

INDICE

INTRODUCCION

FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA 3

ENERGÍA SOLAR 4

Antecedentes del uso de la Energía Solar 5

Evolución del uso de la Energía Solar 6

Energía Solar Térmica 15

Energía Solar Fotovoltaica 24

ENERGÍA EÓLICA 29

Antecedentes del uso de Energía Eólica 30

Evolución del uso de Energía Eólica 30

Sistemas los aerogeneradores modernos 31

ENERGÍA Maremotriz 35

Antecedentes del uso de Energía de las mareas 37

Evolución del uso de Energía de las Mareas 37

Energía térmica oceánica: 37

ENERGÍA DE LA BIOMASA 38

Antecedentes del uso de Energía de la Biomasa 38

Evolución del uso de Energía de la Biomasa 39

ENERGIA GEOTERMICA 42

Definición de Energía Geotérmica 42

Usos de la Energía Geotérmica 47

ENERGÍA NUCLEAR 48

Definición de Energía nuclear 48

Evolución del uso de Energía Nuclear 50

Convenios y Tratados Internacionales relativos a energías alternativas 55

CONCLUSIONES 56

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Descripción de los modernos Sistemas Aerogeneradores

El Hidrógeno puede ser la Solución

Situación Actual en Venezuela del uso de Energías Alternativas.

FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA

Como ya hemos indicado, hay diversas formas de aprovechamiento energético adecuadas para un desarrollo sostenible y limpio de nuestra sociedad:

Existen fuentes energéticas provenientes en primera instancia del sol (Energía solar), fuentes procedentes en otro nivel de la radiación solar (Energías eólica, hidráulica, biomasa,...), y fuentes provenientes de otros recursos: maremotriz (procedente de las fuerzas gravitacionales), geotérmica (procedente de las reacciones nucleares ocasionadas en el núcleo terrestre), RSU ó residuos sólidos urbanos (procedente de la energía desprendida en la combustión de cualquier cuerpo, atendiendo a la ley de la conservación de la energía.

Igualmente, para cualquiera de las fuentes energéticas mencionadas, se pueden considerar dos tipos o formas de aprovechamiento energético bien diferenciado: Aprovechamiento centralizado (grandes centrales energéticas) y aprovechamiento descentralizado (minicentrales energéticas).

Hay que considerar estas formas de aprovechamiento energético por separado, ya que cada una posee características particulares. Si bien las grandes centrales requieren tanto una gran inversión inicial como un espacio suficiente para la instalación de las instalaciones (hidráulica, solar,), las minicentrales (o instalaciones descentralizadas) no requieren más que una pequeña inversión inicial, y el espacio a utilizar es mucho menor.

Por otra parte, las grandes centrales unifican un buen número de minicentrales que deberían llevar todas y cada una de ellas todos los componentes de una central autónoma, aumentando el coste en suma de todas las instalaciones descentralizadas.

A parte de esto, hay que tener en cuenta el factor social, ya que para poder hacer efectiva una red centralizada de distribución energética, lo primordial es la concienciación personal de cada consumidor, para no caer en la falsa idea de "energía solar, energía gratuita", lo cual es un grave error para todos aquellos que pretenden sustentar su vivienda por energías renovables, ya que una cosa es que las energías renovables se regeneren en el mismo lugar de consumo, y otra muy distinta pensar que dicha energía es gratuita, y que podemos disponer de ella en el momento deseado, sin preocuparnos de nada.

ENERGIA SOLAR

En lo que se refiere a aspectos técnicos de la energía solar, podemos observar dos vertientes:

Por un lado, tenemos la Energía Solar Fotovoltaica que, como veremos más adelante, es el aprovechamiento del efecto fotovoltaico para transformar la radiación solar en energía eléctrica. Por otro lado, la Energía Solar Térmica, que es la forma de aprovechar el calor solar directamente (sin transformaciones intermedias) para beneficio y disfrute del Ser Humano: calefacción, agua caliente, procesos industriales.

También hay que señalar la relevancia que tiene en nuestros días el aprovechamiento pasivo de la radiación que nos llega del sol, que consiste en aprovechar de una forma pasiva las cualidades tanto climáticas como lumínicas de la radiación solar para el acondicionamiento de espacios, con una visión arquitectónica y constructiva más respetuosa con el medio ambiente (y a la vez más inteligente), con la que se logrará ahorrar gran cantidad de energía.

Hay que anotar que hoy en día tiene un uso mucho más rentable la vertiente Térmica que la Fotovoltaica, pues la tecnología permite hacer más avances en este campo.

En su utilización a pequeña escala (instalaciones descentralizadas) es donde se puede encontrar más provechosa esta forma de generación energética, al no necesitarse grandes instalaciones ni vastos espacios disponibles para su ubicación.

La tendencia en los últimos tiempos respecto a las instalaciones descentralizadas, consiste en utilizar una segunda fuente energética adicional como energía de apoyo (normalmente se trata de alguna fuente de energía tradicional), que asegure el suministro incluso con largos periodos de tiempo desfavorables para el aprovechamiento de la energía renovable.

Antecedentes del uso de la Energía Solar

Lo que ahora entendemos como Energía Alternativa o Energía Renovable, fue la única fuente de recursos existente en épocas prehistóricas. Pensemos que hasta el descubrimiento del fuego en épocas prehistóricas el hombre se calentaba a través de la radiación solar, y se guarecía en cavernas protegidos de las inclemencias del tiempo, pero siempre en la cara de las mismas que estaba expuesta a la radiación solar. Se podría decir que este es el antecedente de la energía solar pasiva, o también conocido como "Arquitectura Solar".

En épocas más avanzadas, el hombre empieza a utilizar y estudiar las propiedades de la radiación solar. Así, construye máquinas capaces de elevar agua desde un pozo a un depósito elevado, por medio del efecto sifón natural, empieza a calentar agua en depósitos elevados para su utilización a escala industrial, y más tarde para la higiene personal.

Cuenta la leyenda, que Arquímedes, durante el asedio de Siracusa (212 a.C.), utilizó concentradores de la luz solar, formados por una serie de espejos situados estratégicamente) para destruir varias naves romanas. Este principio fue utilizado también por Leonardo da Vinci para diseñar un concentrador solar.

Evolución del uso de Energía Solar

CAJAS CALIENTES

El incremento habido en el uso del vidrio durante el siglo XVIII, permitió a mucha gente conocer la capacidad de este material para retener el calor solar.

El primer hombre que se preocupa en estudiar este fenómeno, fue Horace de Saussure (1767).

Su primer experimento fue la fabricación de un invernadero en miniatura de cinco paredes realizado con otras tantas cajas de vidrio, de planta cuadrada y dimensiones decrecientes de 30 cm de base por 15 cm de alto, hasta 10 cm por 5 cm. Estas 5 cajas, estaban abiertas por su base, para poder apilarse sobre una mesa de madera negra.

Después de varias horas de exposición directa de las cajas a los rayos solares, de Saussure midió la temperatura en su interior. La caja exterior era la más fría, llegando a una temperatura en la más interior de 87 °C.

El fundamento de esta experiencia es bien conocido en el día de hoy, pero no por aquel entonces (2ª mitad del siglo XVIII).

La luz solar penetra la superficie de cristal, y es absorbida por la superficie negra de la mesa. En el transcurso de este proceso, la energía lumínica se transforma en calor, liberándose en el interior de las cajas como aire caliente y radiación térmica, impidiendo el cristal la radiación del calor al exterior, aunque es cierto que parte de dicho calor se pierde por conducción a través del vidrio.

Varios científicos del siglo XIX llevaron a cabo experimentos con cajas calientes y obtuvieron resultados análogos. Entre ellos, los dos que más destacan son Sir John Herschel y Samuel Pierpont Langley, que señalaron su utilidad para la vida cotidiana, como suministrar agua caliente y calefacción a edificios industriales y a edificios de viviendas.

LOS PRIMEROS CALENTADORES DE AGUA

Durante el siglo XIX, los requerimientos de la higiene, los avances tecnológicos, y el superior bienestar material se combinaron para producir una mayor demanda de agua caliente.

Desgraciadamente, calentar el agua seguía siendo una tarea laboriosa, ya que calentaban el agua en la cocina, lo cual suponía un auténtico suplicio en los meses de verano, ya que tenían que soportar tener el fuego de sus cocinas encendido durante las horas que tardaba en calentarse el agua, aunque más adelante se idearon sistemas de circulación por cañerías, que pasaban por el fogón calentando el agua y almacenándola en depósitos hasta el momento de su utilización.

Por este motivo se investigaban formas diferentes de calentar el agua, y así, en 1891, Clarence M. Kemp descubría una forma sencilla, que era un depósito metálico pintado de negro, que utilizaba el mismo principio científico que la caja caliente de Saussure, colocado donde daba más el Sol y menos la sombra, incrementando así la capacidad del depósito para captar y retener el calor solar. A este invento se le conoció como CLIMAX.

Estos depósitos estaban llenos de agua, que sería calentada después por el Sol, para descargarla después mediante un grifo instalado en el baño o en la cocina. Si la fontanería doméstica funcionaba por gravedad, la apertura del grifo desalojaba el agua caliente de los depósitos; estos volvían a cargarse a partir de un pequeño tanque situado por encima. Una válvula de flotador regulaba el llenado del tanque auxiliar.

Kemp anunciaba el Climax como "el colmo de la simplicidad", evitando la dura tarea de encender la cocina para calentar el agua.

AGUA CALIENTE DÍA Y NOCHE

En el verano de 1909, en una pequeña tienda al aire libre del suburbio de Monrovia de Los Ángeles, un ingeniero llamado William J. Bailey comercializó un calentador solar de agua que revolucionaría la

industria. No sólo suministraba agua calentada solarmente mientras lucía el Sol, sino asimismo durante las horas después de haber ya anochecido y también a la mañana siguiente.

Bailey descubrió que su médico, el doctor Remington, experimentaba con calentadores solares de agua en su clínica. Para ello, separaba el calentador solar en dos partes o unidades: un colector de calor solar, y un depósito de acumulación de agua. El colector consistía en un serpentín colocado en el interior de un cajón con tapa de vidrio, suspendido sobre el muro sur de su casa. El reducido volumen de agua contenido dentro del serpentín se calentaba rápidamente, para pasar a un depósito convencional situado en la cocina.

Bailey utilizó el mismo método que utilizara Remington, aunque metió algunos cambios en su instalación. Uno de esos cambios fue aislar el depósito a las inclemencias atmosféricas. El primer aislante que utilizó fue de polvo de piedra caliza. En estas circunstancias, el coeficiente de pérdidas no superaría 1° Fahrenheit por hora.

Otro punto importante para su buen funcionamiento, era el de instalar el acumulador en un punto más alto que el colector, para evitar tener que poner bomba para impulsar el agua entre el colector y el depósito acumulador, aprovechando el efecto termosifón (el agua caliente es menos densa que el agua fría, y por tanto tiende a elevarse por sí sola por las tuberías).

UNA FLORECIENTE INDUSTRIA SOLAR

Cuando en los años veinte parecía que la industria solar llegaba a su fin, los grandes inversores y especuladores de la floreciente Miami buscaban una forma barata de obtener agua caliente. Fue cuando un constructor llamado H.M. Carruthers compra la patente del calentador Día y Noche a Bailey por 8.000 dólares, formando así la Solar Water Heater Company en 1923.

En 1931, y tras un devastador huracán, Carruthers confía sus asuntos financieros a su socio, Charles F. Ewald.

MÁQUINAS SOLARES

Para los primeros años del siglo XIX, se dispararon los avances tecnológicos y científicos, originando una Revolución Industrial total. El empleo de las máquinas como suplemento a la energía muscular de hombres y animales significó la posibilidad de facturar bienes a una escala sin precedentes. El carbón, junto con la madera, era el principal combustible de las recientemente inventadas máquinas de vapor (James Watt, 1769).

A pesar del buen momento por el que pasa la economía energética francesa (después de pasar por una serie de programas para acelerar la producción de carbón), había gente que no compartía el entusiasmo típico de una época gloriosa. En 1860, Agustín Mouchot, profesor de matemáticas del Liceo de Tours, ponía sobre aviso:

La respuesta de Mouchot era sencilla: ¡¡Cosecha los rayos del Sol!! Y para demostrar que la energía solar podía aplicarse al funcionamiento de las máquinas de la Era Industrial, se embarcó en dos décadas de investigación pionera.

La investigación de Mouchot sobre el potencial de la maquinaria solar comenzó por un estudio de sus antecedentes históricos, encontrando que la idea de utilizar calor para las operaciones mecánicas venía de muy antiguo encontrando curiosos ingenios a lo largo de la historia.

Uno de estos ingenios, fue el construido por Herón de Alejandría en el Siglo I de la era cristiana. Herón

inventó un sifón solar que podía transferir agua de un recipiente a otro. La energía solar calentaba el aire en el interior de una esfera cerrada, y éste, al expandirse, empujaba el agua contenida en la esfera, obligándola a salir.

Pero Mouchot acusaba que nadie se había preocupado de dar una utilidad práctica a esta energía, y no se contentaba con ver la energía solar empleada en artilugios lúdicos.

El objetivo de Mouchot en Tours (1860) era encontrar un modo de captación de la energía solar lo bastante eficiente como para mover económicamente máquinas de vapor industriales. Una caja caliente similar a la de Saussure parecía prometedora porque podía generar temperaturas lo bastante elevadas como para producir vapor de agua. Pero se dio cuenta de que una caja caliente lo suficientemente grande como para impulsar una máquina industrial ocuparía mucho espacio y sería demasiado cara.

El segundo intento, fue una caldera de cobre de forma de campana pintada externamente de negro de humo, recubierta por una serie de campanas de vidrio concéntricas, de forma que aprovechara el "Efecto Invernadero". Mouchot se dio cuenta que al ser el área de captación de 360°, el aparato podía captar prácticamente todos los rayos que caen sobre la campana exterior. Aún así, se necesitaría un aparato demasiado grande como para resultar práctico si se deseaba producir calor suficiente para fines industriales.

La siguiente solución combinaba hábilmente dos ingenios solares que hasta entonces habían evolucionado separadamente: el retenedor solar de vidrio, y el espejo solar. Un reflector solar podría concentrar más luz del sol sobre el colector de la que este captaría por sí mismo. Sería posible entonces reducir el retenedor solar de vidrio a los límites de una dimensión manejable, produciendo aún suficiente calor como para impulsar máquinas. La unión de ambos enfoques condujo a varios inventos de éxito: un horno solar, un alambique solar y una bomba solar.

El horno solar constaba de un gran cilindro de cobre ennegrecido rodeado por otro de vidrio, separados ambos entre sí 2.5 centímetros. El alimento se introducía en el cilindro de cobre, luego cubierto con una tapa de madera. El espejo solar tenía forma de medio cilindro, orientada al sur y reflejaba una banda de rayos solares sobre el lado norte de los cilindros. En este aparato Mouchot cocinó excelentes comidas.

Pese a tales éxitos, Mouchot no había logrado todavía su objetivo principal: mover una máquina de vapor con energía solar. Mouchot, sustituyó la caldera por un tubo de cobre de 2.54 centímetros de diámetro, de manera que el menor volumen de agua allí contenido se calentase mucho más rápidamente. Para almacenar el vapor, soldó un depósito metálico al extremo superior del tubo.

"El mes de junio de 1866 lo vi funcionar maravillosamente tras una hora de exposición al sol. Su éxito superó nuestras expectativas, pues el mismo receptor solar bastó para impulsar una segunda máquina, mucho mayor que la primera."

¡¡Mouchot acababa de inventar la primera máquina de vapor movida por energía solar!!

DOS PIONEROS EN NORTEAMÉRICA

Ocho años después de que Mouchot comenzara sus primeros experimentos (1868), un ingeniero sueco emigrado a EE.UU. en 1939, John Ericsson, proclamaba su esperanza de que la energía solar movería algún día las máquinas de la era industrial.

En 1870, Ericsson terminó de construir una máquina solar de vapor, erróneamente reivindicada como la primera máquina solar y relegando a la categoría de "mero juguete" el motor realizado por Mouchot

4 años antes. Este invento guardaba un asombroso parecido con el de Mouchot, ya que ambos sumaban tres elementos fundamentales: Espejo concentrador, caldera y máquina de vapor.

UNA MÁQUINA SOLAR DE AIRE CALIENTE

En 1872, Ericsson probó una vía totalmente diferente: Calentar el aire (en vez del agua) contenido en un cilindro situado en el foco de un reflector curvo. Ericsson quedó extasiado por el rendimiento de su motor. Pero tres años después, se templaron sus ánimos, al darse cuenta que el aparato concentrador es tan grande y tan caro que los motores activados por energía solar resultaban en la práctica más caros que sus análogos movidos por carbón.

UN REFLECTOR SOLAR BARATO

El siguiente intento de Ericsson, es la sustitución del espejo de plata por vidrio de acristalar plateado detrás.

Para mantener su reflectividad sólo será necesario eliminar el polvo depositado en la superficie del reflector, y no como ocurría antiguamente, que era necesario pulir la superficie del mismo, con el consiguiente ahorro tanto en el costo del mismo como en su mantenimiento.

MOTORES SOLARES DE BAJA TEMPERATURA

El ingeniero francés Carles Tellier (1885), sería la primera persona en desarrollar colectores solares de baja temperatura para impulsar máquinas. Mientras que los motores convencionales empleaban vapor de agua presión, los ingenios de Tellier utilizaban vapor presurizado en ciertos líquidos con temperaturas de ebullición muy por debajo de la del agua. Por ejemplo, el hidrato de amoníaco, hierve a -33°C , y el dióxido de azufre, a -10°C .

Llamado el "padre de la refrigeración", Tellier transformó radicalmente el comercio internacional al acondicionar el barco Frigorifique para el transporte del primer cargo refrigerado del mundo.

EL PRIMER MOTOR SOLAR PRÁCTICO

Otro ingeniero americano, Frank Shuman, en los comienzos del siglo XX, se dio cuenta que las altas temperaturas con que se trabajaba, favorecían las pérdidas por conducción y convección, además del elevado coste de los espejos revestidos de plata. Por ello, retomó los estudios con las cajas calientes, afirmando la idea de Saussure, Langley,..., de que con estas cajas se podían conseguir temperaturas lo suficientemente altas como para hervir agua.

Su primer intento fue construir una caja caliente en cuyo interior dispuso los tubos pintados de negro que alojaban el líquido de bajo punto de ebullición (éter). Con este ingenio, Shuman consiguió alimentar favorablemente un motor de un octavo de caballo.

Shuman se dio cuenta que para atraer a los inversores debía construir un motor de exhibición capaz de ofrecer resultados positivos. Con el dinero dejado como beneficio por otras aventuras comerciales, construyó un motor solar de demostración en el jardín de su casa. En agosto de 1907, imprimió programas invitando al público a asistir a la demostración de la primera máquina solar práctica.

La planta de energía solar era una versión agrandada de los motores de baja temperatura probados anteriormente por Shuman. La caja caliente, que totalizaba 100 metros cuadrados, yacía plana sobre el suelo y contenía una serie de tubos negros por donde circulaba un líquido de bajo punto de ebullición. El vapor calentado por el sol, accionaba un motor de 3 caballos y medio.

Tras los éxitos conseguidos, Shuman forma la Sun Power Company, teniendo un importante objetivo a largo plazo, la construcción de una planta solar a gran escala en Egipto, ya que allí la mano de obra era barata, y el potencial solar enorme. Pero antes de aventurarse en Egipto, tenía que poner a prueba la planta en los Estados Unidos. La planta se alzó sobre 2.700 metros cuadrados en un terreno cercano a su casa en Tacony, Pennsylvania. Para incrementar la cantidad de calor producida en los colectores, se sumaron a los colectores una serie de reflectores (espejos de vidrio), y se añadió un mecanismo para ajustar el ángulo de los colectores a su exposición óptima. Conectado a una bomba, el dispositivo podía elevar 12.000 litros de agua por minuto a 10 metros de altura, y podía producir una potencia máxima de 32 caballos.

Dispuestos ya para el inicio de la planta africana, en 1912 Shuman y su equipo de operarios llegan a Maadi, pequeña comunidad agrícola junto al Nilo. Se construyeron 5 colectores solares con reflector parabólico sobre un eje Norte-Sur, cada uno de 60 metros de largo por 4 de ancho, y separados 8 metros entre sí. A finales de 1913, y después de un intento fallido, la planta estaba nuevamente preparada para su inauguración. Se alcanzaron 55 caballos de potencia, captando el 40 % de la energía solar disponible, obteniendo resultados muy superiores a los de la planta de Tacony.

Pero a partir de 1909, coincidiendo con la Primera Guerra Mundial, se pierde el interés por la Energía Solar, y los ingleses comienzan a invertir en un nuevo combustible, el petróleo, invirtiendo cantidades descomunales en yacimientos del mismo por todo el mundo.

Energía Solar Térmica

Consiste en el aprovechamiento del efecto térmico de la radiación solar, produciendo una transferencia energética en forma de calor a ciertos fluidos, que bien puede ser agua (aprovechamiento directo), o bien otro tipo de soluciones (aceites, anticongelantes,...), para su aprovechamiento ya sea a nivel doméstico ó industrial, para el calentamiento de Agua Sanitaria, para calefacción, para llevar a cabo cualquier proceso que requiera agua a cierta temperatura,...

El proceso aprovechado para esta transformación térmica es el hecho conocido de que la radiación solar calienta los cuerpos sobre los que incide. Pero además de la incidencia de una mayor ó menor intensidad de radiación solar, influye el tipo de cuerpo, estado, color sobre el que incide. Es lo que se llama "superficie selectiva", que aprovecha la radiación que nos interesa, y refleja la inservible. Así, los cuerpos metálicos pintados de negro mate, presentan dicha cualidad, ya que su superficie tiene una composición adecuada para absorber dicha radiación, así como para no reflejarla después de incidir. Al ser una superficie de alta conductividad térmica, el calor se transmite a través de ella hasta donde nos interese su aprovechamiento.

En la etapa actual, estamos en condiciones de plantearnos una utilización más avanzada de la radiación solar en forma térmica, pues en zonas de abundante soleamiento, ya sea por su situación geográfica, o por su utilización en ciertas etapas del año (los hoteles costeros, con utilización masiva en épocas estivales), ya que la tecnología actual permite rendimientos realmente aceptables en lo que se refiere a esta forma de aprovechamiento de la energía solar. En ciertos países, como pueden ser Israel, o el estado norteamericano de California, existen reglamentos y leyes que exigen la instalación de calentadores solares, y en España va aumentando poco a poco la oferta y la demanda en este sector.

Los sistemas activos, utilizan la radiación recibida para calentar un fluido caloportador, el cual será aprovechado como energía térmica para los fines que nos interese, con la ayuda de diversos sistemas mecánicos (colectores).

Según la temperatura y el uso que de la energía solar térmica se quiera dar, podemos distinguir entre las siguientes aplicaciones:

Baja Temperatura:

Es la aplicación más comúnmente utilizada en las aplicaciones domésticas de la energía solar térmica, tanto para calentamiento de piscinas, como para calefacción o agua caliente sanitaria (ACS).

Media Temperatura:

Es una tecnología indicada para aplicaciones que requieran temperaturas entre 80 °C y 250 °C, temperaturas con las que no se puede trabajar con colectores planos, por los bajos rendimientos que se obtendrían. Por tanto, se utilizarán "Colectores de vacío o Colectores de concentración".

Alta Temperatura:

Se usa esta tecnología cuando se desea conseguir temperaturas superiores al 250 °C, pudiendo llegar a conseguir temperaturas del orden de los 2.000 °C, precisándose de una mayor concentración de radiación solar. Los dos sistemas principales de captación, son: a) Paraboloides reflectantes, en cuyo foco se dispone el receptor solar, en el que se calienta el fluido; b) Centrales de Torre, formadas por un campo de espejos que concentran toda la radiación recibida en un único punto, encima de la torre, donde se encuentra la caldera.

Una de las aplicaciones más importantes para altas temperaturas, aunque podríamos incluirla en el apartado dedicado a la energía Fotovoltaica, es la transformación de la energía térmica de alta temperatura en energía eléctrica, por medio de turbinas que se mueven debido a las altísimas temperaturas que se consiguen en el foco de la torre.

DESCRIPCIÓN DE LOS COLECTORES SOLARES DE PLACA PLANA (C.P.P.)

Para baja temperatura, se utilizan los llamados colectores de placa plana, el cual consta de los siguientes elementos:

Placa absorbidora la cual es la encargada de recibir y captar la radiación, y transmitirla a los conductos encargados de transportar, por medio de un fluido caloportador, la energía hasta el lugar deseado.

Elementos de transporte del fluido caloportador en la mayor parte de los colectores existentes en el mercado, se instalan tubos del mismo material que el absorbedor, de manera que el calor obtenido de la radiación se transmite al fluido caloportador que circula a través de los mismos.

Aquí debemos mencionar que la principal característica de las superficies absorbedoras, son sus correspondientes coeficientes de emisión y absorción, pues son los parámetros típicos de las pinturas y superficies selectivas. Para conseguir un buen rendimiento energético, se deberá encontrar un material con un equilibrio en sus coeficientes, de manera que tenga un coeficiente de absorción (absortancia) elevado para las longitudes de onda cortas, a la vez que tiene un coeficiente de emisión (emitancia) bajo para el campo del infrarrojo, esto es, para las longitudes de onda largas, ya que todos los cuerpos radian cierta cantidad de energía en función de la temperatura y de la longitud de onda de la radiación.

Para rentabilizar la energía absorbida, se utilizan otras técnicas adicionales, como por ejemplo el aprovechar el Efecto Invernadero, instalando una cubierta transparente delante del absorbedor para evitar el escape de energía térmica al exterior. Debemos seleccionar bien las características del material de la cubierta, que bien podría ser de vidrio o de materias plásticas, de manera que sea buen transmisor de las ondas de radiación solar comprendidas entre 0.3 y 3 mm, tener un coeficiente de transmisión lo

más bajo posible para las ondas emitidas a su vez por el absorbedor, esto es, para las ondas superiores a los 3 mm, y tener un coeficiente de conductividad térmica bajo, para evitar las pérdidas en la medida de lo posible. Cuando la temperatura exterior al colector sea muy baja, es conveniente el uso de colectores con doble cubierta, con lo que aunque disminuimos la energía que llega al absorbedor, también disminuimos las pérdidas del colector.

También es imprescindible un buen aislamiento de la instalación, para evitar perder calor en su transporte desde el lugar de captación hasta el lugar de utilización, por lo que tanto la caja (carcasa) que contiene todos los componentes anteriormente citados, como las tuberías y componentes existentes a lo largo del circuito, deberán llevar su aislamiento correspondiente. Se suele colocar en la parte posterior al absorbedor una lámina reflectora de aluminio, con un grosor no inferior a 8 mm. Los materiales aislantes más utilizados, según las necesidades de cada instalación, son: Poliestireno, fibras minerales, espuma rígida de policloruro de vinilo, espuma rígida de poliuretano, espuma de vidrio, lana de roca, lana de vidrio.

Para conseguir una buena rentabilidad energética, y un ahorro notable, lo más importante no radica solamente en transformar energía térmica de forma económica y ecológica, sino en que la energía transformada en térmica, de un modo u otro, no se pierda por un mal aislamiento ó un uso ineficaz de la misma.

Respecto al sistema de aprovechamiento del potencial térmico, podemos distinguir dos formas de aprovechamiento térmico: Directo, si el fluido que pasa a través de los colectores es directamente el que se transporta hasta los puntos de consumo, que para los sistemas de calefacción y ACS es agua; Indirecto, si se utiliza un fluido caloportador distinto de agua, normalmente con mejores características térmicas que esta ante los problemas de la corrosión y congelación, que es el que pasará por los colectores, y este a su vez transferirá su energía térmica al fluido que se consumirá. En este sistema, debemos contar con unas pérdidas térmicas debidas al intercambio de energía entre uno y otro. Los fluidos más ampliamente utilizados, son el agua con anticongelante, fluidos orgánicos y los aceites de silicona.

Para la proyección de un sistema de calentamiento de agua por energía solar, se hace imprescindible conocer los rendimientos que se pueden llegar a alcanzar con las actuales tecnologías, en lo que a colectores de placa plana se refiere.

Para conseguir los rendimientos adecuados para cada tipo de instalación y de colectores, se hace imprescindible tener presente que el fin último de la instalación solar es el ahorro de energía auxiliar, que se traduce en ahorro económico a medio y largo plazo, ahorro que se hace más patente en instalaciones de uso todo el año que en instalaciones de uso en épocas predeterminadas. Lo fundamental es lograr que el uso de la energía auxiliar fuese sólo en los casos de evidente necesidad, y reduciendo al máximo su uso, de manera que la energía auxiliar complementa a la solar.

Es fundamental un correcto diseño y dimensionado del sistema solar, tanto en su captación como en el almacenamiento y transporte de la energía, por lo que se hace fundamental el detallado estudio de todos y cada uno de los componentes de la instalación, y de la interrelación entre ellos. Empezando por el sistema de colectores, se deberá elegir correctamente el número de los mismos, para no crear pérdidas ni malgastar energía indebidamente, además de dar a los colectores la inclinación adecuada, para así regular el sistema para que la energía captada se convierta realmente en energía útil. La experiencia nos demuestra que una inclinación 10° grados mayor que la latitud del lugar suele ser la apropiada para instalaciones de uso todo el año, teniendo en cuenta que si aumentamos la inclinación favoreceremos la captación en la temporada invernal, y si la disminuimos la captación será más favorable en verano.

REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE SISTEMA DE A.C.S.

Como primer paso a tener en cuenta, hay que conocer las necesidades energéticas particulares, en función de los consumos previstos, y de los posibles consumos complementarios. Dichos consumos se adaptan a unos ratios de consumo aceptados como valores útiles a utilizar en los cálculos, con algunas excepciones en situaciones especiales. Se puede decir que para las necesidades habituales de nuestra sociedad y nivel de vida, es aceptable un consumo de agua a 45°C de 60/70 litros por persona y día. En locales como hospitales y hoteles, el consumo puede variar entre 100 litros para hoteles de 3 estrellas (aprox.) y 150–200 litros en hoteles de 5 estrellas y hospitales respectivamente.

Es importante introducir un valor que se denomina índice de ocupación, que nos indica el porcentaje del uso que se va a dar a la instalación en cada época del año.

Para conocer con la precisión necesaria los datos de la instalación, se deberá realizar un estudio exhaustivo de cada instalación en particular, ya que cada instalación es distinta a las demás, pues las necesidades, requerimientos, gustos, hábitos del usuario serán distintos en cada caso.

Una vez conocidos los datos anteriormente señalados, se procede a calcular la demanda energética que la instalación requiere, o lo que es lo mismo, la hoja de cargas.

Para calcular la superficie de captación de los colectores, tendremos en cuenta la siguiente premisa: "El consumo en el periodo considerado debe coincidir lo más posible con la aportación solar en el mismo periodo".

Para poder cumplir esta premisa, se deberán hacer los cálculos pertinentes para hallar la superficie colectora, teniendo en cuenta las condiciones de utilización, superficie unitaria de los colectores escogidos, rendimiento que ofrecen, inclinación y desviación que se les va a dar

Es importante hacer un buen dimensionado de todos los componentes de la instalación, tanto los acumulador, vaso de expansión, circulador, intercambiador, conducciones, y sobre todo el aislamiento, para minimizar las pérdidas.

Se deberá sobredimensionar la superficie colectora teniendo en cuenta las posibles pérdidas existentes en la instalación por causas atmosféricas, por mal aislamiento, por condiciones extremas de utilización,, además de dimensionar también los demás componentes de la instalación con arreglo a que no haya dificultades de trabajo debidas a pérdidas innecesarias, como las debidas a condiciones extremas en los acumuladores.

POSIBLES USOS DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- A.C.S.:
Se puede decir que se basa en todo lo anteriormente expuesto. Se trata de calentar agua con fines sanitarios, esto es, para higiene personal, limpieza, cocina,
- Calefacción: Además de la utilización como A.C.S., también se puede destinar la energía captada por este método a calefacción de locales, por medio de radiadores, aunque actualmente se usa el suelo radiante, pues la eficacia térmica es mayor, y la temperatura de funcionamiento será mucho menor que la de los radiadores convencionales (en torno a 30–40°C).
- Climatización de piscinas: Que pueden ser tanto cubiertas como al aire libre. El uso de la energía solar para este fin viene motivado por el gran volumen de agua de las piscinas, que requerirían un gran gasto de combustible para su caldeo, cosa que encarecería enormemente la instalación, además de que en algunas normativas se prohíbe el uso de las energías contaminantes en el acondicionamiento de piscinas para uso ordinario.

Este tipo de instalaciones es especialmente aconsejable, por su economía, ya que los colectores que se utilizan están, compuestos por la placa absorbadora, normalmente de plástico, sin ningún tipo de carcasa, aislante, cubierta,, ya que las temperaturas que se requieren raramente sobrepasan los 30°C en los colectores (pensemos que una temperatura adecuada para el baño está en torno a los 24–27°C), y además la circulación del agua es directa, esto es, no es necesario el uso de intercambiador, necesitando solamente un circulador para ayudar la salida y entrada del agua en la piscina, aunque este es necesario de todas formas, pues el agua debe pasar siempre por un proceso de filtrado para su limpieza y depuración.

Además, se hace muy recomendable el uso de manta térmica por las noches, para no perder la energía captada durante el día, con lo que el ahorro de energía será sumamente notable, además de que la manta elimina el riesgo de suciedad en la piscina.

- **Desalinización:** Es una aplicación muy importante en estos tiempos de climatología incierta, en que nos encontramos con años de tremendas sequías. Recordemos que estamos rodeados de agua por los cuatro puntos cardinales, y que dicho agua se puede potabilizar por diversos métodos. El problema está en que dichos procesos son excesivamente caros, por lo que no compensa realizar las infraestructuras adecuadas. Ahora bien, si la energía utilizada procede de la solar, la cosa cambia, ya que el gasto de la instalación es el inicial, no teniendo que hacerse cargo de combustible alguno, además de poder efectuar el proceso de forma directa, aprovechando la energía recibida para el funcionamiento del destilador solar.
- **Secaderos:** Muy utilizados en la industria y, sobre todo, en la agricultura, para procesos de secado del grano, tabaco, se basa en la circulación de aire caliente por el interior de unos invernaderos, que es donde se lleva a cabo el proceso de secado.
- **Conversión de la energía solar térmica en electricidad:** Mediante un proceso hidráulico, el fluido caloportador calentado por métodos solares (normalmente no se usan los comunes colectores, sino colectores cilindro–parabólicos de concentración, espejos que centralizan la recepción de los rayos solares en una torre, donde se encuentra el colector propiamente dicho,), convierte dicha energía térmica en energía cinética, que generará energía eléctrica a través de un generador acoplado a un motor. Esta es una tecnología que se puede catalogar de Energía Solar de Alta Temperatura.

Energía Solar Fotovoltaica

A diferencia de la térmica, consiste en el aprovechamiento de la radiación solar para transformarla en energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico.

Como se ha indicado en el apartado anterior, se puede obtener electricidad por medio de la conversión termodinámica, pero existe otra forma de obtener directamente electricidad de la radiación solar: aprovechando el efecto de los fotones al incidir sobre la superficie semiconductora de las células solares. Esto es lo que se conoce como efecto fotovoltaico.

La tecnología actual permite obtener células fotovoltaicas que producirán en torno a 0.5 voltios, por lo que los paneles deberán estar compuestos por un mínimo de 24 células, que en la práctica se convierten en 30/40, dependiendo del rendimiento que ofrecen, para asegurar el servicio aún en condiciones de trabajo difíciles.

Para este tipo de conversión de la energía solar en energía eléctrica, se necesitan componentes muy distintos a los utilizados para la térmica, pues si bien en esta última, los componentes principales pertenecen al ámbito de la fontanería, la conversión fotovoltaica se basa en instalaciones eléctricas.



Un dato importante a tener en cuenta, es que la energía eléctrica obtenida por este proceso, en raras ocasiones se utilizan en el momento de su conversión, por lo que se hace necesario la utilización de acumuladores eléctricos (baterías), que serán los encargados de almacenar la energía hasta el momento de su aprovechamiento. Esto crea grandes inconvenientes en la instalación, pues al almacenar la energía siempre hay que contar con un porcentaje de pérdidas, por lo que habrá que sobredimensionar la superficie captadora, y elegir y dimensionar con esmero el sistema de acumulación. Además de esto, el grupo de baterías ocupa un espacio considerable dentro de la instalación, y debe ser un espacio especialmente diseñado para este propósito, ya que debe contar con sumideros, estructuras especiales de almacenamiento.

Además de los paneles y las baterías, es imprescindible el uso de diversos componentes, como el regulador de carga, que nos dirá el estado de carga de las baterías, la energía que en cada momento están produciendo los colectores, y regulará la entrada y salida de energía según los datos obtenidos. Estos reguladores son necesarios para evitar la sobrecarga o descarga de las baterías, sistemas de alarma, conexión y desconexión automática del sistema por alguno de los motivos señalados. En muchas ocasiones se hace necesario el uso de un convertidor de CC-CA, pues la tensión de salida del campo de colectores suele ser de 12/24 V en CC, dependiendo de la conexión de los mismos, y muchos de los aparatos a conectar deben ser alimentados por 220 V en CA. Hoy en día existen ya electrodomésticos preparados para funcionar en corriente continua a la tensión de salida de los colectores, y es aconsejable la utilización de bombillas de iluminación de bajo consumo, con mayor eficiencia lumínica, pues requieren menor potencia eléctrica.

Hay diversas aplicaciones en las que se puede pensar en utilizar este tipo de instalaciones. Entre ellas, podemos señalar:

- Electrificación rural: En viviendas aisladas de la red, se hace muy interesante la utilización de la energía solar fotovoltaica, pues asegura una distribución eléctrica con autonomía propia, y evita altos costes de construcción de red de suministro eléctrico convencional.
- Electrificación de repetidores, balizas, señalización marítima y vial:
En este tipo de instalaciones, es probable, en multitud de ocasiones, que el acceso hasta los mismos de electricidad convencional, ó de otro tipo de energía para el suministro sea de gran dificultad, por lo que se recurre a la utilización de la energía solar fotovoltaica, que crea un sistema autónomo, el cual no es necesario estar constantemente controlado, además de requerir un mantenimiento mínimo, por carecer de componentes móviles.
- Electrificación autónoma de viviendas o industrias: Aún poseyendo otro sistema de producción eléctrica, hay sectores de la población y de la industria que desean crear un sistema autónomo, además de minimizar los costes del mismo, con el correspondiente ahorro económico.
- Electrificación de grupos de bombeo y riego agrícola:
Estas instalaciones, mediante un equipo de regulación programable, se ponen en marcha, pues el consumo coincide con la captación, por lo que estas instalaciones se hacen sumamente efectivas por el ahorro económico que supone.

- Desalinización de aguas: Pues en las plantas de desalinización se consume gran cantidad de energía, por lo que resulta excesivamente caro el mantenimiento de estas instalaciones. Con el uso de la energía solar se reducirían enormemente los costes de abastecimiento eléctrico, con lo que se haría viable dicha instalación.
- Iluminación vial en parques y vías públicas retiradas de la red de distribución: Mediante farolas a corriente continua, que iluminarán, y atendiendo a las señales de un programador horario, zonas en las que no existe tendido eléctrico, y sale más rentable el uso de esta tecnología.
- Ventilación: Por medio de ventiladores de corriente continua alimentados por energía solar, es posible la ventilación de viviendas, locales,...
- Usos militares y médicos diversos: Hospitales de campaña, puestos provisionales y de emergencia
- Otras aplicaciones: Pequeños electrodoméstico y máquinas alimentadas por energía solar (calculadoras, linternas,), cargadores de batería solares, pequeños paneles para usos múltiples, como por ejemplo, para alimentación secundaria en autocaravanas, campings, paneles portátiles para usos de investigación de campo, entretenimiento,...

Aquí es donde se distingue más claramente la diferencia entre un sistema centralizado y otro descentralizado, pues además de tener la posibilidad real de instalación de otro tipo de energía eléctrica adicional, las compañías suministradoras nos dan la posibilidad de conectar la línea de producción fotovoltaica a la red, de tal forma que cuando la energía producida por la instalación solar no es suficiente para las necesidades energéticas, se conecta (manual ó de forma automática por medio de una conmutación) la energía auxiliar, midiéndose mediante un contador (como en una instalación convencional) la energía tomada de la red, y cuando por el contrario, la energía aportada por el sistema solar es superior a la demandada, la energía excedente se vierte a la red, midiéndose la salida por medio de un segundo contador.

Las políticas energéticas dictan las normas para el abono de la diferencia entre la energía tomada y la cedida a la red, por lo que cada país (y cada compañía eléctrica) establecerá los precios a aplicar en el caso de cesión de excedente energético a la red.

Energía Solar Pasiva

El aprovechamiento pasivo de la energía solar, constituye el procedimiento más rudimentario y simple, además de ser el primer recurso aprovechado por el Ser Humano desde su aparición en La Tierra. Desde antiguo es sabido que una casa orientada al Sur recibe mayor calor procedente del Sol que si estuviera abierta hacia la cara Norte (en el hemisferio sur es al contrario). Se trata de captar, almacenar y distribuir la energía solar sin la intervención de elementos mecánicos. Para ello, el hombre busca los mejores materiales de construcción para conseguir este fin, encontrando un aliado fundamental en el acristalamiento de edificios para aprovechar mejor la radiación procedente del astro, y encuentra un apoyo fundamental en la utilización de un buen aislamiento térmico para evitar la pérdida de energía captada. Este concepto se conoce comúnmente como Arquitectura Bioclimática, para la construcción de edificios eficientes energéticamente, teniendo en cuenta no sólo el ahorro energético obtenido por la utilización de sistemas de captación pasiva, sino también los conceptos de confort y equilibrio ambiental. De lo que se trata es de conseguir una temperatura interior estable a lo largo del año, sea cual sea la temperatura exterior.

Se utilizan diferentes formas de aprovechamiento pasivo, como son el doble acristalamiento de superficies, utilización de muros energéticamente eficaces, protegidos exteriormente por acristalamientos, formando una cámara, utilización de muros provistos de ranuras y aberturas por donde entra/sale el aire caliente/frío, teniendo la posibilidad de variar la combinación de aire entrante y saliente, ya sea en verano o en invierno (muros Trombe). Para facilitar la circulación del aire por el interior de la vivienda, en ocasiones se incorpora un sistema de ventiladores que se ocuparán de renovar el aire existente en el interior.

ENERGÍA EÓLICA

"Eólica" viene de Eolo, dios griego del viento. El viento es **energía en movimiento**. El ser humano ha utilizado esta energía de diversas maneras a lo largo de su historia: barcos a vela, molinos, extracción de agua de pozos subterráneos.

En la actualidad, el viento se usa también para producir electricidad. Al soplar, el viento mueve las aspas de un molino. Esta energía cinética se transforma, mediante un generador, en energía eléctrica.

La fuente de energía eólica es el viento, o mejor dicho, la energía mecánica que, en forma de energía cinética transporta el aire en movimiento. El viento es originado por el desigual calentamiento de la superficie de nuestro planeta, originando movimientos convectivos de la masa atmosférica.

La Tierra recibe una gran cantidad de energía procedente del Sol. Esta energía, en lugares favorables, puede ser del orden de 2.000 Kwh/m² anuales. El 2 por ciento de ella se transforma en energía eólica con un valor capaz de dar una potencia de 10E+11 Gigavatios.

Antecedentes del uso de Energía Eólica

En la antigüedad no se conocían estos datos, pero lo que sí es cierto, es que intuitivamente conocían el gran potencial de esta energía.

La historia nos muestra que existían molinos de viento en la antigua Persia, Irak, Egipto y China.

La primera referencia histórica sobre el aprovechamiento del viento para mover máquinas son unos molinos de eje vertical que figuran en obras geográficas del siglo V a. de C. Los citan en el *Sijistán*, situado entre lo que hoy en día es Irán y Afganistán, donde sopla un viento muy constante llamado *de los 120 días*.

Evolución del uso de Energía Eólica

La historia nos muestra que existían molinos de viento en la antigua Persia, Irak, Egipto y China.

A lo largo de la historia ha habido varios modelos de molinos de viento y de los cuales se pueden hacer grupos:

- De eje vertical
- De arrastre diferencial
- De pantalla
- De válvulas abatibles
- De palas giratorias
- De variación cíclica de incidencia de palas fijas
- De variación cíclica de incidencia de palas móviles

- De eje horizontal
- Molinos de viento clásicos
- Eólicas lentas

Eólicas rápida

Sistemas los aerogeneradores modernos

Partes importantes de los aerogeneradores modernos

- Dispositivos de orientación
- Dispositivos de regulación de velocidad

Las formas de mayor utilización son las de producir energía eléctrica y mecánica, bien sea para autoabastecimiento de electricidad o bombeo de agua. Siendo un aerogenerador los que accionan un generador eléctrico y un aeromotor los que accionan dispositivos, para realizar un trabajo mecánico.



Parque Eólico de Hioguerela España.

Partes de un aerogenerador:

- **Cimientos**, generalmente constituidos por hormigón en tierra, sobre el cual se atornilla la torre del aerogenerador.
- **Torre**, fijada al suelo por los cimientos, proporciona la altura suficiente para evitar turbulencias y superar obstáculos cercanos; la torre y los cimientos son los encargados de transmitir las cargas al suelo.
- **Chasis**, es el soporte donde se encuentra el generador, sistema de frenado, sistema de orientación, equipos auxiliares (hidráulico), caja de cambio, etc. Protege a estos equipos del ambiente y sirve, a su vez, de aislante acústico.
- **El buje**, pieza metálica de fundición que conecta las palas al eje de transmisión.
- **Las palas**, cuya misión es la de absorber energía del viento; el rendimiento del aerogenerador depende de la geometría de las palas, interviniendo varios factores:

- ◆ Longitud

- ◆ Perfil
- ◆ Calaje
- ◆ Anchura

Sistemas de un aerogenerador:

- Orientación, mantiene el rotor cara al viento, minimizando los cambios de dirección del rotor con los cambios de dirección de viento; Estos cambios de dirección provocan pérdidas de rendimiento y genera grandes esfuerzos con los cambios de velocidad.
- Regulación, controla la velocidad del rotor y el par motor en el eje del rotor, evitando fluctuaciones producidas por la velocidad del viento.
- Transmisión, utilizados para aumentar la velocidad de giro del rotor, para poder accionar un generador de corriente eléctrica, es un multiplicador, colocado entre el rotor y el generador.
- Generador, para la producción de corriente continua (DC) dinamo y para la producción de corriente alterna (AC) alternador, este puede ser síncrono o asíncrono.

Durante dos años, se ha investigado una técnica que mejorara, aún más, el rendimiento de los aerogeneradores, ya que no se optimizaba la captación de la energía del viento a determinadas velocidades.

El resultado ha sido un sistema de velocidad variable y generación síncrona, que permite que las palas puedan girar a diferentes velocidades en función de las variables de viento, lo que propicia una mayor producción de energía eléctrica.

Este se basa en la utilización de la máquina de doble alimentación DFM (Double Fed Machine), de construcción similar a la asíncrona con rotor bobinado. Posee, tanto en estator como en rotor, bobinados trifásicos, es decir, utiliza un generador robusto, sencillo y barato con un diseño eléctrico especial. Mediante un inversor IGBT's se imprimen en el rotor tres intensidades senoidales a 120° y una frecuencia controlada. Este sistema genera en el motor un campo giratorio de esa frecuencia (f_r) respecto a un observador situado en dicho rotor.

La adición de la velocidad mecánica (f_m) al motor hace que la velocidad del campo giratorio "vista" por el estator sea $f_e = f_m + f_r$. Si se hace que f_r sea tal que f_e coincida con la red, se tiene una iteración entre el estator y el rotor, en la que el par depende del ángulo eléctrico virtual de fase de las tensiones de la red en bornas de la máquina, es decir, del ángulo de transmisión de potencia síncrona.

Se puede hacer que tenga dos signos. O sea, que se puede controlar la máquina en régimen subsíncrono (por debajo de 1.500 rpm) y en régimen hipersíncrono (por encima de 1.500 rpm). En la práctica no va ser necesaria toda la gama de velocidades, la banda queda entre 1.200 y 1.700 rpm con un aprovechamiento sólo parcial de la banda supersíncrona.

El sistema de control, no sólo realiza el control de f_r , sino también del ángulo de fase de la intensidad del rotor, con lo cual se controla eléctricamente el ángulo de transmisión de potencia, o sea, la potencia activa P transmitida a la red y además la componente magnetizante y con ello la potencia reactiva Q en bornas de la máquina.

De esta manera, se consigue una generación síncrona con óptima estabilidad en P y en Q aún en presencia de ráfagas, mínima participación de los componentes de electrónica de potencia y escaso contenido en armónicos en la red, aumento de la vida mecánica, compensación automática de reactiva y la posibilidad de trabajo en isla.

Otro tipo de aerogenerador es el ciclónico, un proyecto poco conocido, consistente en la mezcla de unir

sistemas eólicos y solares. Se compone de un inmenso invernadero con una chimenea central.

El aire es calentado por efecto invernadero y asciende por la chimenea.

Este aire ascendente mueve una turbina dispuesta en la embocadura de la chimenea

ENERGÍA MaremotriS

El movimiento de las ondas en el mar se puede comparar con el de un campo de trigo bajo la acción del viento. Las espigas se inclinan en el sentido del viento, se enderezan y se vuelven a inclinar; de modo análogo, por la acción de la onda, una vena fluida y vertical, se contrae y se engruesa en el movimiento momento que se forma el valle, en tanto que se adelgaza y alarga en correspondencia con la fase de cresta o elevación. Parece, pues, que oscila a un lado y otro en un punto fijo, amortiguándose rápidamente este movimiento oscilatorio que se profundiza en el mar.

La energía que desarrollan las ondas es enorme y proporcional a las masas de aguas que oscilan y a la amplitud de oscilación. Esta energía se descompone en dos partes, las cuales, prácticamente, son iguales: una energía potencial, la cual provoca la deformación de la superficie del mar, y una energía cinética o de movimiento, debida al desplazamiento de las partículas; en suma, de la masa de agua.

Si la profundidad es pequeña, la energía cinética es transportada con una velocidad que depende de determinadas características de la onda. Se ha calculado que una onda de 7,50 metros de altura sobre el nivel de las aguas tranquilas y de 150 metros de longitud de onda, propagándose con una velocidad de 15 metros por segundo, desarrolla una potencia de 700 caballos de vapor por metro lineal de cresta; según esto, una onda de las mismas características que tuviese 1Km. De ancho desarrollaría la considerable potencia de 700.000 caballos de vapor. Esto explica los desastrosos efectos que producen las tempestades marinas.

Las ondas marinas se forman únicamente en puntos determinados de nuestro planeta y desde ellos se propagan radialmente. Por su importancia mencionaremos uno: el área de las islas de Azores, situadas casi frente la Estrecho de Gibraltar y a unos 1800 Km. Al Oeste de él, centro de un área ciclónica casi permanente. Las grandes ondas marinas que se forman en las islas mencionadas, recrecidas por el empuje de los fuertes vientos aumentan considerablemente su altura, masa y velocidad del avance.

Ello explica los efectos que producen cuando se abaten contra las costas de Portugal, España, Francia, Inglaterra e Irlanda.

Sencilla es la técnica utilizada para captar la energía desarrolladas por las ondas marinas en sus oscilaciones verticales. Basta para ello disponer de varios flotadores provistos de un vástago que se desliza a lo largo de unas guías y cuyos movimientos verticales se transmiten mediante el vástago a generadores eléctricos. La realización práctica de este tipo de máquina es, sin embargo, muy difícil, pues, a la corta o a la larga, estas máquinas acaban por ser destruidas por el exceso de la potencia que deben captar.

Con un promedio de 4 Km. de profundidad, mares y océanos cubre las tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta. Constituyen un enorme deposito de energía siempre en movimiento. En la superficie los vientos provocan las olas que pueden alcanzar hasta 12 metros de altura, 20 metros debajo de la superficie, las diferencias de temperatura (que pueden variar desde -2 a 25 c) engendran corrientes; por ultimo, tanto en la superficie como en el fondo, la conjugación de las atracciones solar y lunar.

Antecedentes del uso de Energía de las mareas

Desde 1581 hasta 1822, en Londres, capital de Inglaterra, funcionó, sobre el río Támesis, una gran rueda movida por la marea, que permitía bombear el agua hasta el centro de la ciudad.

Modernamente, en el estuario del río Rance, en Francia y en Kislaya, URSS, existen sendas centrales mareomotrices. La potencia instalada en la central francesa es de 250MW

Evolución del uso de Energía de las Mareas

Se han proyectado numerosos aparatos y dispositivos para aprovechar la energía del oleaje, pero ninguno hasta hoy ha dado resultados prácticos. La energía de las olas es salvaje, difícil de domesticar. En 1929 se llevó a la práctica el primer proyecto para utilizar la fuerza horizontal de las olas, empleándose para ello el rotor de Savonius, rueda formada por dos semicilindros asimétricos montados sobre un mismo chasis. El aparato funcionó por varios meses en Mónaco. La acción corrosiva del agua del mar lo inutilizó.

Éstas y otras técnicas se han aplicado a la utilización de la energía horizontal o de traslación de las ondas. La inconstancia de éstas limita, por una parte, su empleo.

Energía térmica oceánica:

La explotación de las diferencias de temperatura de los océanos ha sido propuesta multitud de veces, desde que d'Arsoval lo insinuara en el año 1881, pero el más conocido pionero de esta técnica fue el científico francés Georgi Claudi, que invirtió toda su fortuna, obtenida por la invención del tubo de neón, en una central de conversión térmica.

La conversión de energía térmica oceánica es un método de convertir en energía útil la diferencia de temperatura entre el agua de la superficie y el agua que se encuentra a 100 m de profundidad. En las zonas tropicales esta diferencia varía entre 20 y 24° C. Para el aprovechamiento es suficiente una diferencia de 20° C.

Las ventajas de esta fuente de energía se asocian a que es un salto térmico permanente y benigno desde el punto de vista medioambiental. Puede tener ventajas secundarias, tales como alimentos y agua potable, debido a que el agua fría profunda es rica en sustancias nutritivas y sin agentes patógenos.

Las posibilidades de esta técnica se han potenciado debido a la transferencia de tecnología asociada a las explotaciones petrolíferas fuera de costa. El desarrollo tecnológico de instalación de plataformas profundas, la utilización de materiales compuestos y nuevas técnicas de unión harán posible el diseño de una plataforma, pero el máximo inconveniente es el económico.

Las posibilidades de futuro de la energía mareomotriz no son de consideración como fuentes eléctricas, por su baja rentabilidad y por la grave agresión que supondría para el medio ambiente.

ENERGÍA DE LA BIOMASA

Definición de Energía biomasa

La biomasa es materia viva que ha estado viva recientemente. Pueden ser un conjunto de materia biológicamente renovable, (madera, células, resto de comida), por extensión, la energía que proviene de la fermentación o la combustión, o sea del quemado de los desechos o por la fermentación de los desechos orgánicos que están sepultados. De las dos formas se puede obtener gas o electricidad.

Es la energía contenida en la materia orgánica y que tiene diversas formas de aprovechamiento según se trate de materia de origen animal o vegetal. Sólo en materia vegetal, se estima que se producen anualmente doscientos millones de toneladas. El principal aprovechamiento energético de la biomasa es la combustión de la madera, que genera contaminación atmosférica y un problema indirecto de desertización y erosión, salvo que se realice una planificación forestal correcta. Los desechos orgánicos también son utilizables mediante

transformaciones químicas principalmente, siendo las más conocidas las aplicaciones de digestores anaeróbicos para detritus orgánicos y la producción de biogás procedente de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la creciente innovación tecnológica de materiales y equipos está afianzando nuevos sistemas de aprovechamiento de los residuos ganaderos y forestales, y consolida un esperanzador futuro en la línea de los biocombustibles, de modo que se pueda compatibilizar una agricultura sostenible con un diseño de producción energética que respete el entorno.

FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS

Los datos estadísticos indican que cada habitante de la tierra produce aproximadamente un Kilo de desperdicio por día. Paralelamente, el consumo de energía no renovable acorta sus plazos de agotamiento en proporción a la mayor tecnificación de la sociedad. Para poner un ejemplo, podríamos decir que si extendiéramos sobre la superficie de la provincia de Tucumán, los residuos generados durante siete años, por todos los argentinos, la cubriríamos con una capa de 10 cm de espesor, como vemos la necesidad de energías limpias renovables aunado a la necesidad de desechos de los desechos, hace posible el aprovechamiento de la energía de biomasa.

Diversas tecnologías pueden emplearse para transformar la biomasa en combustible sólidos, líquidos y gaseosos. Se distinguen:

- El biogás: mezcla de gas producido por la fermentación de materia orgánica.

La bioenergía: se obtiene por la transformación de productos orgánicos.

La dentro energía: obtenida de la biomasa forestal.

EL BIOGAS

Mundialmente se lo conoce como biogas o producto de la fermentación anaerobia (sin aire) de residuos de origen orgánico.

Su composición depende de la materia prima utilizada y otros parámetros o factores. El gas contiene un elevado nivel de metano (50 al 70) dióxido de carbono (30 al 45%), hidrógeno, oxígeno, y otros

Dentro de las energías convencionales, los sistemas de biogas son de inmediata y segura aplicación a un costo despreciable, además presenta una serie de ventajas como :

Reducen la peligrosidad y la contaminación de los residuos, eliminan el olor desagradable de los desechos.

No producen desequilibrio en la naturaleza

- Como subproducto se obtiene un efluente con aptas propiedades de fermentación.

Amortizan entre cuatro y siete años.

Las instalaciones necesarias para la producción de biogas son muy costosas y pueden ser utilizadas con mano de obra rural, la cual hace muy interesante al sistema para el agro argentino, donde la energía convencional no lleva por razones económicas.

EL PROCESO ANAEROBICO

La formación metanogénica ocurre con la ausencia del oxígeno, esta condición se logra en recipientes que

impiden la entrada de aire exterior llamado BIODIGESTORES.

Las bacterias responsables de la degradación y producción de gas metano se encuentran presentes en el estiércol, y en los lodos cloacales. El biodi-gestor, es un recipiente cerrado, que actúa por sistemas de vasos comunicantes, por un conducto ingresa el material a descomponer y por el otro sale en proporción a lo que ingresa, el líquido residual que es utilizado como abono.

ETAPA DE DIGESTIÓN

El proceso de degradación, es el desarrollo de un complejo de bacterias que atacan la materia orgánica original. Se dividen en dos etapas, principales ácidas y metanogénicas. Estas dos etapas se producen en formas simultáneas en los digestores, según las características:

– Fase ácida:

- Bacterias facultativas: pueden vivir en presencia de bajo contenidos de oxígeno
- Su producción final = ácidos orgánicos

– Fase metanogénicas: no viven en presencia de oxígeno.

bacterias anaeróbicas).

Digestores

Elementos que la componen :

- **Cámara de carga:** en ella se introducen el material a fermentar, se mezcla con agua y se lo homogeneiza, luego penetran al digestor.

Conducto de largo: conecta la cámara de carga, con la cámara de digestión.

- **Gasómetro:** su función es de actuar de pulmón de almacenamiento en los momentos en que no existe el consumo de gas, pues la producción es interrumpida a lo largo de todo el día.

- **Cámara de descarga:** en ella se acumula todo el material una vez digerido. En cuanto a las posibilidades, Argentina, la tiene por ser un país extenso la utilidad de esta energía debería ser apreciada como una forma económica, de brindar confort al medio rural, sobre todo en regiones donde pasan años antes que llegue allí el gasoducto o la electricidad-. Por lo tanto deberían intensificar las investigaciones, se han hecho estudios y se calculó que el estiércol tiene un poder calorífico de 5.000 a 5.500 kilocalorías por metro cúbico, según las mediciones del INTA.

ENERGIA GEOTERMICA

Definición de Energía Geotérmica

La energía geotérmica es considerada como un tipo de energía no convencional, sino como un factor importante para el desarrollo energético futuro, ya sea a mediano a largo plazo, estas investigaciones y desarrollo nos permitirán situarnos en las naciones más avanzadas que bregan por su autoabastecimiento energético.

El término geotermia se refiere a la energía térmica producida en el interior de la tierra. El calor telúrico es

conducido a través del manto hacia la superficie terrestre que asciende con un flujo promedio haciéndose difuso para las aplicaciones prácticas, dado que existen zonas anómalas en las cuales la variación de la temperatura es mayor; esto puede ser en las zonas volcánicas, o en contacto entre placas corticales. Los sistemas conectivos de agua subterránea captan dicho calor, alcanzando la superficie a través de rocas porosas o fallas geológicas.

Pero hay lugares que son importantes fuentes de calor en donde se manifiesta la energía geotérmica ya sea en forma de agua caliente, o vapor de agua en altas temperaturas, las cuales pueden ser aprovechadas para la producción de energía eléctrica o para otros usos. En el caso del agua caliente se la puede utilizar para calefaccionar viviendas o industrias, tales usos serían, destilación, cultivos de microorganismos, invernadero, etc. El vapor del agua se utiliza para mover turbinas que generan electricidad.

Este recurso natural debería ser explotado, en los países en desarrollo, como una alternativa a los sistemas de energía convencionales, basado en el gas y el petróleo.

CAMPOS GEOTÉRMICOS

Son zonas limitadas de la corteza terrestre, en donde existen flujos anormales de calor que producen el calentamiento de las aguas contenidas en los estratos de rocas permeables.

Están cubiertos por una capa rocosa que impide el escape del flujo caliente. Pero a la vez se encuentran zonas de fluidos de calor normal cuya explotación se justifica por estar constituidos por acuíferos y porosos.

FUENTES DE CALOR

Dicha fuente está constituida por una masa de magma a altas temperaturas, esta es proveniente del manto, asciende a la corteza para constituir la cámara magnética de un volcán central o sistemas volcánicos, característico de la zona de compresión o subducción, puede depositarse en la corteza sin producir volcanismo. Esta masa magnética constituye una fuente principal de calor para un campo geotérmico.

Sin embargo, el ascenso de la misma se produce en forma rápida y directa, originando basalto, andesitas y rocas afines, con dispersión del calor por lo tanto desaprovechable desde el punto de vista geotérmico.

El flujo de calor no se origina a partir de la magma, sino como consecuencia de una concentración de elementos radiactivos en la corteza terrestre

RESERVORIO

El reservorio está compuesto por una capa de roca de alta permeabilidad y volumen suficiente para la contención de fluido que permita una explotación prolongada.

El agua del acuífero es de origen meteórico, no obstante puede tener un origen magmático, proveniente del vapor del agua.

Capa rocosa

La capa rocosa está situada por encima del reservorio, posee una baja permeabilidad, en algunos casos la impermeabilidad se debe a la alteración hidrotermal de la roca, a causa de la deposición de minerales, fundamentalmente de SiO_2 .

Manifestaciones superficiales

El fluido alcanza la superficie a través de las fallas en la capa rocosa dando origen a:

fuentes termales, geiseres y fumarolas.

Su descomposición depende de las temperaturas. Las fuentes termales son emanaciones de agua, vapor de agua y dióxido de carbono. Los geiseres son grietas, que se llenan de agua freática que entran en ebullición y son expulsadas al exterior.

El proceso es intermitente, ya que una vez expulsada el agua de las columnas, esta se llena, reiniciándolo de nuevo.

Las fumarolas son emanaciones gaseosas, desde grietas, en zonas cercanas a volcanes activos. Los gases son: vapor de agua, cloruros volátiles, ácido clorhídrico, anhídrido carbónico y compuestos sulfurados.

La existencia de manifestaciones es un indicio de un reservorio geotérmico, no obstante, pueden encontrarse campos geotérmicos en donde no hay alguna manifestación terrenal, como ocurre en las zonas de gradiente geotérmico normal.

TIPOS DE CAMPOS GEOTÉRMICOS

Los sistemas hidrotermales se clasifican en función del fluido producido en :

Campos que producen aguas calientes: el agua del reservorio tiene una temperatura de 60 – 100 C. Se encuentran en áreas de flujo normal o superior a lo normal. El uso del fluido con fines agrícolas e industriales.

Así como calefacción y suministro de la misma.

– Campos que producen vapor húmedo: son conocidos como líquido dominante, el reservorio contienen agua a una temperatura mayor a los 100 C. Durante la extracción se producen disminuciones de presión que origina una evaporación parcial, obteniéndose así una mezcla de agua y vapor en condiciones de saturación.

La utilización es la generación de energía eléctrica. Campos de producción de vapor sobre calentado: también denominados de "vapor dominante"; producen vapor seco sobrecalentado, con cantidades de otros gases como dióxido de carbono y sulfuro.

La utilización principal es la producción de energía eléctrica.

EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS GEOTÉRMICOS

– Fase de un proyecto geotérmico

Métodos de explotación, geológicos, geoquímicos y geofísicos. Se utilizan para la ubicación y caracterización de un campo geotérmico.

La gran extensión de las áreas sometidas a la exploración, han sido planificadas a través de varias etapas de

investigación con métodos pre-cisos y costosos. Las fases de un proyecto geotérmico comprende de:

- Estudio de reconocimiento: se lleva a cabo en una región, con el objeto de evaluar las posibilidades geotérmicas, de planificar las etapas de exploración; en esta etapa se realizan :
- Recopilación de datos (Geología, topografías, fotografías aéreas y satelitales, datos geofísicos, meteorológico, hidrológico y datos de manifestaciones termale de la región.)
- Reconocimiento del campo : incluyen tomas de muestras (rocas / aguas) para su análisis previo.
- Estudio de prefactibilidad: abarca un área determinada. Esta fase pretende lograr una evaluación preliminar del recurso.

Ubicar los sitios de perforación de pozos exploratorios, estudios geológico, hidrogeológico y geoquímicos para determinar la presencia y origen de una anomalía térmica.

- Estudio de factibilidad: el objeto es la delimitación del campo geotérmico, la estimación de las reservas explotables. Los fluidos: geotérmicos y sus usos, que incluyen estudios del reservorio, estudios económicos y diseños de la planta piloto,
- Explotaciones: las tres primeras fases son exploración y las dos últimas son de explotación.

Usos de la energía geotérmica

Antecedente y situación actual

El primer uso que se le dio a la geotermia fue el balneario. Luego comenzó la explotación de las sales geotérmicas. El aprovechamiento con fines, es reciente, con el aumento de la potencia instalada fue de un 7 – 8 % anual. En 1973 sobreviene la crisis del petróleo, y la forma alternativa para obtener energía era a través de la geotermia.

Generación de energía

Los usos importantes de los fluidos geotérmicos en la producción de energía eléctrica.

Existen diversos ciclos de generación y se clasifican en dos grupos: ciclo de contrapresión y ciclo de condensación. Fuera de esta su clasificación se halla en el ciclo binario.

Ciclo a contrapresión: el fluido procedente del pozo es conducido a la turbina y

luego es descargado a la atmósfera. El mismo produce una mezcla de agua y vapor, y se utiliza un separador, en el cual mediante una disminución de presión los separa. El agua es inyectada en el reservorio o eliminada.

- Ciclo a contrapresión: el flujo endotérmico producido por los pozos sufre una separación del condensador, el vapor es enviado a la turbina y descargado en un condensador. El rendimiento es el doble de una central a contrapresión. Uno de los problemas que afectan el rendimiento, está determinado por la concentración de gases incondensables, en el vapor. El fluido que alimenta la central es una mezcla de líquido y vapor, también es aprovechable el agua caliente para producir varias etapas de separación.

ENERGÍA NUCLEAR

Definición de Energía Nuclear

La energía nuclear es aquella que está **atrapada al interior de cada átomo** de la materia. Hasta el siglo 19, los físicos que estudiaron la materia planteaban que la energía de una partícula estaba determinada por la velocidad que ella tenía. Sin embargo, **Albert Einstein** planteó que las partículas tenían energía independientemente de la velocidad que llevaran. Esta observación fue el origen de la era nuclear.

Einstein explicó matemáticamente su postulado con la siguiente fórmula matemática:

...es equivalente a...

La energía de un cuerpo en reposo... $E = mc^2$...multiplicado por la velocidad de la luz al cuadrado...
...la masa en reposo de ese cuerpo...

Existen dos formas de generar energía nuclear: por **fisión** y por **fusión**.

Cuando las partículas que forman el núcleo del átomo son separadas por una fuerza externa, se libera gran cantidad de energía, en forma de luz y de calor. Esto se denomina **fisión nuclear** (fisión viene de fisus: separar, romper).

Cuando la liberación de la energía se produce de una sola vez, genera una enorme explosión. Esto es lo que sucede con las bombas atómicas. Pero en una planta de fisión nuclear, los núcleos de los átomos de uranio se separan mediante una reacción en cadena controlada. Ello permite que la liberación de energía se realice lentamente.

El principal problema con la fisión nuclear es que libera gran cantidad de radiación, peligrosa para el ser humano. Por ello, los reactores de las plantas nucleares están cubiertos por una espesa capa de concreto.

La **fusión nuclear** consiste en unir núcleos pequeños para "construir" un núcleo más grande. El Sol utiliza la fusión nuclear de átomos de hidrógeno para formar átomos de helio, lo cual produce calor, luz y otras radiaciones.

En la figura de la derecha, un átomo de deuterio y otro de tritio (dos tipos de átomos de hidrógeno) se combinan para formar un átomo de helio, y queda un neutrón independiente.

Los científicos han realizado diversos experimentos para intentar controlar la fusión nuclear, de modo que la energía liberada pueda aprovecharse. El interés se debe principalmente a que el proceso emite mucha menos radiación dañina para el ser humano. Sin embargo, hasta ahora no se ha logrado producir una fusión controlada, que permita aprovechar la energía.

El material más utilizado para generar energía nuclear es el **uranio 235**.

Antecedentes del uso de Energía Nuclear

Evolución del uso de Energía Nuclear

En sólo 30 años, la energía nuclear aumentó su participación en la producción total de energía eléctrica a partir de un valor extremadamente pequeño, 0.1%, hasta un valor sustancial de 17%. Se observa que la energía hidroeléctrica, cuya tecnología se emplea por casi un siglo, participa del balance eléctrico mundial con cerca del 18%, y las perspectivas de aumento de este valor, a nivel mundial, son limitadas, lo que no es el caso de la

energía nuclear.

Durante los próximos diez años el desenvolvimiento de la energía nucleoelectrica en el mundo no se igualará al grande crecimiento de las dos últimas décadas.

La energía nuclear, desde el inicio de su empleo para la producción comercial de energía eléctrica, cerca de cuatro décadas, ya es la segunda fuente más empleada para la producción de energía eléctrica en países industrializados de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la tercera fuente más utilizada a nivel mundial, bien próximo a la segunda fuente, la energía hidroeléctrica. Esto muestra que la energía nuclear se constituye en una tecnología madura y comprobada, bien como permanecerá en el balance energético mundial por mucho tiempo.

En fines de 1996, según datos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), había en operación en 32 países, 442 centrales nucleares correspondiendo a una capacidad instalada líquida de 350.964MWe. En la misma época, 36 plantas se encontraban en construcción en 14 países, con un total de 27.928 MWe líquidos. En Cuba, em 1994, fue suspensa la construcción de dos plantas, por problemas financieros, no constando por lo tanto, de la lista oficial del OIEA, de plantas en construcción. Además, en fines de 1996, había al rededor de otras 50 plantas planeadas en varios países, correspondiendo a una capacidad total de aproximadamente 50.000MWe.

Crecimiento de la producción de la energía Nuclear en comparación a la Hidroelectrica

La producción total de energía nucleoelectrica líquida alcanzó 2.312,1TWh/a en el mundo, en 1996. Este valor es de la misma orden de grandeza de la cantidad de energía eléctrica produzida en el mundo por todas las fuentes, en 1960 (2.305,8 TWh). Representa, también, cerca de 8,5 veces el total de energía eléctrica bruta produzida en el Brasil, en 1996, por todas las diversas fuentes (273,8 TWh).

Cerca del 17% – o 1/6 – del total de energía eléctrica producida en el mundo, en 1996, fue de origen nuclear. Para tenerse una mejor visión del significado deste valor, se observa que en el mismo año la colaboración de la energía hidreléctrica en la producción total de energía eléctrica en todo el mundo fue de cerca de 18% (2.530 TWh). El gráfico muestra el impresionante desenvolvimiento de la energía nucleoelectrica en la última década, si se le compara con el desenvolvimiento de la energía hidroeléctrica

EFFECTO MEDIOAMBIENTAL DEL USO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS

Ventajas y desventajas del uso de las fuentes energías

Energía Nuclear:

Ventajas

La operación de plantas nucleares no produce gas carbonico (CO₂) o cualquier otro gas que contribuye para el efecto "estufa" ni dióxido de azufre (SO₂) o óxidos de nitrógeno (NO_x), causadores de la "lluvia ácida".

En la actualidad la utilización de la energía nuclear en el mundo, para la producción de energía eléctrica, evita la emisión de cerca de 2,2 mil millones de toneladas de CO₂ por año. Las plantas nucleares requieren pequeñas áreas para su instalación, lo que evita la degradación del medio ambiente, y pueden ser construídas próximas de los grandes centros consumidores.

Desventajas

– Contaminación del agua.

- Basura nuclear.
- Produce mutaciones en los seres vivos.

Energía Hidroeléctrica

Desventajas

- Disconformidad en la población
- Cambio de clima
- Alteración de la fauna y la flora.
- Erosión en las orillas de los lagos produciendo gas del pantano (gas metano) con la descomposición de la biomasa.

Energía Biomasa

Ventajas

El uso de biomasa como combustible presenta la ventaja de que los gases producidos en la combustión tienen mucho menor proporción de compuestos de azufre, causantes de la lluvia ácida, que los procedentes de la combustión del carbono

Desventajas

El problema es que en muchos lugares se está quemando la madera y destruyendo los bosques a un ritmo mayor que el que se reponen, por lo que se están causando graves daños ambientales: deforestación, pérdida de biodiversidad, desertificación, degradación de las fuentes de agua, etc.

Petróleo y gas:

- contaminación atmosférica.
- Contaminación del medio ambiente.
- Alteración de la flora y fauna.

energía mareomotriz

Ventajas:

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

Desventajas:

- 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.

Ventajas que proporcionan las energías alternativas

- No consumen combustibles.
- Son fuentes de generación inagotables.
- No contaminan el medio ambiente.
- No producen mutaciones en los seres vivos.
- No producen alteran del clima.
- No altera el equilibrio de la flora y la fauna.

Reservas

Fuentes de energías.

- Petroleo40 años.
- Gas natural60 años.
- CarbónVarios años altamente contaminante.
- NuclearSin restriccionProduce alteraciones
- HidraulicaLa explotan en ¼ del potencial (mundial).

Energía no convencional.

- Geotermia En continuo crecimiento.
- Biomasa En aumento.
- EólicaEn desarrollo.
- Fotovoltaica.....improvable rentabilidad.

Convenios y Tratados Internacionales relativos a energías alternativas

Agencias nacionales e internacionales de la energía, elaboran informes y recomendaciones acerca de la problemática general de la energía. De igual modo, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo realiza aportaciones acerca de los planes y objetivos que deben intentar cumplirse para paliar y modificar el deterioro ambiental y el uso de las energías convencionales que lo provocan. Sin embargo, es de destacar que en septiembre de 1.992, se celebro en Madrid, el XV Congreso Mundial de la Energía. Las pautas que regirán los próximos años un diseño de estrategia energética están condicionadas por los acuerdos tácitos allá alcanzados, en donde el futuro de la producción energética se sustenta en la aún desconocida fusión nuclear, y el modelo de desarrollo aboga por el consumo de energía ligado al crecimiento del bienestar.

Esta descripción ahoga en gran parte cualquier posible opción de dar una solución integral al problema de la energía, y deja sin efecto real cualquier tipo de acuerdo y declaración de intenciones de los gobiernos.

No obstante, la Declaración de Madrid de 1994, hace una apuesta por la ejecución y cumplimiento de un Plan de acción para las fuentes de energías renovables en Europa, apoyada por las DG XII, XIII y XVII de la Comisión Europea. Los frutos del mismo son acciones incluidas en la continuidad y creación de programas energéticos (Thermie, Altener, Valoren,) y el apoyo a iniciativas como la de la Cumbre Solar Mundial promovida por la Unesco, que muestran que sí existe una declaración de intenciones acompañada de acciones efectivas, tendentes a hacer viable que entre los años 2.010 y 2.015, el 15% del consumo de la energía primaria convencional en Europa sea de origen renovable, y que ello sirva como ideario para la promoción de nuevas iniciativas encaminadas a lograr un desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

Llegado el final de nuestro trabajo concluimos con el aseveramiento de que en nuestro planeta es imprescindible encontrar variantes para lograr la producción de energía. También podemos decir que la energía es una fuente vital para encontrar un medio ya que las fuentes naturales están siendo agotadas y es necesario estar en una continua búsqueda de medios para el aprovechamiento de los recursos naturales.

Es importante el uso del potencial del constante movimiento del mar ya que no produce contaminación pero tiene como dificultad, sobre todo en nuestro país, es necesario para efectuar éste recurso tener mucho capital, para la instalación de sus medios y para su producción.

Los combustibles fósiles, son los principales productores de energía, también, como dijimos, son responsables en gran parte del calentamiento de la tierra. Si tomamos como base el uso de energías renovables, no sólo evitaríamos la contaminación, sino que también ahorraríamos mucho. En nuestro país, la energía eólica tiene mucha importancia como así también la solar.

Si tenemos en cuenta que el petróleo, además, constituye un factor sumamente contaminante, solamente tenemos que ver la información sobre los derrames en diferentes ríos y mares; y los hechos desastrosos que causa, no solo en el agua, sino también en la flora y en la fauna que habitan allí.

BIBLIOGRAFIA

- **"Fundamentos, Dimensionamiento y Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica"**. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Ministerio de Industria y Energía. (1992). Editorial CIEMAT.
- **"La Energía: Tema Interdisciplinar para la Educación Ambiental"**. J.B. Deleage y C. Souchon. (1991). Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- **"Comportamiento Energético de Edificios Solares Pasivos"**. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). (1990). Editorial CIEMAT.
- **"Tecnología de las Energías: Solar, Hidráulica, Geotérmica y Combustibles Químicos"**. VV.AA. (1989). Publicaciones Marcombo, S. A.

el agua caliente es menos densa que el agua fría, y por tanto tiende a elevarse por sí sola por las tuberías

ENERGIAS ALTERNATIVAS

56

•