

Un buen conocimiento de la atmósfera es necesario ya que ésta constituye una fuente de recursos que utilizamos de manera directa o indirecta, en la respiración, la fotosíntesis..., y, tal y como verás en este nuevo tema, como fuente de energías renovables, la energía solar y la eólica.

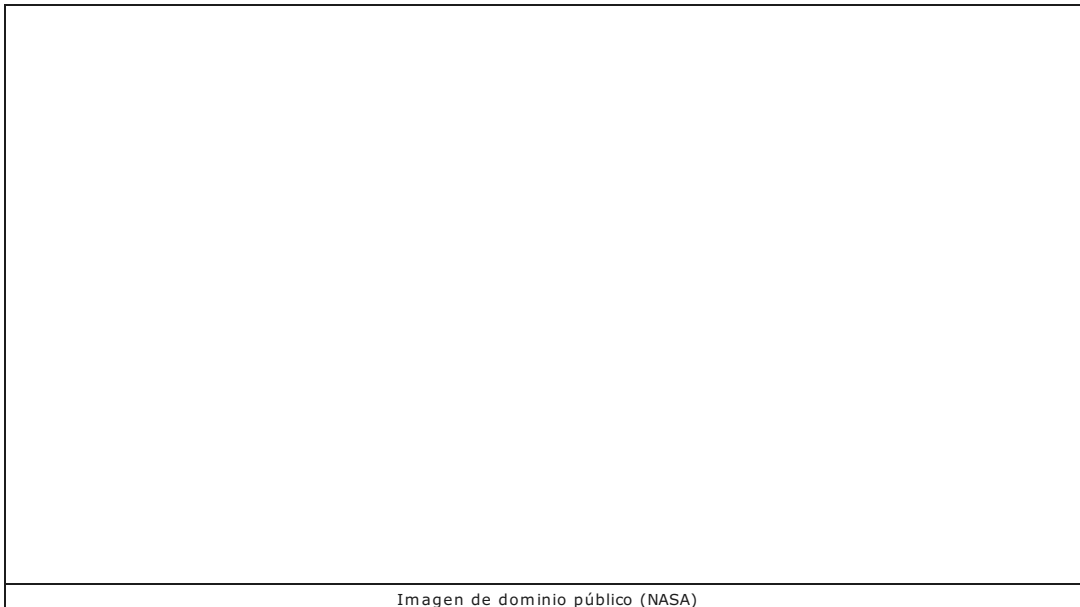


Imagen de dominio público (NASA)

1. Balance energético de la tierra

Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

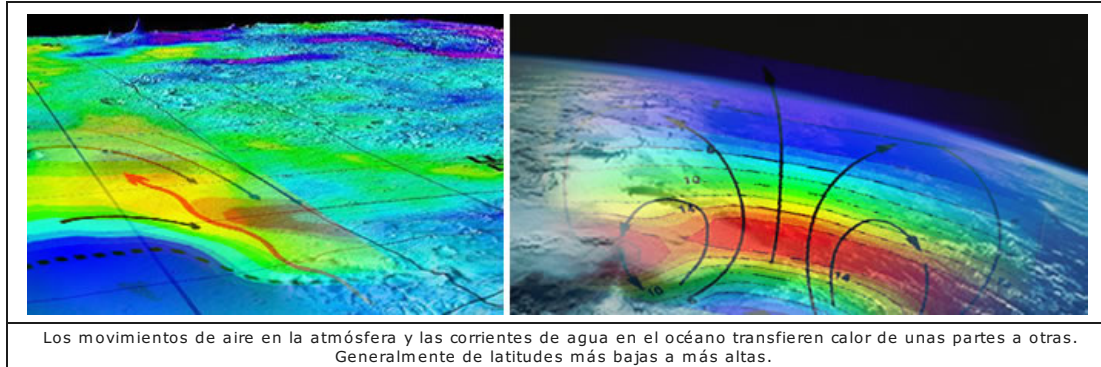
Hasta la Tierra llega radiación procedente del Sol. No toda ella llega a la superficie, ni es devuelta después de la misma forma. Ocurren múltiples procesos y se pueden seguir “distintos caminos”. En algunos de ellos la radiación no sufre transformaciones y mantiene sus mismas características (longitud de onda). Por ejemplo, la luz reflejada por las nubes. En otros la radiación es transformada en longitudes de onda mayor (menos energéticas).

Analiza los posibles caminos y observa qué porcentaje de radiación sigue un recorrido u otro, así como las posibles transformaciones que ocurren durante su recorrido.

Balance global de radiación

El balance global de radiación es la diferencia entre la energía solar que llega a la atmósfera y la pérdida de energía hacia el espacio. En condiciones estables las pérdidas son iguales a las salidas.

Esta estabilidad es de carácter global, de forma local se observa que en las latitudes altas la energía irradiada es mayor que la "entrante", y al contrario, en las latitudes más bajas es menor. Esto es así porque hay unos mecanismos que transfieren el calor desde las latitudes bajas a las altas. Estos mecanismos son la circulación atmosférica (vientos) y la circulación oceánica.



La Tierra en el límite superior de la atmósfera recibe una cantidad bastante constante de radiación (2 calorías/cm^2 por minuto), cantidad que se conoce como **constante solar**.

La **radiación saliente** se divide en:

1-Radiación de onda corta. Corresponde con radiación incidente reflejada. Los elementos que intervienen en la reflexión son: océano, suelo, nubes o partículas dispersas en el aire. Dicha radiación reflejada se conoce como **albedo**, y representa el 30% de la radiación total, aunque su valor real puede variar.

Reflexiona

El valor del albedo puede variar en función de distintos factores.

En el ejemplo inferior puedes analizar cómo y por qué varía a lo largo del año en la zona en que se encuentra nuestro protagonista.

¿Cómo varía el albedo en este caso? ¿Qué factor crees que causa dicha variación?

Mostrar retroalimentación

2-Radiación de onda larga. Corresponde con la radiación absorbida por la atmósfera, biosfera y el suelo y después emitida hacia el exterior en forma de radiación de onda larga. Representa el 70% de la radiación total

Esta radiación de onda larga emitida por la superficie puede ser absorbida por gases de efecto invernadero (CO_2 , H_2O) y emitida de nuevo en una radiación de longitud aún más larga, es lo que se conoce como **contrarradiación atmosférica**, responsable del aumento de temperatura en la troposfera.

Utiliza los conceptos estudiados para explicar por qué la temperatura nocturna es diferente según si el cielo está despejado o cubierto. Utiliza la animación inferior para conocer como varía la temperatura en cada caso.

Mostrar retroalimentación

2. Energía solar



Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

La energía solar

Sin duda la principal fuente de energía que tiene nuestro planeta es el Sol.

La energía solar que recibe la Tierra en 30 minutos equivale a la energía eléctrica que consume la humanidad en un año.

España, por su privilegiada situación y climatología, se ve particularmente favorecida respecto al resto de los países de Europa, ya que sobre cada metro cuadrado de su suelo inciden al año unos 1.500 kilovatios-hora de energía. Esta energía puede aprovecharse directamente, o bien ser convertida en otras formas útiles como, por ejemplo, en electricidad.

La energía solar se puede aprovechar de dos formas diferentes:

- 1.- Bien de una manera directa, aprovechando la generación de calor mediante captadores (colectores térmicos)
- 2.- O bien transformándola directamente en energía eléctrica gracias a los paneles fotovoltaicos.

Estas dos formas de aprovechamiento determinan los dos tipos de energía solar: **Energía solar térmica** y **Energía solar fotovoltaica** respectivamente.



Ventajas e inconvenientes de la energía solar

La energía solar es una de las mayores apuestas de futuro como una fuente de energía limpia y sostenible, presenta numerosas ventajas aunque también plantea algunos problemas, sobre todo de eficiencia, sobre los que se centran las líneas de investigación actual.

Entre sus ventajas destacan el poco impacto de su instalación ya que no supone contaminación por gases o acústica, además se trata de una instalación sencilla que requiere un mantenimiento mínimo.

La energía obtenida se puede utilizar directamente con numerosas aplicaciones, desde farolas hasta satélites. Se puede almacenar en acumuladores y ser usada como suministro de electricidad en viviendas, especialmente útil en zonas de baja densidad de población.

Su principal inconveniente es que actualmente no resulta muy competitiva ya que su rendimiento no es muy alto, y la instalación de centrales solares necesita de grandes inversiones iniciales y de espacios muy amplios que suelen ser desérticos y alejados, generando un impacto visual negativo en áreas muy abiertas.

El avance tecnológico permitirá mejorar la eficiencia y reducir costos en un futuro.

Comprueba lo aprendido

Decide si las siguientes afirmaciones son ciertas o no.

Todas las placas solares de los hogares son captadores o colectores térmicos.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La conversión térmica es el proceso por el que obtenemos energía calorífica para calentar agua.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

Uno de los principales inconvenientes de la energía solar es su complicado mantenimiento.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La utilización de energía solar es especialmente útil en lugares aislados.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

2.1. Energía solar térmica

Se entiende por energía solar térmica, a la transformación de la energía radiante solar en calor o energía térmica.

El sistema más utilizado para el aprovechamiento térmico activo de la energía solar lo constituyen los colectores. Un **colector térmico** es un dispositivo capaz de absorber la radiación solar y transmitirla a un fluido, de modo que éste aumente sensiblemente su temperatura.

Según el grado de temperatura alcanzado la conversión térmica puede ser de tres tipos diferentes: de baja, media y alta temperatura.

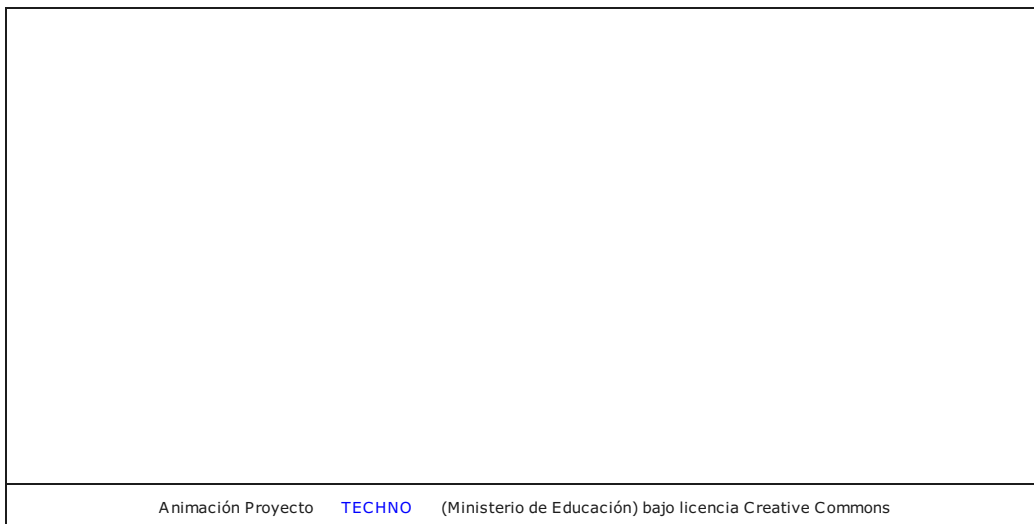
1. Conversión térmica de baja temperatura

Se lleva a cabo mediante **colectores planos**.

Consisten en una caja metálica, dentro de la cual hay una lámina metálica pintada en negro que absorbe la radiación solar.

Sobre la lámina se apoya un sistema de tubos, por los que circula agua. La parte superior de la caja está recubierta por una placa de vidrio o plástico transparente.

De esta forma el agua que circula por los tubos que están en contacto con el captador se calienta, pudiendo alcanzar temperaturas del orden de los 60- 80°C. El calor recogido se transfiere a un sistema de almacenaje (acumuladores) donde se guarda hasta su posterior consumo: calentamiento de agua sanitaria, calefacción, calentamiento de piscinas, secaderos, usos industriales, etc.

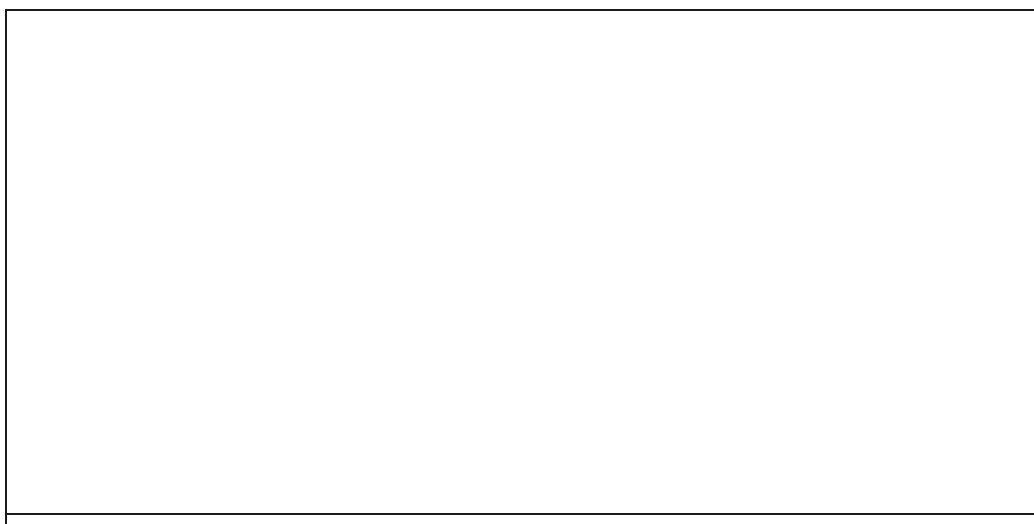


2. Conversión térmica de media temperatura

Se lleva a cabo mediante **colectores de concentración**. Tienen forma parabólica. Los rayos solares que inciden en la superficie del colector (*reflector*) son reflejados hacia un mismo punto y se concentran en un receptor que contiene un fluido que se calienta (agua generalmente).

Los colectores pueden estar dotados de dispositivos que los orientan constantemente hacia el Sol. Estas instalaciones alcanzan los 300°C y se dedican a la producción de vapor para generar energía eléctrica.

Existen distintos tipos de colectores. En la animación inferior puedes seleccionar entre dos de ellos.



3. Conversión térmica de alta temperatura

Estos sistemas permiten alcanzar temperaturas superiores a los 2000°C. Es el caso de las centrales o parques solares.

Las centrales solares aprovechan la energía luminosa procedente del sol del siguiente modo:

- 1.- La luz se refleja en un conjunto de espejos orientables llamados heliostatos que la concentran, una vez reflejada, sobre una caldera situada en lo alto de una torre
- 2.- En la caldera se calienta agua hasta convertirse en vapor, que se dirige hacia unas turbinas.
- 3.- Un generador conectado a las turbinas convierte la energía mecánica en energía eléctrica.



Comprueba lo aprendido

Completa los espacios que faltan en este texto:

La energía solar térmica basa su funcionamiento en su capacidad para absorber
 y transmitirla a un

Los colectores realizan conversión térmica a temperatura, pudiendo alcanzar entre 60°C a 80°C, y luego se almacena en La conversión a media temperatura se realiza en colectores de , presentan forma , y pueden variar su ángulo para captar más radiación y se dedican a la producción de para generar . En la conversión de alta temperatura se alcanzan temperaturas superiores a los , son los que se usan en las .

Enviar

2.2. Energía solar fotovoltaica



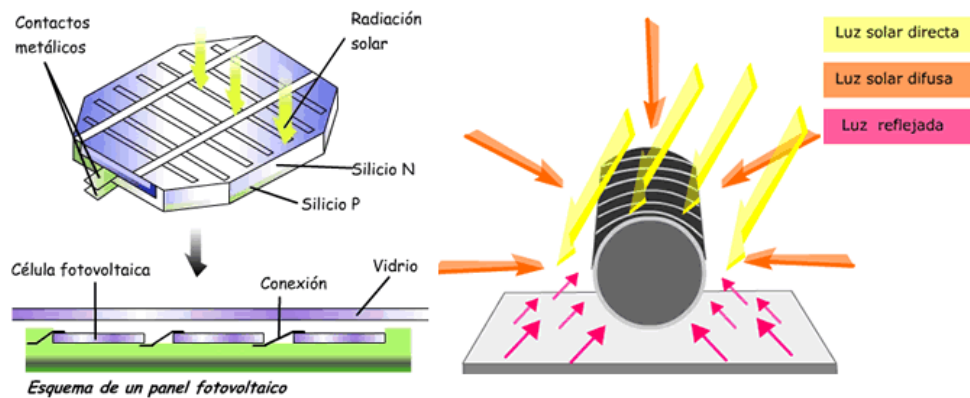
La energía solar fotovoltaica se basa en la captación de energía solar y su transformación en energía eléctrica.

La luz solar se transforma directamente en energía eléctrica en las llamadas **células solares o fotovoltaicas**, constituidas por un material semiconductor, como por ejemplo, silicio. Al incidir la luz sobre estas células se origina una corriente eléctrica (efecto fotovoltaico).

Cuando la célula recibe la radiación solar, se genera una pequeña corriente eléctrica. Como el voltaje producido por una sola célula es muy pequeño (0,5 V), se han de conectar varias células en serie para obtener una tensión aceptable. De esta forma se obtienen paneles o módulos solares capaces de captar la energía solar transformándola directamente en eléctrica en forma de corriente continua, que se almacena en acumuladores, para que pueda ser utilizada fuera de las horas de luz.

Comercialmente se construyen módulos o paneles fotovoltaicos que produzcan tensiones de 6, 12, o 24 V y una potencia entre 3 y 45 W.

Estos módulos fotovoltaicos admiten tanto radiación directa como difusa, pudiendo generar energía eléctrica incluso en días nublados.



Imágenes Proyecto [TECHNO](#) (Ministerio de Educación) bajo licencia Creative Commons

La energía fotovoltaica tiene muchísimas aplicaciones, en sectores como las telecomunicaciones, automoción, náuticos, parquímetros. También podemos encontrar instalaciones fotovoltaicas en lugares como carreteras, ferrocarriles, plataformas petrolíferas o incluso en puentes, gasoductos y oleoductos. Realmente tiene tantas aplicaciones como pueda tener la electricidad.

FUNCIONAMIENTO DE UNA PLACA SOLAR FOTOVOLTAICA

Los huertos solares

Un modo de minimizar algunos de los inconvenientes de las instalaciones solares es a través de la participación en huertos solares. Se trata de recintos o espacios en los que pequeñas instalaciones fotovoltaicas de diferentes titulares comparten infraestructuras y servicios.

Las huertas solares constituyen pequeñas instalaciones individuales en las que los propietarios invierten para producir energía eléctrica a pequeña escala para vender esta producción a la red eléctrica, se ofrece como una posibilidad de negocio en el que se invierte en una energía no contaminante en cuanto a emisiones, y los costes se reducen ya que se comparten terreno, infraestructuras, gastos de instalación, mantenimiento y vigilancia.

La diferencia entre parque solar y huerta solar está en su carácter industrial, un parque solar es una central solar y se refiere a una instalación de gran tamaño, compuesta por varias plantas solares que requieren una sala de control centralizada y transformadores de alta tensión.

Tanto a escala de centrales como en el modelo de huertos, la energía solar está experimentando un auge en nuestro país, que además goza de una situación privilegiada por las horas de luz que recibe.

Comprueba lo aprendido

Contesta si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas

El voltaje obtenido por una célula solar es muy pequeño.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

Los módulos fotovoltaicos sólo funcionan en días soleados.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La energía solar fotovoltaica presenta gran número de aplicaciones.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La corriente continua generada puede ser utilizada directamente.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

Un parque o huerto solar es una planta generadora de energía .

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

3. Energía eólica



La fuerza del viento

Como ya hemos visto, la radiación solar, al incidir sobre la Tierra genera distintos gradientes de temperatura que, al calentarlos, ponen en movimiento a los gases atmosféricos ocasionando los vientos.

En ocasiones su fuerza es destructora pudiendo causar efectos devastadores, aunque esta fuerza también nos proporciona un valioso recurso.

Desde la antigüedad el hombre ha aprovechado la fuerza del viento. Tanto para la propulsión de vehículos en la navegación a vela, con la que se recorrió el mundo hasta el siglo XVII, como para convertirla en energía mecánica en los molinos de viento, tradicionales en la geografía española.

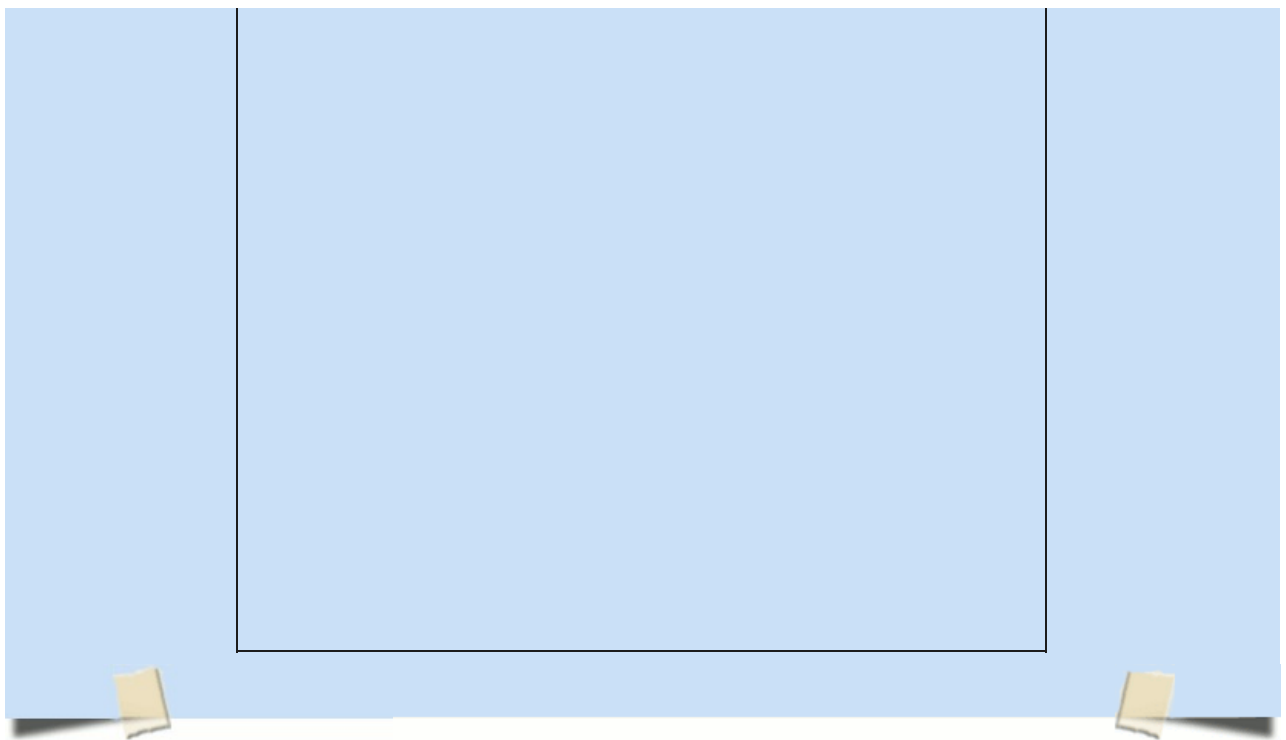
En la actualidad la demanda de energías no contaminantes ha impulsado el desarrollo de la producción de energía a través de aerogeneradores.

Un aerogenerador consiste en un torre sobre la cual se sitúan unas palas que giran por la acción del viento en un eje horizontal conectado a un generador y que son orientables automáticamente para un mejor rendimiento.

Importante

En el siguiente vídeo puedes ver como los aerogeneradores aprovechan la energía del viento

FUNCIONAMIENTO DE UN AEROGENERADOR



Comprueba lo aprendido

Observa el vídeo sobre el funcionamiento de un aerogenerador y trata de rellenar los espacios en blanco.

El aerogenerador consta de un , el conjunto de las tres palas, que está conectado mediante el eje al cuerpo principal donde unas ruedas engranadas entre sí , la , transmiten la energía cinética del giro y aumentan la potencia para que el , al igual que la de una bicicleta, produzca la electricidad.

Enviar

Los parques eólicos

Existen aerogeneradores de baja, media, y alta potencia. Estos últimos son los empleados para su instalación en parques eólicos.

Un parque eólico es una agrupación de aerogeneradores que transforman la energía eólica en energía eléctrica.

Los más habituales se instalan en tierra, aunque cada vez experimentan más auge los que se instalan en el mar, ya que logran minimizar algunos de sus inconvenientes.

El número de aerogeneradores de un parque es variable, según las características del viento en el emplazamiento y la superficie disponible. Constituyen un recurso autóctono. Para su instalación en una zona es necesario un estudio previo de los vientos del lugar y su potencial rendimiento.

Continuamente se están desarrollando nuevas turbinas y tecnologías que permiten una mayor eficiencia en la captación del viento, como automatizarlas para orientarse en la dirección adecuada.



Imagen de [flickr](#) bajo licencia cc

Para saber más

ENERGÍA MINIEÓLICA

Existe la posibilidad de utilizar la energía eólica para generar energía en el hogar, al igual que con las placas solares. Se trata de micro aerogeneradores domésticos, mira su funcionamiento en la siguiente infografía:

Fuente: Consumer Eroski.

En esta otra infografía se recoge información general sobre la energía eólica que te será muy útil como repaso. [Energía eólica.](#)

Ventajas e inconvenientes de la energía eólica

La energía procedente del viento se considera una de las más adecuadas entre las energías renovables, sin embargo, su instalación genera ciertos impactos que también han de ser considerados.

VENTAJAS DE LA ENERGÍA EÓLICA:

Se trata de una fuente de energía segura y renovable, ya que no produce emisiones a la atmósfera ni genera residuos, salvo los propios de la fabricación e instalación de los equipos.

Son instalaciones de rápido tiempo de construcción y móviles, que se pueden dismantelar recuperando totalmente la zona.

Supone un beneficio económico para los municipios afectados (que perciben un canon anual por ocupación del suelo), genera puestos de trabajo y sin embargo, su instalación es compatible con otros muchos usos del suelo.

DESVENTAJAS DE LA ENERGÍA EÓLICA:

Es intermitente y aleatoria, siempre hay que contar con otra fuente de energía alternativa.

Produce un alto impacto visual pues genera una gran modificación del paisaje, así como contaminación acústica por el ruido constante de las palas (la casa más cercana deberá estar al menos a 200 m).

Preocupante impacto sobre la avifauna: principalmente por el choque de las aves contra las palas, y también efectos desconocidos sobre modificación de los comportamientos habituales de migración y anidación, ya que los parques eólicos se sitúan aprovechando las corrientes de viento que utilizan estas aves en sus migraciones.

Comprueba lo aprendido

Comprueba si las siguientes afirmaciones son correctas.

La energía eólica se genera gracias a la energía del sol.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La utilización de la energía eólica es una tecnología novedosa.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

Los parques eólicos en el mar minimizan muchos de los inconvenientes.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

El principal inconveniente de la energía eólica es su intermitencia.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

El impacto sobre la avifauna se minimiza fácilmente cambiando el emplazamiento de los parques.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

4. La energía del hidrógeno



En la búsqueda de fuentes de energía limpias, la utilización de Hidrógeno como combustible aparece como la mejor opción al no producir residuos contaminantes. En la actualidad se trata de tecnologías en desarrollo ya que todavía se necesita un mayor aporte de energía para su obtención que el rendimiento obtenido con su uso.

Aunque no se trata de un recurso de la atmósfera, la energía del hidrógeno está directamente relacionada con las energías eólica y solar ya que la tendencia es utilizar estas energías para obtener hidrógeno. Esto, y el hecho de que no emita gases a la atmósfera, lo convierten en un recurso con un enorme potencial.

El hidrógeno como fuente de energía

El Hidrógeno es el elemento más común del Universo. En la Tierra se encuentra en forma de H_2 o en otras moléculas y para su utilización como fuente de energía ha de ser separado de otros compuestos. Actualmente se utilizan como fuente de Hidrógeno agua, biomasa y gas natural, aunque es a través de la electrólisis del agua como se podrá conseguir una mayor eficiencia sin generar ningún residuo.

La electrólisis es un proceso donde se rompe la molécula de agua (H_2O) para extraer el hidrógeno mediante la electricidad. Todavía se trata de un sistema muy caro. La producción de hidrógeno es uno de los temas que ocupan la investigación científica y tecnológica actual.

Ya existen algunos vehículos que usan hidrógeno como combustible y no contaminan, ya que sólo emiten vapor de agua. Aunque todavía no es posible su producción comercial a precios asequibles y además no existe aún un método de fabricación y distribución barato de hidrógeno.

Aunque actualmente dependemos del aporte de energía proveniente de otras fuentes para obtener hidrógeno, la propulsión de vehículos que no emitan residuos contaminantes se perfila como una opción cada vez más extendida entre los fabricantes de automóviles.



Imagen de [flickr](#) bajo licencia cc

Ventajas e inconvenientes de la energía del hidrógeno

Este vídeo nos muestra en qué consiste la energía del hidrógeno como combustible, comentando algunas de sus ventajas e inconvenientes.

LA PILA DE HIDRÓGENO

Curiosidad

El primer avión en volar utilizando hidrógeno como combustible fue probado en España en 2008. La empresa Boeing presentó en Toledo un avión que voló durante 20 minutos a 1000 m con una pila de hidrógeno.
20minutos.es



Foto EFE aparecida en www.20minutos.es

Comprueba lo aprendido

Tras la lectura de los textos y visionado del vídeo, contesta si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas

En la actualidad se utiliza como fuente de hidrógeno el agua por electrólisis.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

El hidrógeno podrá resolver en un futuro el problema de la escasez de energía.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

Para conseguir separar el hidrógeno del agua, necesitamos invertir más energía de la que luego devuelve el motor.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

La del hidrógeno se considera una energía limpia ya que no genera ningún residuo.

[Sugerencia](#)

☐ Verdadero ☐ Falso

5. Las opciones de futuro en España



Los compromisos

Tras varios acuerdos, protocolos y cumbres medioambientales, el compromiso de los distintos países para reducir sus emisiones y utilizar energías renovables es variable.

La Unión Europea, en las negociaciones del protocolo de Kioto, asumió la obligación de reducir dichas emisiones en un 8% respecto al año base (1990).

Los compromisos asumidos por cada estado miembro varían en función de una serie de parámetros de referencia. En el caso de España suponen la obligación de no superar en más del 15% el nivel de emisiones de 1990. Es decir, las emisiones de gases de efecto invernadero no deben crecer más de un 15 por ciento entre 2008 y 2012 respecto a 1990.

Sin embargo, asociaciones ecologistas denuncian que no se están cumpliendo estos compromisos en todas las ocasiones.

Curiosidad

Red Eléctrica Española propone un juego interactivo en el que simulador de control eléctrico interactivo en el que deberás adoptar el papel de operador del Centro de Control Eléctrico (Cecoe) para mantener el suministro de electricidad ante incidencias diversas. Debes controlar los usos de las centrales productoras de energía, y tomar decisiones sobre su utilización:

JUEGO CONTROLA

Este juego te permite darte cuenta, por ejemplo, de las limitaciones de la energía eólica, que depende de rachas de viento aleatorias.

La situación actual

España, dentro de la Unión Europea, es uno de los países con mayor potencial para el aprovechamiento tanto de la energía solar como la eólica, al gozar de una climatología y una orografía que permite la instalación de grandes parques tanto solares como eólicos. En 2009 las energías renovables han generado un 26% de la energía eléctrica en nuestro país. El gobierno español se ha comprometido a producir el 12% de la energía primaria mediante energías renovables para 2010.

España es uno de los países más avanzados en el desarrollo de la energía solar, puesto que es uno de los países de Europa con mayor cantidad de horas de sol y el cuarto país del mundo en tecnologías de energía solar.

Además, a nivel local, la energía solar también ha experimentado un auge en los últimos años, y son cada vez más los hogares que recurren a ella como un sistema de ahorro y reducción de emisiones contaminantes.

En cuanto a la producción de energía eólica, son habituales los titulares informando de nuevos récords de producción, ya que se está implantando como uno de los modelos de producción de energía con más futuro.

[El País "Nuevo récord eólico al superarse el 40% de la producción eléctrica durante la noche"](#)

Para saber más

Además de la producción de electricidad, el sector de la energía solar en España cuenta con centros de investigación como la [Plataforma Solar de Almería](#) (PSA), perteneciente al Centro de Investigaciones Energética, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Es el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares de concentración.

En ella científicos de diferentes nacionalidades se forman, investigan y desarrollan nuevas tecnologías aprovechando la concentración de radiación solar que se obtiene en el desierto de Tabernas.

Actividad de lectura

Lee el siguiente párrafo en el que se comentan algunos de los problemas en el cumplimiento del protocolo de Kioto.

"La Unión Europea tiene fijada una reducción del 8%, si bien se realizó un reparto entre sus países miembros, de forma, que por ejemplo a España, se le consentiría un aumento en sus emisiones de 15% partiendo como base de sus emisiones en 1990. El problema para España radica, en que, hasta la fecha, estas emisiones han aumentado en un 53%, lo que complica en gran medida el cumplimiento del protocolo de Kioto.

España no tomó medidas para cumplir el protocolo de Kioto hasta 2004, por lo que está en una situación difícil, y muy posiblemente deberá comprar derechos de emisión a otros países que han conseguido reducir sus emisiones más de lo fijado. De este modo se intentará que la unión europea cumpla sus previsiones. En el año 2002, la UE había conseguido reducir en un 2,9% sus emisiones con respecto a 1990.

Estados Unidos es otro de los grandes protagonistas en el protocolo de Kioto, ya que aunque firmó el acuerdo en 1998, lo rechazó posteriormente, y hasta el momento se niega a ratificarlo. Los miembros del tratado están estudiando nuevas fórmulas para que Estados Unidos y otros países muy contaminantes en vías de desarrollo, firmen el acuerdo y reduzcan sus emisiones."

¿Por qué piensas que hay tantos problemas para el cumplimiento del protocolo de Kioto?

Pulse aquí