

INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES



SOLVENTA
SOLUCIONES DE INGENIERÍA SOLVENTA, S.L.

[Http://www.solventa.com.es](http://www.solventa.com.es)

0. INTRODUCCIÓN

Durante muchos millones de años, el clima de la Tierra se ha mantenido a una temperatura media relativamente estable, lo que ha permitido el desarrollo de la vida. Los gases invernadero han conservado su equilibrio gracias, fundamentalmente, a la acción de la lluvia y de los árboles, que regulan las cantidades de dióxido de carbono en la atmósfera.

Sin embargo, en los últimos 50 años, las concentraciones de gases invernadero están creciendo rápidamente como consecuencia de la acción humana. El uso generalizado de los combustibles fósiles, el debilitamiento de la capa de ozono y la destrucción de las masas forestales están favoreciendo el aumento de la temperatura de la Tierra, provocando cambios drásticos en el clima mundial y haciéndolo cada vez más impredecible.

Ante esta perspectiva, los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kyoto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC), que marca objetivos legalmente obligatorios para que, durante el periodo 2008-2012, los países industrializados reduzcamos un 5,2 % –sobre los niveles de 1990– las emisiones de los principales gases de efecto invernadero. Y cada uno de nosotros podemos contribuir en alcanzar esta meta, utilizando energías renovables y fomentando el ahorro energético.

A medida que una sociedad es más desarrollada consume más energía. Pero la energía que se obtiene del carbón, del petróleo y del gas no se renueva y se va agotando año tras año.

Lo inteligente es ir aprovechando otras fuentes de energía que están a nuestro lado: viento, sol, residuos, etc. las cuales son renovables año tras año, no se agotan y además no contaminan el ambiente, lo que significa una doble ventaja para los ciudadanos.

Energías renovables:

SOLAR – HIDRÁULICA – EÓLICA – BIOMASA – MAREOMOTRIZ
– ENERGÍA DE LAS OLAS – GEOTÉRMICA

Energías no renovables:

CARBÓN – PETRÓLEO – GAS NATURAL

El consumo de energía es necesario para el desarrollo económico y social. Entonces, ¿por qué es necesario utilizar fuentes energéticas diferentes de las tradicionales?. Ante esta pregunta se pueden enumerar diversas razones, por ejemplo:

- Las energías no renovables se van agotando
- Pueden producir impactos negativos en el medio ambiente
- No aseguran el abastecimiento energético desde el exterior

Las energías renovables proceden del sol, del viento, del agua de los ríos, del mar, del interior de la tierra, y de los residuos. Hoy por hoy, constituyen un complemento a las energías convencionales fósiles (carbón, petróleo, gas natural) cuyo consumo actual, cada vez más elevado, está provocando el agotamiento de los recursos y graves problemas ambientales.

Se pueden destacar las siguientes ventajas de las energías renovables respecto a las energías convencionales:

	E. Renovables	E. Convencionales
Diferencias	Son limpias	Contaminan
	Sin residuos	Generan emisiones y residuos
	Inagotables	Son limitadas
	Autóctonas	Provocan dependencia exterior
	Equilibran desajustes interterritoriales	Utilizan tecnología importada
Ventajas medioambientales	Las energías renovables no producen emisiones de CO ₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera.	Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) sí los producen.
	Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento.	La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medioambiente.

	Las energías renovables son inagotables.	Los combustibles fósiles son finitos.
Ventajas estratégicas	Las energías renovables son autóctonas.	Los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países.
	Las energías renovables disminuyen la dependencia exterior.	Los combustibles fósiles son importados en un alto porcentaje.
Ventajas socioeconómicas	Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.	Las energías tradicionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio.
	Las energías renovables contribuyen decisivamente al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales.	Las energías tradicionales se sitúan en general cerca de zonas muy desarrolladas.
	Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias.	Las energías tradicionales utilizan en su gran mayoría tecnología importada.

1. CLASIFICACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Se conocen como Energías Renovables aquellas que se producen de forma continua y que son inagotables a escala humana. Son además, fuentes de abastecimiento energético respetuosas con el medio ambiente. Existen diferentes fuentes de energía renovables, dependiendo de los recursos naturales utilizados para la generación de energía.

1.1. Energía Minihidráulica

Generan la electricidad equivalente al consumo de 1.100.000 familias.

Sustituyen 250.000 Toneladas Equivalentes de Petróleo.



Historia



El agua es elemento central de la naturaleza, de nuestra vida.

El agua que, dentro del círculo hidrológico, fluye por los ríos al descender de un nivel superior a un nivel inferior genera una energía cinética que el hombre lleva siglos aprovechando.

Hace más de cien años, esa energía, que hasta entonces se usaba fundamentalmente para moler el trigo, comenzó a emplearse en la generación de electricidad. De hecho, fue hasta mitad del siglo XX la principal fuente de que se sirvió el hombre para producirla a gran escala.



Funcionamiento

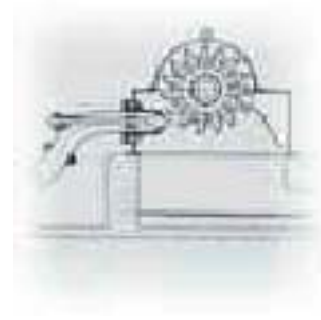


Turbina Pelton

Las centrales hidroeléctricas funcionan convirtiendo la energía cinética y potencial de una masa de agua al pasar por un salto en energía eléctrica. El agua mueve una turbina cuyo movimiento de rotación es transferido mediante un eje a un generador de electricidad.

Se consideran centrales minihidráulicas aquellas con una potencia instalada de 10 MW o menos, una frontera que hasta hace poco se situaba en los 5 MW.

Existen fundamentalmente dos tipos de centrales hidroeléctricas:



Esquema de Turbina Pelton

- Centrales de agua fluyente, son aquellos aprovechamientos que mediante una obra de toma, captan una parte del caudal circulante por el río y lo conducen hacia la central para ser turbinado. Después, este caudal es devuelto al cauce del río. Estas centrales se caracterizan por tener un salto útil prácticamente constante, y un caudal turbinado muy variable, dependiendo de la hidrología. Por tanto, en este tipo de aprovechamiento, la potencia instalada está directamente relacionada con el caudal que pasa por el río.
- Centrales de pie de presa, son aquellas situadas aguas abajo de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros fines como abastecimiento de agua a poblaciones o riego, susceptibles de producir energía eléctrica, ya que no consumen volumen de agua. Tienen la ventaja de almacenar la energía (el agua) y poder emplearla en los momentos en que más se necesiten. Normalmente son las que regulan la capacidad del sistema eléctrico y con las que se logra de mejor forma el balance consumo/producción.



Turbina Francis

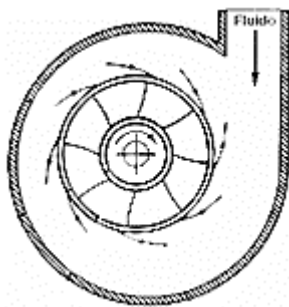
En las centrales de agua fluyente el esquema básico de las mismas suele contar con todos o algunos de los siguientes elementos: un azud o presa de derivación, que desvía parte del caudal a través de un canal o tubería hacia una cámara de carga; desde ésta parte una tubería forzada que conduce el agua hasta la turbina. Ésta se encuentra en el edificio de la central junto con el generador eléctrico y los elementos auxiliares. Por último, un canal de descarga devuelve el agua al cauce del río.

La potencia de una central hidroeléctrica depende del caudal que pueda turbinar y del salto, es decir, de la diferencia de cotas del agua a la entrada y la salida de la central. En función de dichos parámetros (salto y caudal) se elegirá el tipo de turbina más adecuada.

Para conocer correctamente las características de determinado aprovechamiento, es necesario disponer de datos de al menos veinte años hidrológicos.



Turbina Francis



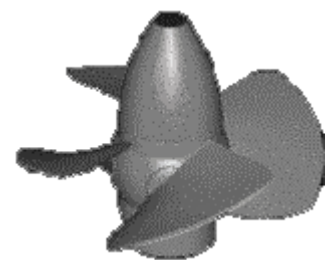
Esquema de Turbina Francis

Las turbinas empleadas en las centrales minihidráulicas se dividen en dos tipos:

- **Turbinas de acción**
- **Turbinas de reacción**

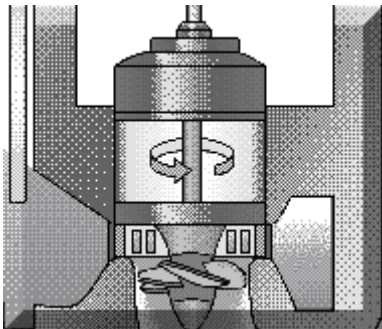
La **turbina de acción** es aquella que aprovecha únicamente la velocidad del agua, es decir su energía cinética.

El modelo más habitual es la Pelton, que consta de un disco circular o rodete que tiene montados unos álabes o cucharas de doble cuenca. También existen otros modelos como la Turgo de inyección lateral y la de Ossberger o Banki Michell de doble impulsión.



Turbina Kaplan

Este tipo de turbina se emplea fundamentalmente para el aprovechamiento hidroeléctrico de salto elevado y pequeño caudal.



Esquema de Turbina Kaplan

La **turbina de reacción** aprovecha tanto la velocidad del agua como la presión que le resta a la corriente en el momento de contacto.

Las más utilizadas entre las de reacción son la turbina Francis y la turbina Kaplan. Estas suelen tener cuatro elementos fundamentales: carcasa o caracol, distribuidor, rodete y tubo de aspiración.

1.2. Energía Eólica

Evita la emisión de 6.120.000 toneladas/año de CO₂.

Sustituye 760.000 Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP).

Genera electricidad para 1.700.000 de familias.



Historia



El aprovechamiento del viento para generar energía es casi tan antiguo como la civilización. La primera y la más sencilla aplicación fue la de las velas para la navegación.

Hace dos mil quinientos años ya podemos encontrar referencias escritas de la existencia de molinos en la antigua Persia. Durante veinticinco siglos, para moler el grano o para bombear agua, el viento ha movido las aspas de los molinos.

En el Siglo XX el hombre comienza a utilizar la energía eólica para producir electricidad pero en principio sólo para autoabastecimiento de pequeñas instalaciones.

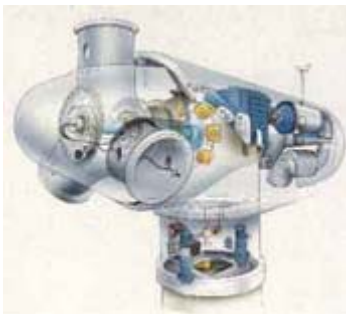
En la década de los noventa comienza el desarrollo de esta energía cuando se toma conciencia de la necesidad de modificar el modelo energético basado en los combustibles fósiles y la energía nuclear, por los problemas que estos causan al medio ambiente.





En los últimos diez años del Siglo XX y, gracias a un desarrollo tecnológico y a un incremento de su competitividad en términos económicos, la energía eólica ha pasado de ser una utopía marginal a una realidad que se consolida como alternativa futura y, de momento complementaria, a las fuentes contaminantes.

Tecnología Eólica



Aerogenerador es el nombre que recibe la máquina empleada para convertir la fuerza del viento en electricidad. Los aerogeneradores se dividen en dos grupos: los de eje horizontal, los más utilizados y eficientes, y los de eje vertical.

El aerogenerador de eje horizontal, empleado mayoritariamente en el parque eólico español, consta de tres partes básicas:

- El rotor, que incluye el buje y las palas, generalmente tres.
- La góndola, dónde se sitúan el generador eléctrico, los multiplicadores y sistemas hidráulicos de control, orientación y freno.

La torre, que debe ser tubular, ya que las de celosía no se emplean en la actualidad.

Los aerogeneradores han pasado en tan sólo unos años de tener una potencia de 25 kW a los 2.000 kW con que cuentan los que hoy se instalan en nuestros parques. Ya hay prototipos, especialmente para ser instalados en el mar, que tienen más de 5.000 kW.

La explotación de la energía eólica se lleva a cabo en la actualidad fundamentalmente para la generación de electricidad que se vende a la red y ello se hace instalando un conjunto de molinos que se denomina parque.

En la actualidad los parques que se están inaugurando tienen normalmente una potencia instalada que oscila entre los 10 y los 50 MW.

Cada parque cuenta además con una central de control de funcionamiento que regula la puesta en marcha de los aerogeneradores, controla la energía generada en cada momento, recibe partes meteorológicos, etc.

1.3. La Biomasa

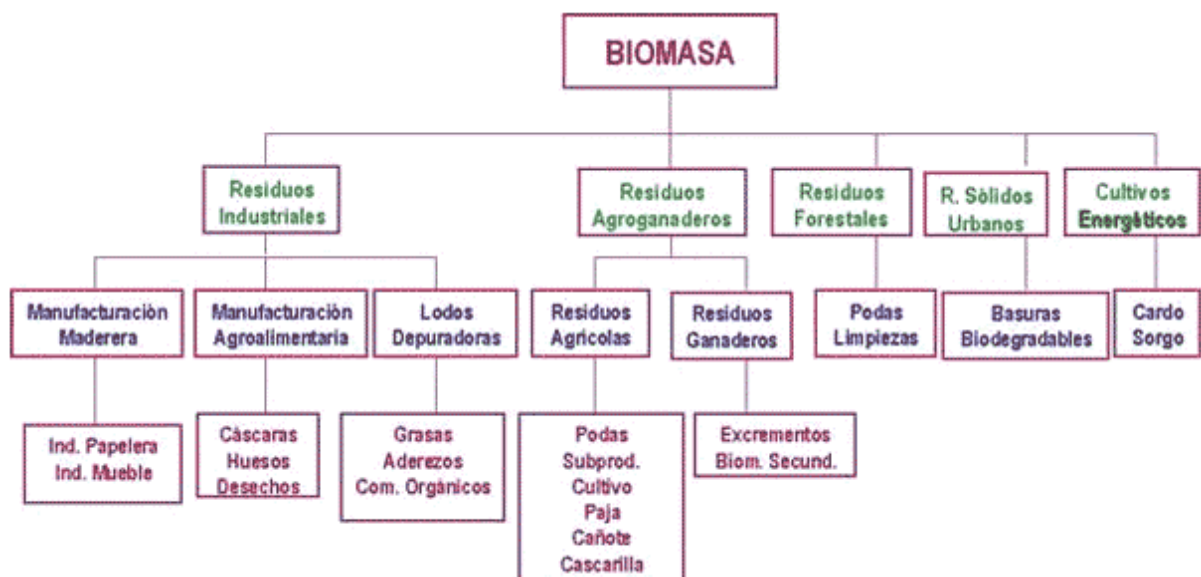
¿Qué es la biomasa?



La Biomasa, abreviatura de "masa biológica", comprende una amplia diversidad de tipos de combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos.

La biomasa comprende un amplísima gama de materiales orgánicos que son incorporados y transformados por el reino animal, incluido el hombre. El hombre, además, la transforma por procedimientos artificiales para obtener bienes de consumo. Todo este proceso da lugar a elementos utilizables directamente, pero también a subproductos que tienen la posibilidad de encontrar aplicación en el campo energético. A cada tipo de biomasa corresponde una tecnología diferente; así, la biomasa sólida, como es la madera, se quema o gasifica, mientras que la biomasa líquida, como aceites vegetales, se utiliza directamente en motores o turbinas, y la biomasa húmeda se puede convertir biológicamente en gas de combustión.

Tipos de biomasa



La energía derivada de la biomasa es renovable indefinidamente. Al contrario de las energías eólica y solar, la de la biomasa es fácil de almacenar. En cambio, opera con enormes volúmenes combustibles que hacen su transporte oneroso y constituyen un argumento en favor de una utilización local y sobre todo rural.

Bosques:

La única biomasa explotada actualmente para fines energéticos es la de los bosques. No obstante, el recurso sistemático de a la biomasa de los bosques para cubrir la demanda energética sólo puede constituir una opción razonable en países donde la densidad territorial de dicha demanda es muy baja, así como también la de la población (Tercer mundo). En España (por lo demás país deficitario de madera) sólo es razonable contemplar el aprovechamiento energético de la corta y seca y de la limpia de las explotaciones forestales (leña, ramaje, follaje, etc.), así como de los residuos de la industria de la madera. En este sentido, la oferta energética subyacente a las leñas ha sido evaluada en 2.500.000 tep, partiendo de la base de que la producción de leña en t/ha es aproximadamente igual a la cuarta parte de la cifra correspondiente al crecimiento anual de madera, en m³/ha.

Residuos agrícolas y deyecciones y camas de ganado:

Estos constituyen otra fuente importante de bioenergía, aunque no siempre sea razonable darles este tipo de utilidad. En España sólo parece recomendable el uso a tal fin de la paja de los cereales en los casos en que el retirarla del campo no afecte apreciablemente a la fertilidad del suelo, y de las deyecciones y camas del ganado cuando el no utilizarlas sistemáticamente como estiércol no perjudique las productividades agrícolas. Siguiendo este criterio, en España se ha evaluado una hipotética oferta energética de 3.700.000 tep procedentes de paja de cereales.

Cultivos energéticos:

Es muy discutida la conveniencia de los cultivos o plantaciones con fines energéticos, no sólo por su rentabilidad en sí mismos, sino también por la competencia que ejercerían con la producción de alimentos y otros productos necesarios (madera, etc.). Las dudas aumentan en el caso de las regiones templadas, donde la asimilación fotosintética es inferior a la que se produce en zonas tropicales. Así y todo, en España se ha estudiado de modo especial la posibilidad de ciertos cultivos energéticos, especialmente sorgo dulce y caña de azúcar, en ciertas regiones de Andalucía, donde ya hay tradición en el cultivo de estas plantas de elevada asimilación fotosintética. No obstante, el problema de la competencia entre los cultivos clásicos y los cultivos energéticos no se plantearía en el caso de otro tipo de cultivo energético: los cultivos acuáticos. Una planta acuática particularmente interesante desde el punto de vista energético sería el jacinto de agua, que posee una de las productividades de biomasa más elevadas del reino vegetal (un centenar de toneladas de materia seca por hectárea y por año). Podría recurrirse también a ciertas algas microscópicas (microfitos), que tendrían la ventaja de permitir un cultivo continuo. Así, el alga unicelular *Botryococcus braunii*, en relación a su peso, produce directamente importantes cantidades de hidrocarburos.

Métodos de conversión de la biomasa en energía



Aparte del caso excepcional de *Brotryococcus braunii*, que produciría directamente petróleo, la utilización práctica de las diferentes formas de biomasa requiere unas técnicas de conversión.

Métodos termoquímicos:

Estos métodos se basan en la utilización del calor como fuente de transformación de la biomasa. Están bien adaptados al caso de la biomasa seca, y, en particular, a los de la paja y de la madera.

La combustión: Es la oxidación completa de la biomasa por el oxígeno del aire, libera simplemente agua y gas carbónico, y puede servir para la calefacción doméstica y para la producción de calor industrial.

La pirólisis: Es la combustión incompleta de la biomasa en ausencia de oxígeno, a unos 500 °C, se utiliza desde hace mucho tiempo para producir carbón vegetal. Aparte de este, la pirólisis lleva a la liberación de un gas pobre, mezcla de monóxido y dióxido de carbono, de hidrógeno y de hidrocarburos ligeros. Este gas de débil poder calorífico, puede servir para accionar motores diesel, o para producir electricidad, o para mover vehículos. Una variante de la pirólisis, llamada pirólisis flash, lleva a 1000°C en menos de un segundo, tiene la ventaja de asegurar una gasificación casi total de la biomasa. De todas formas, la gasificación total puede obtenerse mediante una oxidación parcial de los productos no gaseosos de la pirólisis. Las instalaciones en las que se realiza la pirólisis y la gasificación de la biomasa reciben el nombre de gasógenos. El gas pobre producido puede utilizarse directamente como se indica antes, o bien servir de base para la síntesis de un alcohol muy importante, el metanol, que podría sustituir las gasolinas para la alimentación de los motores de explosión (carburol).

Métodos biológicos:

La fermentación alcohólica es una técnica empleada desde tiempos antiguos con los azúcares, que puede utilizarse también con la celulosa y el almidón, a condición de realizar una hidrólisis previa (en medio ácido) de estas dos sustancias. Pero la destilación, que permite obtener alcohol etílico prácticamente anhidrido, es una operación muy costosa en energía. En estas condiciones, la transformación de la biomasa en etanol y después la utilización de este alcohol en motores de explosión, tienen un balance energético global dudoso. A pesar de esta reserva, ciertos países (Brasil, E.U.A.) tienen importantes proyectos de producción de etanol a partir de la biomasa con un objetivo energético (propulsión de vehículos; cuando el alcohol es puro o mezclado con gasolina, el carburante recibe el nombre de gasohol).

La fermentación metánica es la digestión anaeróbica de la biomasa por bacterias. Es idónea para la transformación de la biomasa húmeda (más del 75 % de humedad relativa). En los fermentadores, o digestores, la celulosa es esencialmente la sustancia que se degrada en un gas, que contiene alrededor del 60% de metano y 40% de gas carbónico. El problema principal consiste en la necesidad de calentar el equipo, para mantenerlo a la temperatura óptima de 30-35°C. No obstante, el empleo de digestores es un camino prometedor hacia la autonomía energética de las explotaciones agrícolas, por recuperación de las deyecciones y camas del ganado. Además, es una técnica de gran interés para los países en vías de desarrollo. Así, millones de digestores ya son utilizados por familias campesinas chinas.

1.4. Energía Solar

Tipos de energía solar



¿Qué es la solar térmica?

Se denomina energía solar térmica de baja temperatura a un sistema que aprovecha la energía de los rayos solares para utilizarla en forma de calor, que puede utilizar directamente –por ejemplo, para calentar una piscina– o indirectamente, como en un sistema calefactor.

Funcionamiento

El sol calienta un captador o colector solar –las típicas placas, aunque hay otros modelos, como los tubos de vacío–, que transmite la energía a un fluido – suele ser agua–, que es aprovechado directamente o que, a su vez, termina en un depósito de almacenamiento para su aprovechamiento posterior.



¿Qué es la solar termoeléctrica?

A diferencia de la térmica habitual –o térmica de baja temperatura–, la termoeléctrica –o térmica de alta temperatura– agrupa un conjunto de tecnologías orientadas a producir electricidad y no calor.

Se trata de un sistema de producción eléctrica muy nuevo que se halla en los inicios de su posible desarrollo comercial y que todavía opera de un modo prácticamente experimental. Precisamente, uno de los escasos proyectos existentes está en España, en la Plataforma Solar de Almería.

A pesar de su novedosa aplicación industrial, los orígenes de la solar termoeléctrica también son lejanos en el tiempo, pues su primera aplicación data de 1860, fecha en que se logró convertir vino en coñac gracias a la destilación solar.

Funcionamiento

Básicamente, consiste en concentrar la luz solar mediante espejos (helióstatos), cilindros o discos parabólicos para alcanzar altas temperaturas (más de 400 ° C), que se utiliza para generar vapor y activar una turbina que produzca electricidad.



¿Qué es la solar fotovoltaica?

Corría el año 1839 cuando se observó por primera vez el efecto fotovoltaico, consistente en la producción de electricidad gracias a un material que absorba la luz solar.

En 1885, Charles Fritts construyó el primer módulo fotoeléctrico al extender una capa de selenio sobre un soporte metálico y recubrirla con una fina capa de oro. Y en 1941 se construyó la primera célula fotoeléctrica con silicio, material que se emplea en la actualidad.

Las primeras aplicaciones importantes, tras algunas implantaciones en zonas aisladas de la red eléctrica convencional, se produjeron en la industria espacial en la década de 1960: alimentar de energía los satélites artificiales. A mediados de la década siguiente, volvieron a investigarse sus aplicaciones en tierra firme.

Hoy en día, la solar fotovoltaica tiene un futuro muy prometedor y ya es competitiva para electrificar emplazamientos relativamente alejados de las líneas eléctricas como, por ejemplo, viviendas rurales, bombeo de agua, señalización, alumbrado público, equipos de emergencia, etcétera.

Funcionamiento

Una instalación fotovoltaica aislada está formada por los equipos destinados a producir, regular, acumular y transformar la energía eléctrica. Son los siguientes:

Células fotovoltaicas: es dónde se produce la conversión fotovoltaica, las más empleadas son las realizadas con silicio cristalino. La incidencia de la radiación luminosa sobre la célula crea una diferencia de potencial y una corriente aprovechable.

Placas fotovoltaicas: son un conjunto de células fotovoltaicas conectadas entre sí. Estas células están encapsuladas para formar un conjunto estanco y resistente.

El Regulador: tiene por función regular la carga y la descarga de las baterías y eventualmente protegerlas de una sobrecarga excesiva.

Baterías: son el almacén de la energía eléctrica generada. En este tipo de aplicaciones normalmente se utilizan baterías estacionarias, que no sólo permiten disponer de electricidad durante la noche y en los momentos de baja insolación sino para varios días.

El inversor: Transforma la corriente continua (a 12, 24 o 48 v) generada por las placas fotovoltaicas y la acumulada en las baterías a corriente alterna (a 230 v y 50 Hz).

1.5. Energía Geotérmica

Historia



El aprovechamiento del calor terrestre para producir energía útil es conocido desde hace milenios por la humanidad, y baste el recuerdo de Pompeya –la ciudad romana tristemente engullida por el Vesubio, que aprovechaba el calor del volcán para sus termas– para constatarlo.

Hoy en día, en Islandia, la calefacción de muchos hogares se nutre el calor de la tierra. Sin embargo, sus aplicaciones modernas para producir electricidad son más recientes, y datan de inicios del siglo XX, en Italia.

Funcionamiento

Hay distintas tecnologías, en función del tipo de explotación: muy baja, baja y alta temperatura, y roca seca caliente. En España no hay plantas de aprovechamiento eléctrico y son escasas las instalaciones térmicas, la mayoría asociada a balnearios y centros similares.

1.6. Energía Olas y mareas (maremotriz)

Historia



La inmensa mayoría de los ingenios orientados a explotar la energía de las olas y las mareas –energía mareomotriz– son prototipos en fase precomercial y algunos están operativos desde los años 60.

Funcionamiento

Dependiendo del tipo de aprovechamiento energético, hay columnas de agua oscilante, canales estrechados, centrales mareomotrices...

1.7. Energía Biogás

¿Qué es el biogás?



En sentido estricto, el biogás es un biocombustible surgido a partir de la biomasa, pero dado que tiene un desarrollo propio, merece la pena tratarlo singularmente.

El biogás se produce con la digestión anaerobia de biomasa de un modo natural y espontáneo en pantanos o lagunas.

La digestión anaerobia es un proceso típico de depuración, razón por lo que su explotación comercial se orienta al tratamiento de residuos biodegradables: residuos ganaderos, lodos de depuradora, efluentes industriales y residuos sólidos urbanos. Su poder calorífico está determinado por la concentración de metano (gas muy contaminante que consume durante el proceso de digestión anaerobia), y se suele utilizar para usos térmicos o producir electricidad.

1.8. Energía Biocarburantes

¿Qué Son?



Los biocombustibles son combustibles producidos a partir de la biomasa. Y dentro de los biocombustibles, los biocarburantes abarcan al subgrupo caracterizado por la posibilidad de su aplicación a los actuales motores de combustión interna (motores diesel y otto). Son, en general, de naturaleza líquida.

Actualmente se encuentran desarrollados principalmente dos tipos: el biodiesel, obtenido a partir de semillas oleaginosas mediante esterificación del aceite virgen extraído o a partir de aceites usados; y el bioetanol, obtenido fundamentalmente a partir de semillas ricas en azúcares mediante fermentación

Ventajas frente a carburantes fósiles

La producción y utilización de los biocarburantes en el sector del transporte presenta una serie de ventajas medioambientales, energéticas y socioeconómicas respecto a los combustibles de origen fósil:

- **Desde el punto de vista medioambiental**, su utilización contribuye a la reducción de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero a la atmósfera. Concretamente, el biodiesel no emite dióxido de azufre, lo cual ayuda a prevenir la lluvia ácida, y disminuye la concentración de partículas en suspensión emitidas, de metales pesados, de monóxido de carbono, de hidrocarburos aromáticos policíclicos y de compuestos orgánicos volátiles. El bioetanol, en comparación con la gasolina, reduce las emisiones de monóxido de carbono e hidrocarburos. Además, al ser fácilmente biodegradables, los biocarburantes no inciden negativamente en la contaminación de suelos. En última instancia, ayudan a la eliminación de residuos en los casos en que los mismos se utilizan como materia prima en la fabricación de biocarburantes (por ejemplo, los aceites usados en la fabricación de biodiesel).
- **Desde el punto de vista energético**, los biocarburantes constituyen una fuente energética renovable y limpia. Además, su utilización contribuye a reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles y otorga una mayor seguridad en cuanto al abastecimiento energético.
- **Desde el punto de vista socioeconómico**, los biocarburantes constituyen una alternativa para aquellas tierras agrícolas afectas a la Política Agrícola Común (PAC). De esta forma, se fijaría la población en el ámbito rural, manteniendo los niveles de trabajo y renta, y fomentando la creación de diferentes industrias agrarias.

Aplicaciones

En cuanto a su aplicación en de los motores de combustión interna, el biodiesel puede ser mezclado con diesel tradicional o incluso sustituirlo totalmente. El bioetanol puede ser mezclado en diferentes proporciones con la gasolina, si bien a partir de porcentajes del 15% pueden requerirse pequeñas modificaciones del motor. Además, el bioetanol se puede utilizar para fabricar ETBE, aditivo de la gasolina.

En un principio, las prestaciones del biodiesel y el bioetanol son similares a las del gasóleo y las gasolinas tradicionales, respectivamente, pudiéndose utilizar sustituyendo total o parcialmente a éstos.

Historia

Industrialmente comienza a inicios de los años 80, pero durante la primera demostración de funcionamiento de un motor diesel, en la Feria de Exhibición de París de 1898, se utilizó aceite de cacahuete como combustible. Su inventor, Rudolph Diesel, pensaba que el futuro de dicho motor (en contraposición con los de vapor de la época) pasaba por la utilización de combustibles procedentes de la biomasa, y así fue de hecho hasta los años 20, en que la industria petrolera relegó los mismos a un plano muy inferior. De igual manera, los primeros automóviles estadounidenses de American Ford funcionaban con bioetanol, y su creador, Henry Ford, mantenía tesis muy similares a las de Rudolph Diesel.

Como respuesta a las crisis del petróleo de 1973 y 1978, las políticas energéticas de los años 80 favorecieron la búsqueda de alternativas a la dependencia de los combustibles fósiles, especialmente en EE UU y Brasil.

La percepción actual es que los biocarburantes no podrán sustituir totalmente a los combustibles fósiles, pero sí complementarlos en forma de diferentes mezclas con el fin de reducir la dependencia respecto del petróleo, a diferencia de otras alternativas que son excluyentes (por ejemplo, los gases licuados del petróleo) y necesitan cierta duplicación del sistema motor. En el mismo sentido, los biocarburantes pueden utilizar la misma red logística de distribución que los combustibles fósiles.

Tipos de biocarburantes

Los dos tipos de biocarburantes más importantes en España son biodiésel y bioetanol, pero hay más:

- **Bioetanol:** se obtiene a partir de azúcar, almidón y fangos de aguas residuales, entre otros. Puede ser empleado como sustitutivo o mezcla para gasolina, incluso en altos porcentajes de mezcla en los llamados vehículos FFV (*Flexible Fuel Vehicles*).
- **Bio-ETBE:** se produce mediante la mezcla de bioetanol (al 45% en volumen) e isobutileno. Puede ser empleado en motores de gasolina sin necesidad de modificaciones en el motor.
- **Biodiesel:** se obtiene por un proceso de esterificación de aceites vegetales o grasas animales. Sus propiedades son parecidas a las del gasóleo de automoción en cuanto a densidad y al número de cetanos. Además su punto de inflamación es superior al del gasóleo, lo que implica una mayor seguridad en su utilización.
- **Biometanol:** podría convertirse en una opción interesante para los vehículos propulsados mediante pilas de combustibles (con reprocesado del hidrógeno a bordo) debido a su elevado contenido en hidrógeno.
- **Bio-MTBE:** similar al Bio-ETBE, mediante la mezcla del biometanol (al 36% en volumen) e isobutanol.
- **Biogás:** se produce mayoritariamente a través de la fermentación anaeróbica de biomasa húmeda.
- **Biodimetiléter:** es un combustible prometedor para motores diesel debido a sus propiedades de combustión y emisión. Es similar al GLP en términos de propiedades físicas. Se puede emplear como sustituto del GLP, como aditivo de la gasolina o como componente para mezclas con combustibles diesel.
- **Combustibles biosintéticos:** se obtienen a partir del biogás derivado de la biomasa mediante el proceso Fisher-Tropsch, construyendo cadenas de polímeros a partir de las moléculas básicas del CO y H₂. A través de este proceso se puede producir un amplio abanico de combustibles de gran calidad; sin embargo, es un proceso caro.

2. ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE

La creciente y excesiva dependencia energética exterior de España y la necesidad de preservar el medioambiente y asegurar un desarrollo sostenible, obligan al fomento de fórmulas eficaces para un uso eficiente de la energía y la utilización de fuentes limpias. Las energías renovables en tanto que fuentes energéticas autóctonas e inagotables permiten reducir la dependencia energética exterior contribuyendo a asegurar el suministro futuro.

Otro aspecto muy importante a considerar es que el utilizar energías renovables no contribuye al efecto invernadero ni al cambio climático.

El cambio climático

El sector energético es la fuente más importante de gases de efecto invernadero. Los principales gases producidos son el CO₂ y el CH₄ derivados de la quema de combustibles fósiles, así como el de las minas de carbón, y de las instalaciones de hidrocarburos y gas. Los sectores transformadores "producción de electricidad" y "refino" tienen una contribución al efecto invernadero del 30 %.

Las investigaciones del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ponen de manifiesto que las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero de origen humano, elevarán la temperatura media mundial entre 1,4 y 5,8 °C para finales de siglo. Dichos gases influirán también en las pautas meteorológicas, los recursos hídricos, los ciclos de las estaciones, los ecosistemas y los acontecimientos climáticos extremos.

El Protocolo de Kyoto

La entrada en vigor del Protocolo de Kyoto el 16 de Febrero de 2005 supone que los países industrializados que lo han ratificado, entre ellos España, deben reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero durante el periodo 2008- 2010 respecto a los niveles de 1990.

La Unión Europea se comprometió a alcanzar una reducción de gases de efecto invernadero del 8 % en 2010, así como a cubrir el 12 % de la demanda europea de energía primaria con energías renovables. El objetivo para 2010 es cubrir un 12 % de la demanda con energías renovables.

Fuentes: CENSOLAR Y APPA.