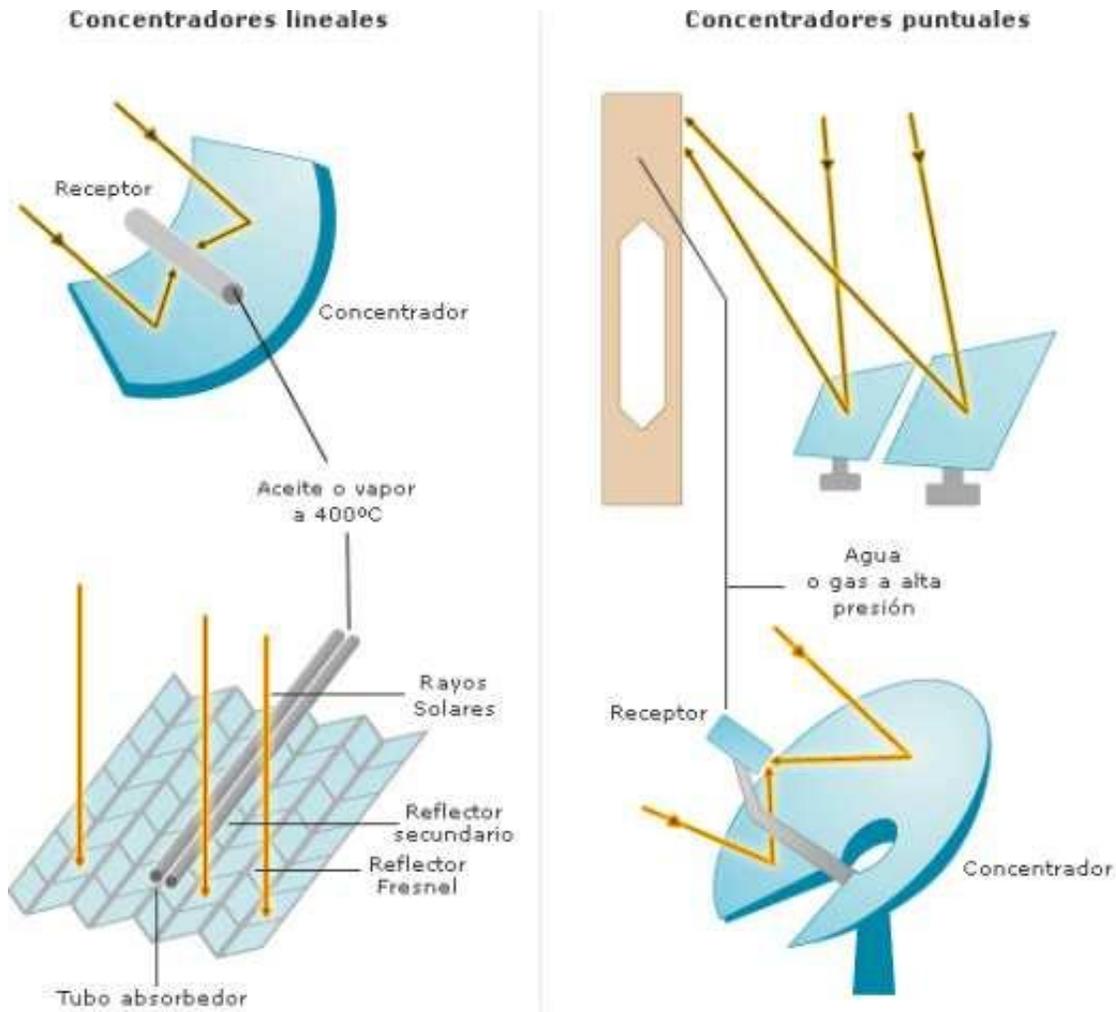
1.2. LAS ENERGIAS ALTERNATIVAS

Un concepto similar, pero no idéntico es del de las energías alternativas: una energía alternativa, o más precisamente una fuente de energía alternativa es aquella que puede suplir a las energías o fuentes energéticas actuales, ya sea por su menor efecto contaminante, o fundamentalmente por su posibilidad de renovación. Según esta definición, algunos autores incluyen la energía nuclear dentro de las energías alternativas, ya que generan muy pocos gases de efecto invernadero.

La utilización de fuentes de energía alternativas a las convencionales arranca de la crisis del petróleo, que hizo necesario disminuir la dependencia energética del exterior. Estas energías, aunque cuantitativamente tienen hoy en el plano comercial una importancia relativa, están llamadas a jugar un papel importante a medida que mejore su desarrollo tecnológico y se vayan agotando las reservas de las energías fósiles.

Existen diferentes fuentes de energía alternativas, dependiendo de los recursos naturales utilizados para la generación de energía: eólica, solar, biomasa, geotérmica y marinas.

A. ENERGÍA SOLAR



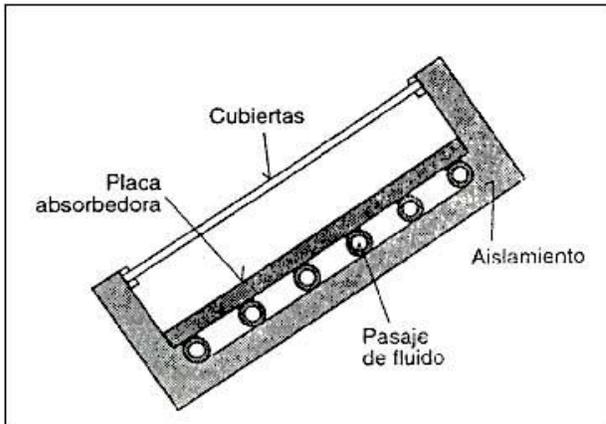
La energía solar es la energía obtenida mediante la captación de la luz y el calor emitidos por el Sol.

La mayor parte de las energías renovables son derivadas de la energía solar. Se puede aprovechar esa energía de manera directa o indirecta. Cuando se habla del uso directo se puede distinguir dos formas. De la radiación solar se puede obtener calor (energía solar térmica) y electricidad (energía solar fotovoltaica). Estos dos procesos no tienen nada que ver entre sí, ni en cuanto a su tecnología ni a su aplicación.

La energía solar fotovoltaica se obtiene con paneles o módulos solares fotovoltaicos, construidos con un material cristalino semiconductor, el silicio. Los paneles convierten en electricidad entre un 9% y un 14% de la energía recibida del Sol. Por los costes altos de la producción de los paneles se limita el uso a lugares remotos, los cuales son difíciles y costosos de conectar a la red eléctrica.

Una aplicación creciente en los últimos años es el bombeo de agua. Así se puede resolver el problema de abastecimiento de electricidad en un sistema no dependiente de la disposición energética en un cierto momento.

Un sistema de aprovechamiento de la energía solar muy extendido es el térmico. El medio para conseguir este aporte de temperatura se hace por medio de colectores.



El colector es una superficie, que expuesta a la radiación solar, permite absorber su calor y transmitirlo a un fluido. Existen tres técnicas diferentes entre sí en función de la temperatura que puede alcanzar la superficie captadora. De esta manera, podemos clasificar los colectores según su temperatura de operación como:

Temperatura baja, captación directa, la temperatura del fluido está por debajo del punto de ebullición

- Temperatura media, captación de bajo índice de concentración, la temperatura del fluido es mayor a 100°C
- Temperatura alta, captación de alto índice de concentración, la temperatura del fluido es mayor a 300°C

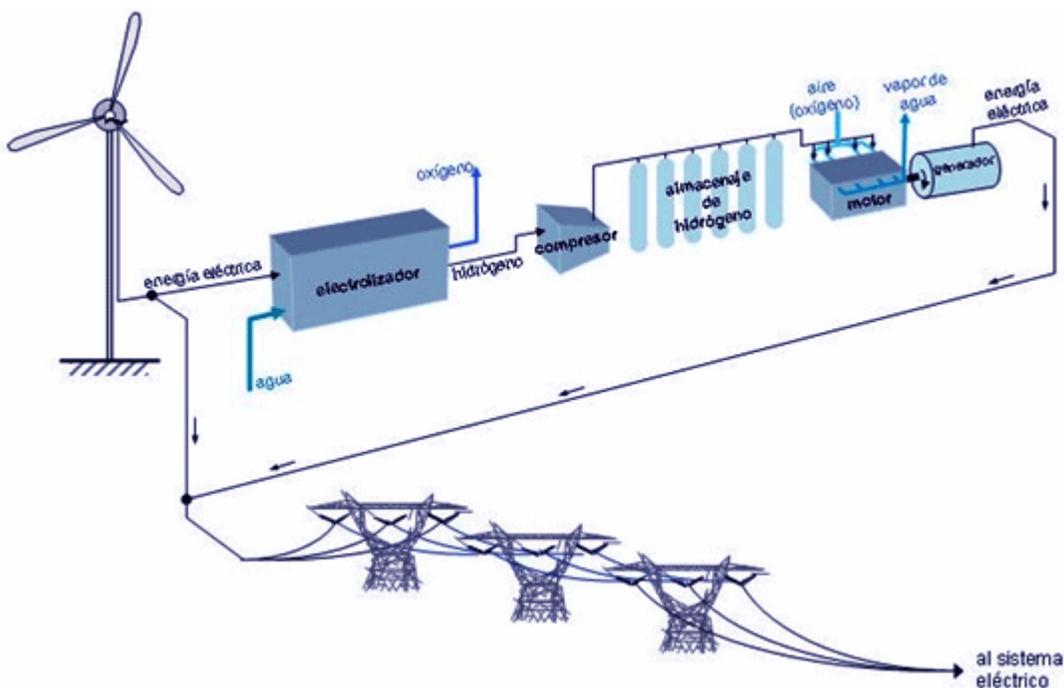
La energía solar térmica se obtiene con los colectores solares o paneles solares térmicos, que convierten en calor entre un 40% y un 60% de la energía recibida. El colector solar está compuesto por dos tubos principales unidos entre sí por una serie de tubos paralelos de menor diámetro. Estos últimos suelen llevar unas aletas unidas o soldadas que transmiten el calor hacia el tubo, por el que circula un fluido (normalmente agua) que transporta el calor obtenido.

Dispositivos de almacenamiento de energía solar

Debido a la naturaleza intermitente de la radiación solar como fuente energética durante los periodos de baja demanda debe almacenarse el sobrante de energía solar para cubrir las necesidades cuando la disponibilidad sea insuficiente. Además de los sistemas sencillos de almacenamiento como el agua y la roca, se pueden usar, en particular en las aplicaciones de refrigeración, dispositivos más compactos que se basan en los cambios de fase característicos de las sales eutécticas (sales que se funden a bajas temperaturas). Los acumuladores pueden servir para almacenar el excedente de energía eléctrica producida por dispositivos eólicos o fotovoltaicos. Un concepto más global es la entrega del excedente de energía eléctrica a las redes existentes y el uso de éstas como fuentes suplementarias si la disponibilidad solar es insuficiente. Sin embargo, la economía y la fiabilidad de este proyecto plantea límites a esta alternativa.

En la práctica totalidad de las culturas se ha sacado partido, de forma natural, a la energía solar. La Revolución Industrial relegó a un segundo plano su utilización, y no fue hasta la década de los años setenta (tras la grave crisis del petróleo) cuando se volvió a mirar al sol y comenzó a desarrollarse la tecnología necesaria para su aprovechamiento. A partir de la energía solar se puede obtener la energía térmica o eléctrica (fotovoltaica).

B.ENERGÍA EÓLICA



La Tierra recibe una gran cantidad de energía procedente del Sol. El 2 % de ella se transforma en energía eólica. La energía eólica se deriva del calentamiento

diferencial de la atmósfera y de las irregularidades de relieve de la superficie terrestre. La potencia obtenida es directamente proporcional al área barrida por las palas y al cubo de la velocidad del viento. Por la dependencia de la velocidad del viento se instalan los sistemas generalmente frente al mar o en zonas de alta montaña:

$$\text{Potencia: } P = \frac{1}{2} \rho A v^2 c_p$$

ρ = densidad del aire

A = área barrida por la turbina

v = velocidad del viento

c_p = coeficiente de potencia (entre 0 y 0,6)

Los modelos de molinos de viento básicamente se dividen en dos grupos:

- molinos de eje vertical (Savonius, Darrieus...),
- Y de eje horizontal.



Ambas formas de modelos constan básicamente de las mismas partes:

- rotor con palas
- torre
- anclajes

Las formas de mayor utilización son las de producción de energía eléctrica y mecánica, bien sea para autoabastecimiento de electricidad o bombeo de agua.

Dentro de la rama de molinos para la producción de energía eléctrica se puede hablar de un desarrollo hacia máquinas de una potencia aproximada de 1.500 Kw. y una altura de unos 50 m. Estos aerogeneradores grandes son conectados a la red potente eléctrica que absorbe las inestabilidades.

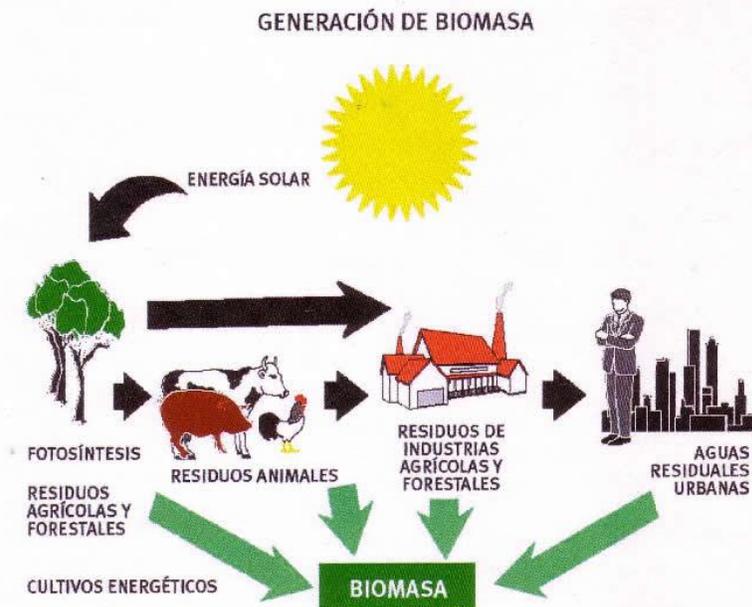
Pero también se instala un gran número de aerogeneradores de fracciones de Kw. para el uso de una sola familia con un abastecimiento de electricidad a través de baterías. Normalmente los generadores requieren de rotores rápidos y por eso son de 2 o 3 alabes.

Las máquinas eólicas para el bombeo de agua requieren de rotores más lentos y con más torque para el arranque y funcionamiento de las bombas, por eso tienen más de 3 alabes.

Se ha establecido una escala, llamada Beaufort, que clasifica los vientos en función de su velocidad.

Se basa en capturar la energía del viento para transformarla en energía eléctrica o mecánica. La mayor parte de la que se genera en nuestro país procede del Parque Eólico de Tarifa. Esta energía presenta ventajas de tipo medioambiental: no produce residuos ni lanza emisiones al aire. Sin embargo dependiendo del tamaño de la instalación y de su emplazamiento, produce una serie de alteraciones en el medio físico como pueden ser el impacto visual, peligro para las aves al poder chocar con la instalación, ruido y erosión.

C. BIOMASA



La más amplia definición de biomasa sería considerar como tal a toda la materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial.

En esta definición se recogen varios tipos de materiales, cada uno con una relevancia energética propia. Estos son:

- Residuos forestales y agrícolas
- Residuos biodegradables
- Residuos sólidos urbanos

Con la ayuda de la radiación del sol las plantas y la atmósfera entran dentro del ciclo del carbono. Las plantas absorben CO_2 del aire y el agua. Con la energía recibida del sol forman sus propias células: la biomasa. Cuando se usa la biomasa como combustible se libera energía a través de la oxidación del carbono y el ciclo se cierra.

El poder calorífico de la biomasa depende principalmente de su composición química y el contenido de humedad. La composición química depende del tipo de planta. La humedad se debe disminuir a una cantidad mínima para el máximo aprovechamiento.

La biomasa se puede utilizar en una combustión directa (después del secado) o indirecta a través de la gasificación (secado, destilación, reducción, gasificación). La gasificación significa un aumento en complejidad para conseguir el combustible pero después el transporte y el uso resultan mucho más fáciles.

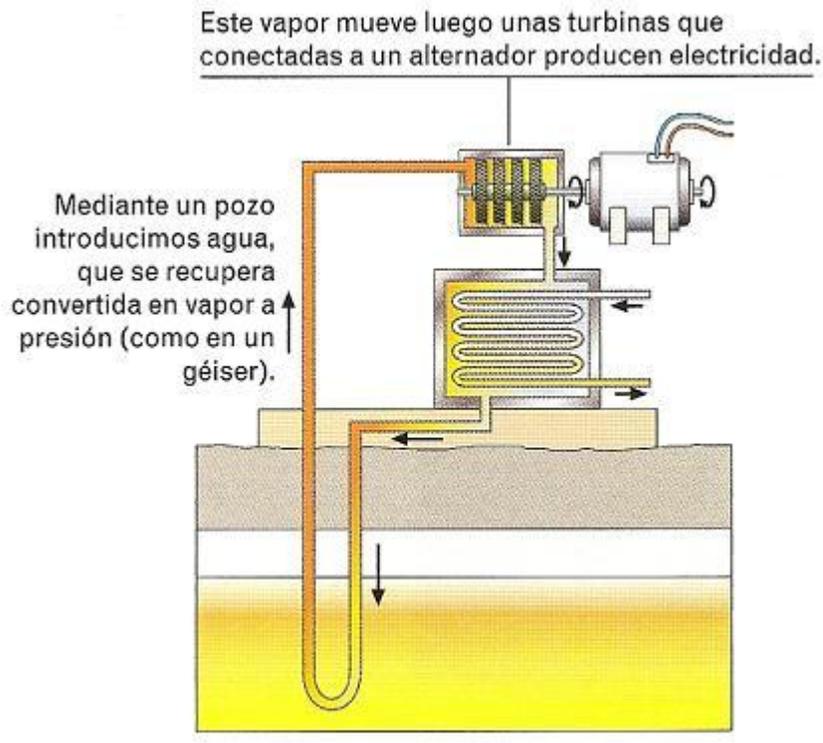
Los combustibles fósiles son derivados de materiales biológicos; sólo que han sido alterados muy profundamente y no forman parte del ciclo carbono actual. Debido a esto y a su horizonte de reformación no se puede hablar en su caso de una energía renovable.

Los residuos forestales, agrícolas y, en general todos son los subproductos con un origen biológico constituyen lo que se denomina biomasa. A partir de ella, y mediante diversos procesos, se puede conseguir un aprovechamiento energético, bien en forma de combustible, bien por combustión directa de esos residuos. Constituye la energía renovable más consumida en nuestro país, ya que se trata de un recurso abundantísimo en la naturaleza. Por otro lado, fue la más utilizada por el ser humano hasta la aparición de los combustibles fósiles; de hecho, en el Tercer Mundo es prácticamente la fuente principal de energía primaria.

La tecnología actual se orienta a la generación de combustibles y a la comercialización de la electricidad producida a partir de la biomasa, por lo que ésta comienza a ser rentable. Se están empleando plantas de crecimiento rápido, como cardo, sorgo, colza o el girasol y, además de combustible se obtienen alcohol y aceites vegetales.

Su impacto medioambiental es mínimo en el caso de los cultivos para producción de biomasa. Si bien su combustión emite CO_2 , durante el crecimiento de la planta ésta absorbe, con lo que el balance global de emisión es cero.

D.LA ENERGÍA GEOTÉRMICA



Su aplicación práctica principal es la localización de yacimientos naturales de agua caliente, fuente de la energía geotérmica, para su uso en generación de energía eléctrica, en calefacción o en procesos de secado industrial. El calor se produce entre la corteza y el manto superior de la Tierra, sobre todo por desintegración de elementos radiactivos. Esta energía geotérmica se transfiere a la superficie por difusión, por movimientos de convección en el magma (roca fundida) y por circulación de agua en las profundidades. Sus manifestaciones hidrotérmicas superficiales son, entre otras, los manantiales calientes, los géiseres y las fumarolas.

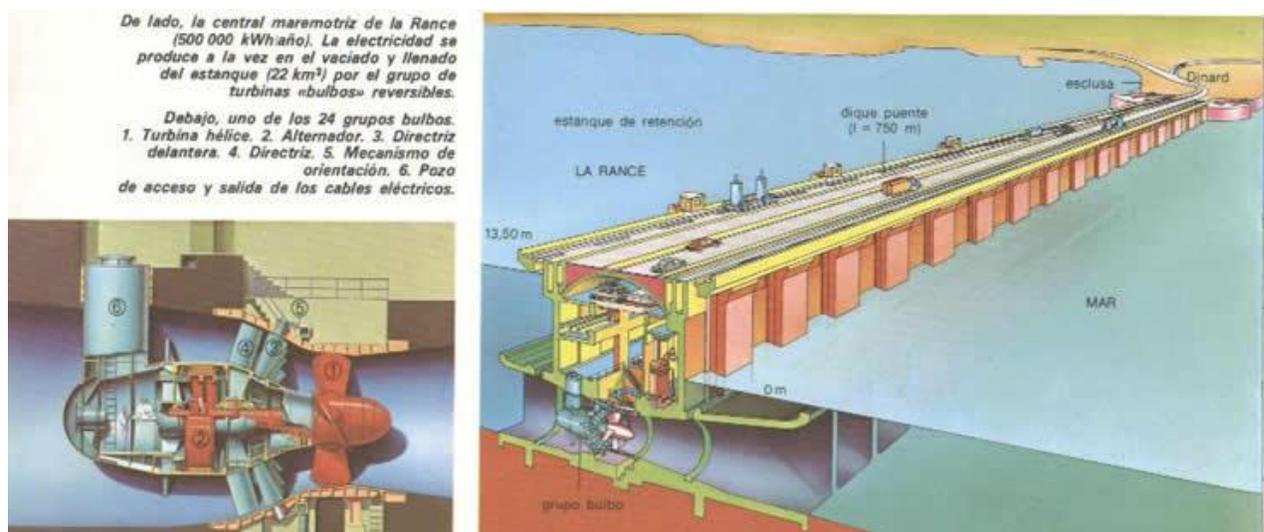
Nuestro planeta guarda una enorme cantidad de energía en su interior. Un volcán o un géiser es una buena muestra de ello.

Diversos estudios científicos realizados en distintos puntos de la superficie terrestre han demostrado que, por término medio, la temperatura interior de la Tierra aumenta 3°C cada 100m. de profundidad. Este aumento de temperatura por unidad de profundidad es denominado gradiente geotérmica. Se supone que variará cuando alcancen grandes profundidades, ya que en el centro de la Tierra

se superarían los 20.000°C, cuando en realidad se ha calculado que es, aproximadamente, de 6.000°C.

La forma más generalizada de explotarla, a excepción de fuentes y baños termales, consiste en perforar dos pozos, uno de extracción y otro de inyección. En el caso de que la zona esté atravesada por un acuífero se extrae el agua caliente o el vapor, este se utiliza en redes de calefacción y se vuelve a inyectar, en el otro caso, se utiliza en turbinas de generación de electricidad. En el caso de no disponer de un acuífero, se suele proceder a la fragmentación de las rocas calientes y a la inyección de algún fluido.

E. ENERGIA MAREMOTRIZ



El mar puede proporcionar energía de distintas maneras. Se puede aprovechar la energía de las olas aunque existen problemas técnicos y económicos que dificultan enormemente su aprovechamiento y también se le ha prestado a este tipo de energía poca atención hasta ahora. La energía cinética de las olas se utiliza para la generación eléctrica en el convertidor noruego de Kvaerner, situado en una costa escarpada: un cilindro hueco de hormigón, de varios metros de alto, en cuya boca inferior las olas ejercen presión sobre el aire contenido en el mismo y lo impulsan hacia la boca superior, donde mueve una turbina. Otras plantas, situadas en el mar, emplean turbinas hidráulicas verticales, con potencias de hasta 2 MW. Un proyecto japonés está basado en que el movimiento de la ola actúe sobre una cámara de compresión de válvulas que provocan la rotación de una turbina de aire, las cámaras van montadas sobre balsas. La potencia esperada es de 120 a 200 kw por turbina. Los ensayos más avanzados se realizan en el mar del norte.

El posible aprovechamiento de la energía maremotriz (o energía de las mareas) es en realidad un complejo sistema de presa, compuertas y turbogeneradores. Se basa en la diferencia de nivel existente entre las posiciones de pleamar y bajamar, que permite el aprovechamiento de la energía mecánica por medio de un generador eléctrico.

Para ello se necesita una configuración adecuada de las costas y un desnivel mínimo de cinco metros entre ambas posiciones por lo que hay pocos puntos costeros que permitan la utilización de estas centrales.

Por otra parte, debido a fenómenos de atracción gravitatoria del sol y la luna, grandes masas de agua de los mares se levantan desde unos pocos centímetros hasta varios metros y vuelven a descender, todo ello de forma periódica dando lugar a las mareas. Esto constituye un recurso energético que en algunos casos ya ha dado resultado como la central maremotriz de la Rance. Se trata de regular el avance de las mareas mediante la utilización de diques, cuando el agua se retira, acciona una batería de turbinas que conectadas a generadores producen corriente eléctrica.

En cuanto a la energía térmica marina, se fundamenta en el desnivel térmico existente entre la superficie de los mares y las capas profundas, el fuerte calentamiento de las aguas superficiales crea un salto térmico notable respecto de las aguas que están a centenares de metros de profundidad, y se ensayan dispositivos, basados en un ciclo termodinámico abierto o cerrado para convertir agua en vapor o determinado gas en líquido y hacer pasar este fluido por una turbina generador, produciendo electricidad. Aunque la teoría es sencilla, las dificultades reales son muy considerables. Se lleva a cabo en latitudes tropicales un ciclo de Rankine con un fluido que evapore a las temperaturas adecuadas. Este procedimiento tiene hoy en día un bajo rendimiento.

La **producción y consumo** de este tipo de energías ha ido aumentando en los últimos años en España (en gran parte gracias al sistema de *ayudas públicas*), convirtiéndose las energías renovables en una parte importante del *mix eléctrico* nacional. En la actualidad aportan casi un 30% de la energía eléctrica consumida, pero todavía no alcanzan el 8% del total del consumo total de energía primaria. España presenta condiciones naturales favorables a las energías alternativas y cuenta con un nivel industrial avanzado en el desarrollo y comercialización de estas tecnologías, apoyado además en las políticas llevadas a cabo en nuestro país en la última década.

	<u>VENTAJAS</u>	<u>INCONVENIENTES</u>
<u>ENERGÍA HIDRÁULICA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuidad. - Almacenamiento fácil. - Nula contaminación química. - Es limpia. - No contamina. 	<ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidades de imprevisión. - Cantidad limitada. - Modificación del medio ambiente. - Es irregular. - Cuesta bastante caro fabricar una presa.
<u>ENERGÍA SOLAR</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuidad del combustible. - Independencia del suministro. - Es limpia. - Inagotable. - No contamina. - No degrada. - Elevada calidad de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intermitencia. - Aleatoriedad de la producción. - Necesidad de superficies importantes. - Rendimiento bajo. - Inversión inicial elevada. - No almacenable sin transformación. - Es difusa. - Aparición discontinua.
<u>ENERGÍA EÓLICA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuidad. - Sencillez de los principios aplicados. - Producir directamente energía mecánica. - Barata. - Abundante. - Limpia. - Sin residuos. - En muchos países los vientos más fuertes se producen en invierno y aprovechan y lo - almacenan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intermitencia en la producción. - Dispersión. - Aleatoriedad. - Difícil almacenamiento. - Aumento de agresividad con la máquina de aumentar la velocidad del viento. - No es una fuente de energía en la que te puedes fiar, sólo se puede aprovechar mientras sopla. - Existen pocos lugares donde el viento sople fuerte. - Es un poco incontrolable. - Ruidoso. - Elevado costo de los generadores. - Debe de ser capaz de soportar los vientos más fuertes.
<u>ENERGÍA DE LA BIOMASA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce residuos. - Es limpia. - Origina pocos residuos. - Se produce muy frecuente como consecuencia de los actos humanos y otros seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contamina. - Es escasa. - Tarda muchos años en formarse. - En el caso de los vegetales no arde bien, debido a su humedad.
<u>GEOTÉRMICA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Es limpia. - No tiene residuos. - Alternativa. - Carácter altamente fragmentado y poco espectacular, ya que exige que cientos de millones de personas tomen medidas tan prosaicas como apagar las luces cuando no se necesitan... 	<ul style="list-style-type: none"> - Se agota. - Necesita una tecnología muy desarrollada.

MAREMOTRIZ

- Auto renovable
- No contaminante
- Silenciosa
- Bajo costo de materia prima
- No concentra población
- Disponible en cualquier clima y época del año

- Impacto visual y estructural sobre el paisaje costero
- Localización puntual
- Dependiente de la amplitud de mareas
- Traslado de energía muy costoso
- Efecto negativo sobre la flora y la fauna
- Limitada