

Índice

- Introducción
- Qué es la energía
- Formas de energía
- Tipos de energía
- Energías no renovables
- Energías renovables
- Técnicas de almacenamiento
- Problemas ambientales
- Uso eficiente de la energía
- Unidades de medida de energía
- Bibliografía

Introducción

La energía es la fuerza vital de nuestra sociedad. De ella dependen la iluminación de interiores y exteriores, el calentamiento y refrigeración de nuestras casas, el transporte de personas y mercancías, la obtención de alimento y su preparación, el funcionamiento de las fábricas, etc.

Hace poco más de un siglo las principales fuentes de energía eran la fuerza de los animales y la de los hombres y el calor obtenido al quemar la madera. El ingenio humano también había desarrollado algunas máquinas con las que aprovechaba la fuerza hidráulica para moler los cereales o preparar el hierro en las herrerías, o la fuerza del viento en los barcos de vela o los molinos de viento. Pero la gran revolución vino con la máquina de vapor, y desde entonces, el gran desarrollo de la industria y la tecnología han cambiado, drásticamente, las fuentes de energía que mueven la moderna sociedad. Ahora, **el desarrollo de un país está ligado a un creciente consumo de energía** de combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural.

Qué es la energía

Todos sabemos que la Energía es necesaria para el funcionamiento de máquinas e incluso de seres vivos como nosotros. También es conocido que la Energía ni se crea ni se destruye, si no se transforma. Sin embargo, posiblemente sea difícil encontrar personas que expliquen claramente algo tan extendido y eterno.

Hay energías que son "limpias" y, por lo tanto, se obtienen sin hacer ningún daño al medio ambiente; pero, hay energías que provienen de fuentes que se están extinguiendo y que dañan al medio que nos rodea.

Definiciones de energía:

- 1.- Capacidad que tiene un sistema para producir trabajo.
- 2.- Cualquier causa capaz de transformarse en trabajo mecánico.
- 3.- Magnitud física que tradicionalmente se define como la capacidad de cuerpos y sistemas para realizar un trabajo.
- 4.- Capacidad para producir un efecto.
- 5.- Capacidad que tiene la materia para producir movimiento, calor, luz etc.

6.- La energía es todo aquello, material o no, que produce un cambio sobre lo que actúa.

Formas de energía

LA ENERGIA SOLAR.

Es la radiación energética que procede del Sol, consecuencia de las reacciones de fusión nuclear, que en él se producen. Esta radiación puede aprovecharse, mediante distintos dispositivos tecnológicos, como fuente de energía.

LA ENERGIA EÓLICA.

Es un conjunto de procesos de la Tierra generados por el viento que determinan y cambian mucho la medida del relieve de la superficie terrestre. La energía que desarrolla el viento en la superficie terrestre, viene a concretarse en unos determinados esfuerzos o impulsos de elevación, cizalla e impacto.

LA ENERGIA HIDRÁULICA.

Es la energía que se extrae del agua, se que puede transformar en trabajo mecánico y después, en energía eléctrica mediante la transformación de la energía cinética o potencial de los ríos. Puede aprovecharse tanto la conversión de la energía potencial en cinética, cuando hay un salto de agua desde un embalse o bien sea desde la energía cinética de la corriente de río.

LA ENERGIA NUCLEAR.

Es el resultado de los procesos de fisión de un núcleo atómico pesado y fusión de dos núcleos ligeros en uno mayor. Los dos procesos, tienen como solución final la emisión de partículas y radiación, cuya energía es aprovechada en los llamados reactores nucleares.

LA ENERGIA ELECTROMAGNÉTICA.

Es la que se da por las corrientes eléctricas en determinadas condiciones, y que es la suma de las energías electrostática y magnética.

LA ENERGIA TÉRMICA.

Es la parte de la física que trata de la producción, transmisión y la utilización del calor. Es un sistema en condiciones de transformar energía calorífica en energía mecánica (ejemplo: Los motores térmicos).

LA ENERGIA QUÍMICA.

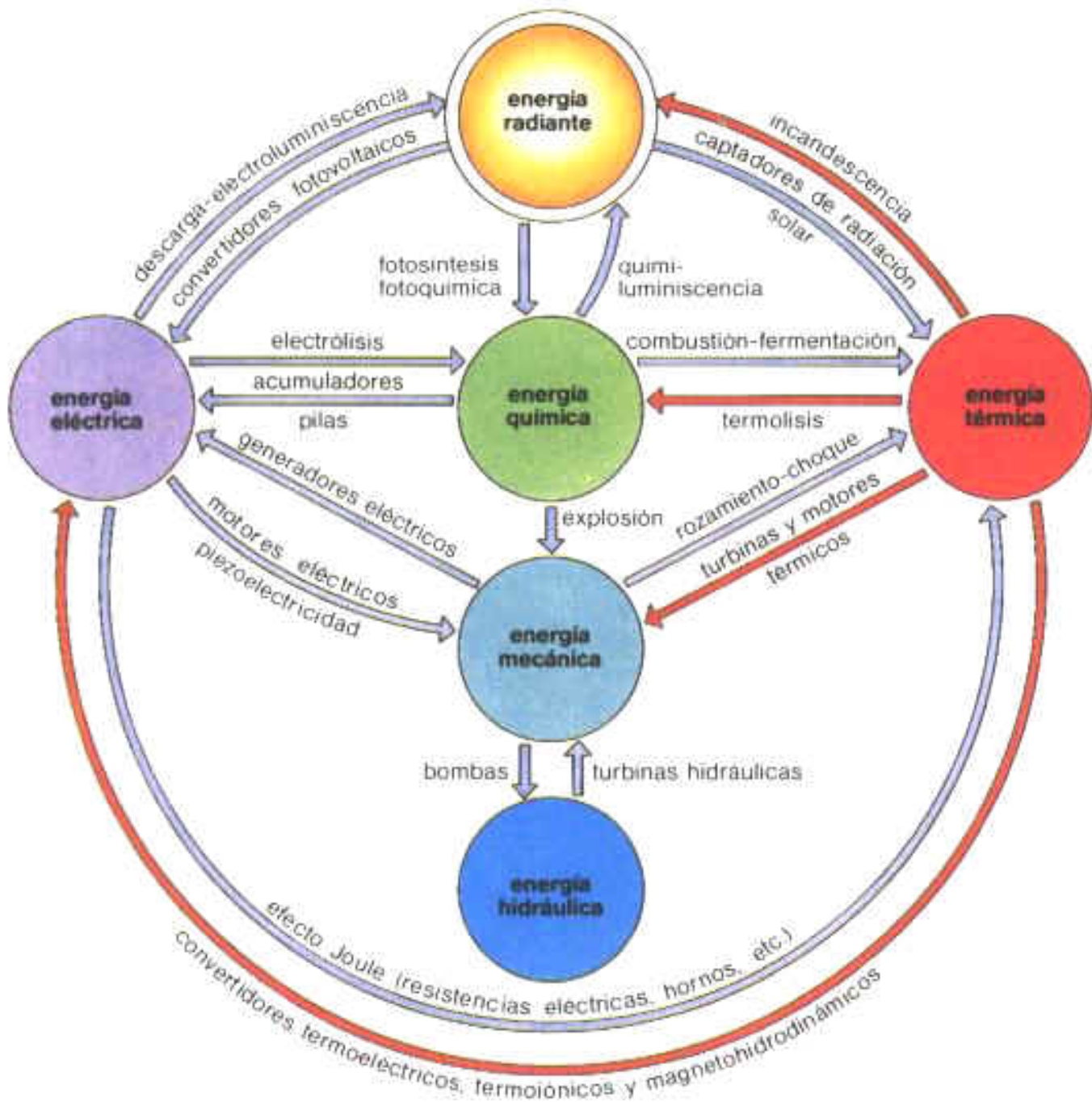
Es la fundamental, dado que los cuerpos que constituyen el universo son verdaderos depósitos de energía por

el solo hecho de existir, y la cantidad de ella que contienen depende de su estado físico, volumen, temperatura y naturaleza.

LA ENERGIA MECÁNICA.

Es la parte de la física que suele tratar del equilibrio y del movimiento de los cuerpos sometidos a cualquier tipo de fuerza: a pesar de la aparición de la teoría contada, la mecánica de Newton aún sigue valiendo para dar cuenta de numerosos fenómenos.

El siguiente dibujo, relaciona los diferentes tipos de Energías:



Tipos de energía.

1.Fuente principal de energía: EL SOL.

- Las energías renovables provienen del Sol.
- Las energías no renovables también provienen del Sol, formándose hace millones de años con reservas limitadas.

2.Clasificación de las fuentes de energía:

1.ENERGÍAS RENOVABLES:

No se agotan:

–Energía Eólica.

–Energía Geotérmica.

–Energía Hidráulica.

–Energía Solar.

2.ENERGÍAS NO RENOVABLES:

Sí se usan no se puede renovar:

– Petróleo.

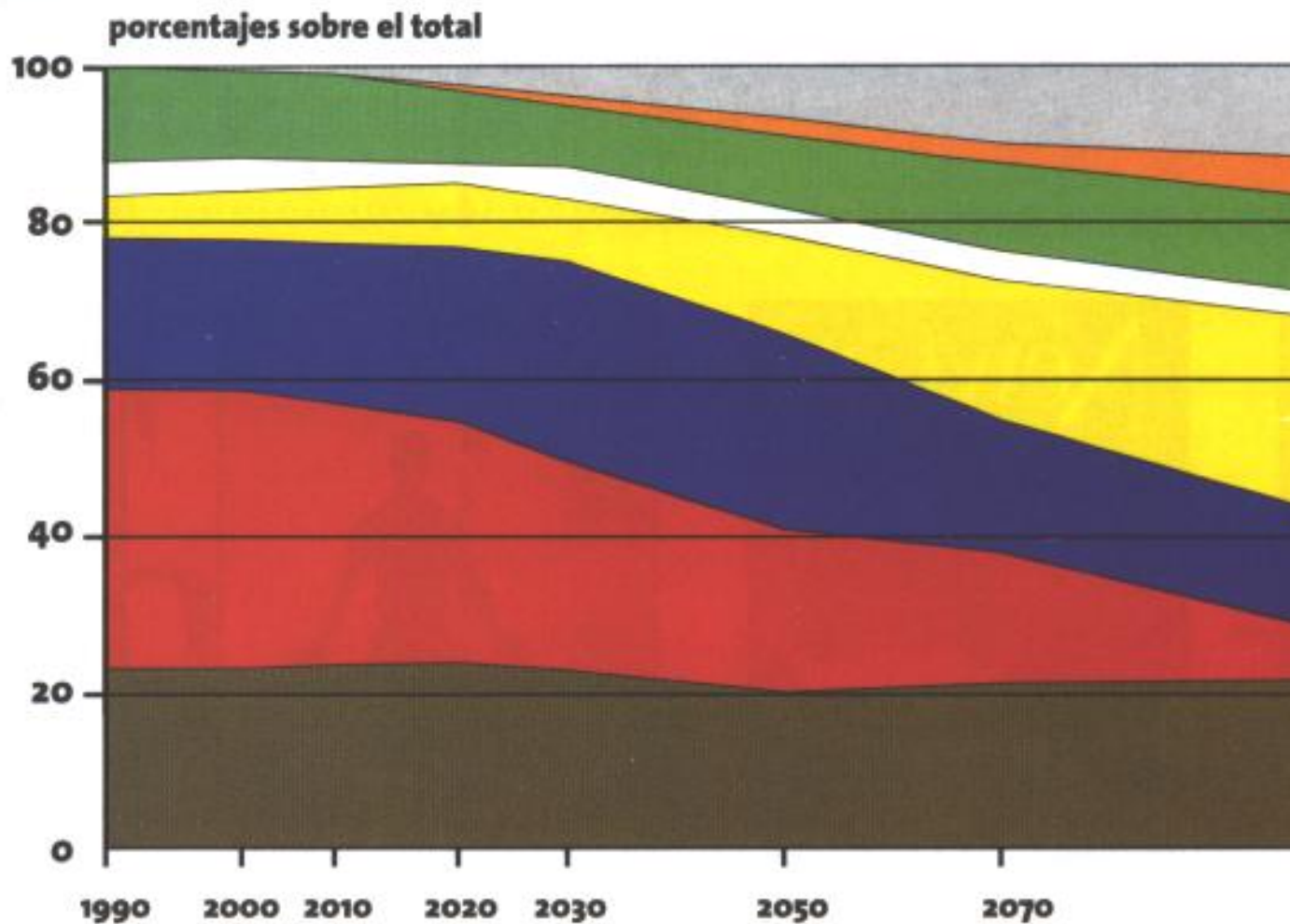
– Gas natural.

– Carbón.

– Energía Nuclear.

3.Evolución del consumo en el futuro:

En los próximos años se espera cambios importantes en la utilización de las fuentes de energéticas actuales, especialmente en el petróleo.



Energías no renovables

Son las fuentes de energía que se agotan. Los combustibles fósiles son fáciles de obtener y utilizar, pero hay dos inconvenientes: se agotan y contaminan el medio ambiente.

Combustibles fósiles: Los combustibles fósiles son el carbón, el petróleo y el gas. Han sido los grandes protagonistas del impulso industrial desde la invención de la máquina de vapor hasta nuestros días. De ellos depende la mayor parte de la industria y el transporte en la actualidad. Entre los tres suponen casi el **90% de la energía comercial empleada en el mundo**.

Un combustible fósil está compuesto por los restos de organismos que vivieron hace millones de años. El carbón se formó a partir de plantas terrestres y el petróleo y el gas natural a partir de microorganismos y animales principalmente acuáticos. Son, en definitiva, una acumulación de energía solar, porque las plantas convierten la radiación que viene del sol en biomasa, gracias a la fotosíntesis, y los animales se alimentan de las plantas.

La energía se obtiene al quemar estos productos, proceso en el que se forman grandes cantidades de anhídrido carbónico y otros gases contaminantes que se emiten a la atmósfera.

Estos combustibles han permitido un avance sin precedentes en la historia humana, pero son fuentes de energía que llamamos **no renovables**. Esto significa que cantidades que han tardado en formarse miles de

años se consumen en minutos y las reservas de estos combustibles van disminuyendo a un ritmo creciente. Además, estamos agotando un recurso del que se pueden obtener productos muy valiosos, como plásticos, medicinas, etc., simplemente para quemarlo y obtener energía.

1.PETRÓLEO:

Proceden de materia orgánica que había en el mar hace cientos de miles de millones de años. El petróleo se encuentra en el subsuelo a más de 1000 metros de profundidad. El petróleo se agotará en el 2050. Es la fuente de energía más utilizada.



A partir de este recurso se puede obtener otros derivados como:

- Plásticos y derivados (Industria/Comercio/Vivienda),
- Gasolina, gasóleos y kerosenos (Automoción)
- Asfalto (Carreteras).

El petróleo es un líquido formado por una mezcla de hidrocarburos. En las refinerías se separan del petróleo distintos componentes como gasolina, gasoil, fueloil y asfaltos, que son usados como combustibles. También se separan otros productos de los que se obtienen plásticos, fertilizantes, pinturas, pesticidas, medicinas y fibras sintéticas.

En 1990 se obtenía del petróleo el 38,6% de la energía comercial del mundo, aunque unos años antes, en 1974 llegó a representar el 47,4%, antes de la crisis planteada por la OPEP. Ese mismo año la proporción de energía comercial suministrada por el gas natural fue de un 21,6% y desde la crisis del petróleo de 1973 ha ido aumentando ligeramente la proporción en la que se consume.

Formación

El petróleo se forma cuando grandes cantidades de microorganismos acuáticos mueren y son enterrados entre los sedimentos del fondo de estuarios y pantanos, en un ambiente muy pobre en oxígeno. Cuando estos sedimentos son cubiertos por otros que van formando estratos rocosos que los recubren, aumenta la presión y la temperatura y, en un proceso poco conocido, se forman el petróleo y el gas natural. Este último se forma en mayor cantidad cuando las temperaturas de formación son más altas..

El petróleo y el gas, al ser menos densos que la roca, tienden a ascender hasta quedar atrapados debajo de rocas impermeables, formando grandes depósitos. La mayor parte de estos combustibles se encuentran en rocas de unos 200 millones de años de antigüedad como máximo.

Tipos de crudo

La palabra crudo es típica para designar al petróleo antes de su refinado.

La composición de los crudos es muy variable dependiendo del lugar en el que se han formado. No solo se distinguen unos crudos de otros por sus diferentes proporciones en las distintas fracciones de hidrocarburos, sino también porque tienen distintas proporciones de azufre, nitrógeno y de las pequeñas cantidades de diversos metales, que tienen mucha importancia desde el punto de vista de la contaminación.

Reservas de petróleo



Se puede encontrar petróleo en todos los continentes distribuidos de forma muy irregular. Enormes campos petrolíferos que contienen alrededor de la mitad del petróleo mundial se encuentran en el Oriente Próximo. También existen grandes cantidades de petróleo en el Golfo de México, Mar del Norte y el Ártico (tanto en Alaska como en Rusia). Se piensa que debe haber notables reservas en las plataformas continentales, aunque por diversos problemas la mayoría de ellos no están todavía localizados y explotados.

Es muy difícil estimar para cuantos años tenemos petróleo. Es difícil hacer este cálculo porque depende de muchas variables desconocidas. No sabemos cuantos depósitos nuevos se van a descubrir. Tampoco cual va a ser el ritmo de consumo, porque es probable que cuando vayan escaseando y sus precios suban se busque con más empeño otras fuentes alternativas de energía y su ritmo de consumo disminuya. Por esto las cifras que se suelen dar son muy poco fiables. En 1970 había reservas conocidas de petróleo para unos 30 años (hasta el año 2000). En cambio en 1990 había suficientes depósitos localizados de petróleo para otros 40 años (hasta el 2030); es decir, en estos años se ha descubierto más de lo que se ha consumido. Por todo esto se puede decir que hay reservas para un tiempo comprendido entre varias decenas y unos 100 años.

Otro importante problema relacionado con el petróleo es que se consume mayoritariamente en regiones donde no se produce. Así entre Estados Unidos y Europa occidental se consume casi la mitad del petróleo mundial. Los países del Golfo Pérsico que sólo consumen el 4,5% mundial producen, en cambio, el 26%. Esta diferencia se agravará en el futuro porque la mayor parte de las nuevas reservas se están descubriendo en los países menos consumidores. Así se calcula que Estados Unidos tiene reservas para unos 10 años u Europa para unos 13, mientras que los países del Golfo acumulan el 57% de las reservas conocidas.

Consumo de petróleo

El consumo mundial de petróleo fue creciendo hasta alcanzar su máximo en 1978 año en el que se explotaron

algo más de 3000 millones de toneladas. Después el consumo disminuyó hasta el año 1982 y desde entonces ha ido aumentando pero todavía sin llegar a las cifras de 1978. El consumo medio en el mundo, por habitante y año en 1993 era de unas 0,6 toneladas

Este descenso se ha debido a la disminución del consumo en los países desarrollados. Por ejemplo, en Norteamérica el consumo por habitante y año era de unas 4 toneladas en 1978, con mucho el más alto del mundo, y en cambio en 1993 fue de unas 3 toneladas. El consumo en los países desarrollados, excepto Norteamérica es de unos 1,4 toneladas por habitante y año, mientras que en los países no desarrollados el consumo es de menos de 0,5 toneladas, aunque el consumo total de estos países, por motivos demográficos y de desarrollo se está manteniendo en crecimiento continuo.

2.GAS NATURAL:

El gas se agotará en el 2150. Se extrae en las mismas zonas en donde se encuentra el petróleo o las bolsas de petróleo. Se encuentra en la parte superior de la bolsa petrolífera. u uso principal es como combustible doméstico.

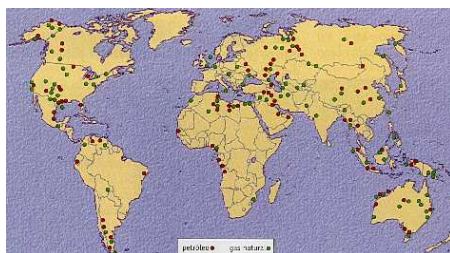
DISTRIBUCION POR CONSUMO ES:

Centrales eléctricas 26%

Uso doméstico 26%

Industria 48%

El gas natural está formado por un pequeño grupo de hidrocarburos: fundamentalmente metano con una pequeña cantidad de propano y butano. El propano y el butano se separan del metano y se usan como combustible para cocinar y calentar, distribuidos en bombonas. El metano se usa como combustible tanto en viviendas como en industrias y como materia prima para obtener diferentes compuestos en la industria química orgánica. El metano se distribuye normalmente por conducciones de gas a presión (gaseoductos).



Reservas de petróleo y gas natural en el mundo

3.CARBÓN.

Proceden de plantas que quedaron enterradas hace unos 300.000.000 años. Es fácil de obtener y utilizar, al ritmo actual se agotará en el 2300.

El carbón es un tipo de roca formada por el elemento químico carbono mezclado con otras sustancias. Es una de las principales fuentes de energía. En 1990, por ejemplo, el carbón suministraba el 27,2% de la energía comercial del mundo.

Formación.

El carbón se formó, principalmente, cuando los extensos bosques de helechos y equisetos gigantes que poblaban la Tierra hace unos 300 millones de años, en el periodo Carbonífero de la era Paleozoica, morían y quedaban sepultados en los pantanos en los que vivían. Al ser el terreno una mezcla de agua y barro muy pobre en oxígeno, no se producía la putrefacción habitual y, poco a poco, se fueron acumulando grandes cantidades de plantas muertas

Con el tiempo nuevos sedimentos cubrían la capa de plantas muertas, y por la acción combinada de la presión y la temperatura, la materia orgánica se fue convirtiendo en carbón.

Tipos de carbón

Según las presiones y temperaturas que los hayan formado distinguimos distintos tipos de carbón: turba, lignito, hulla (carbón bituminoso) y antracita. Cuanto más altas son las presiones y temperaturas, se origina un carbón más compacto y rico en carbono y con mayor poder calorífico..

La turba es poco rica en carbono y muy mal combustible. El lignito viene a continuación en la escala de riqueza, pero sigue siendo mal combustible, aunque se usa en algunas centrales térmicas. La hulla es mucho más rica en carbono y tiene un alto poder calorífico por lo que es muy usada, por ejemplo en las plantas de producción de energía. Está impregnada de sustancias bituminosas de cuya destilación se obtienen interesantes hidrocarburos aromáticos y un tipo de carbón muy usado en siderurgia llamado coque, pero también contiene elevadas cantidades de azufre que son fuente muy importante de contaminación del aire. La antracita es el mejor de los carbones, muy poco contaminante y de alto poder calorífico.

Reservas de carbón



Reservas de carbón en el mundo

El carbón es el combustible fósil más abundante en el mundo. Se encuentra sobre todo en el Hemisferio Norte, porque durante el período Carbonífero los continentes que ahora están en el Hemisferio Sur, es decir África, América del Sur y Australia, estaban juntos formando un gran supercontinente llamado Gondwana, que estaba situado muy cerca del polo sur, con un clima poco propicio para la formación de grandes bosques. En cambio lo que ahora son Asia, Europa y América del Norte estaban situados junto al ecuador en una zona cálida, muy adecuada para el desarrollo de las grandes masas vegetales que formaron las capas de carbón.

Los mayores depósitos de carbón están en América del Norte, Rusia y China, aunque también se encuentra en cantidades considerables en algunas islas del Ártico, Europa occidental, India, África del Sur, Australia y la zona este de América del Sur.

Con el actual ritmo de consumo se calculan reservas de carbón para algo más de 200 años, aunque si se tienen en cuenta las que no son fáciles de explotar en el momento actual, las reservas podrían llegar para otros mil años.



Fuentes de energía en el mundo en 1991

4. ENERGIA NUCLEAR.

Se libera al romper átomos de elementos como el uranio, mediante un proceso llamado fisión nuclear. Tiene dos grandes inconvenientes: residuos muy peligrosos activos durante muchos años y accidentes graves y de contaminación radioactiva con efectos sobre la vida y la salud.

Otra de las fuentes de energía no renovable que se estudian en este capítulo es el uranio que se usa en las centrales de energía nuclear. El uso de la energía nuclear tiene importantes repercusiones ambientales. Algunas positivas, por lo poco que contamina, pero algunos de los problemas que tiene son muy importantes. En la opinión pública causó una gran impresión el accidente de Chernobyl y la contaminación radiactiva que se dispersó por medio mundo y, como veremos con detalle, la industria nuclear produce residuos radiactivos muy peligrosos que duran miles de años, cuyo almacenamiento definitivo plantea muy graves problemas.

La energía nuclear procede de reacciones de fisión o fusión de átomos en las que se liberan gigantescas cantidades de energía que se usan para producir electricidad.

En 1956 se puso en marcha, en Inglaterra, la primera planta nuclear generadora de electricidad para uso comercial. En 1990 había 420 reactores nucleares comerciales en 25 países que producían el 17% de la electricidad del mundo.

En los años cincuenta y sesenta esta forma de generar energía fue acogida con entusiasmo, dado el poco combustible que consumía (con un solo kilo de uranio se podía producir tanta energía como con 1000 toneladas de carbón). Pero ya en la década de los 70 y especialmente en la de los 80 cada vez hubo más voces que alertaron sobre los peligros de la radiación, sobre todo en caso de accidentes. El riesgo de accidente grave en una central nuclear bien construida y manejada es muy bajo, pero algunos de estos accidentes, especialmente el de Chernobyl (1986) que sucedió en una central de la URSS construida con muy deficientes medidas de seguridad y sometida a unos riesgos de funcionamiento alocados, han hecho que en muchos países la opinión pública mayoritariamente se haya opuesto a la continuación o ampliación de los programas nucleares. Además ha surgido otro problema de difícil solución: el del almacenamiento de los residuos nucleares de alta actividad.

Obtención de energía por fisión nuclear convencional.

El sistema más usado para generar energía nuclear utiliza el uranio como combustible. En concreto se usa el isótopo 235 del uranio que es sometido a fisión nuclear en los reactores. En este proceso el núcleo del átomo de uranio (U-235) es bombardeado por neutrones y se rompe originándose dos átomos de un tamaño aproximadamente mitad del de uranio y liberándose dos o tres neutrones que inciden sobre átomos de U-235 vecinos, que vuelven a romperse, originándose una reacción en cadena.

La fisión controlada del U-235 libera una gran cantidad de energía que se usa en la planta nuclear para convertir agua en vapor. Con este vapor se mueve una turbina que genera electricidad.

El mineral de uranio se encuentra en la naturaleza en cantidades limitadas. Es por tanto un recurso no renovable. Suele hallarse casi siempre junto a rocas sedimentarias. Hay depósitos importantes de este mineral en Norteamérica (27,4% de las reservas mundiales), África (33%) y Australia (22,5%).

El mineral del uranio contiene tres isótopos: U-238 (99,28%), U-235 (0,71%) y U-234 (menos que el 0,01%). Dado que el U-235 se encuentra en una pequeña proporción, el mineral debe ser enriquecido (purificado y refinado), hasta aumentar la concentración de U-235 a un 3%, haciéndolo así útil para la reacción.

El uranio que se va a usar en el reactor se prepara en pequeñas pastillas de dióxido de uranio de unos milímetros, cada una de las cuales contiene la energía equivalente a una tonelada de carbón. Estas pastillas se ponen en varillas, de unos 4 metros de largo, que se reúnen en grupos de unas 50 a 200 varillas. Un reactor nuclear típico puede contener unas 250 de estas agrupaciones de varillas.

Producción de electricidad en la central nuclear

Una central nuclear tiene cuatro partes:

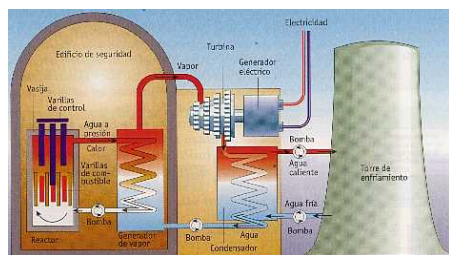
- El reactor en el que se produce la fisión
- El generador de vapor en el que el calor producido por la fisión se usa para hacer hervir agua
- La turbina que produce electricidad con la energía contenida en el vapor
- El condensador en el cual se enfría el vapor, convirtiéndolo en agua líquida.

La reacción nuclear tiene lugar en el reactor, en el están las agrupaciones de varillas de combustible intercaladas con unas decenas de barras de control que están hechas de un material que absorbe los neutrones. Introduciendo estas barras de control más o menos se controla el ritmo de la fisión nuclear ajustándolo a las necesidades de generación de electricidad.

En las centrales nucleares habituales hay un circuito primario de agua en el que esta se calienta por la fisión del uranio. Este circuito forma un sistema cerrado en el que el agua circula bajo presión, para que permanezca líquida a pesar de que la temperatura que alcanza es de unos 293°C.

Con el agua del circuito primario se calienta otro circuito de agua, llamado secundario. El agua de este circuito secundario se transforma en vapor a presión que es conducido a una turbina. El giro de la turbina mueve a un generador que es el que produce la corriente eléctrica.

Finalmente, el agua es enfriada en torres de enfriamiento, o por otros procedimientos.



Esquema del funcionamiento de una central nuclear

Medidas de seguridad

En las centrales nucleares habituales el núcleo del reactor está colocado dentro de una vasija gigantesca de acero diseñada para que si ocurre un accidente no salga radiación al ambiente. Esta vasija junto con el generador de vapor están colocados en un edificio construido con grandes medidas de seguridad con paredes de hormigón armado de uno a dos metros de espesor diseñadas para soportar terremotos, huracanes y hasta colisiones de aviones que chocaran contra él.

Fusión nuclear

Cuando dos núcleos atómicos (por ejemplo de hidrógeno) se unen para formar uno mayor (por ejemplo helio) se produce una reacción nuclear de fusión. Este tipo de reacciones son las que se están produciendo en el sol y en el resto de las estrellas, emitiendo gigantescas cantidades de energía.

Muchas personas que apoyan la energía nuclear ven en este proceso la solución al problema de la energía, pues el combustible que requiere es el hidrógeno, que es muy abundante. Además es un proceso que, en principio, produce muy escasa contaminación radiactiva.

La principal dificultad es que estas reacciones son muy difíciles de controlar porque se necesitan temperaturas de decenas de millones de grados centígrados para inducir la fusión y todavía, a pesar de que se está investigando con mucho interés, no hay reactores de fusión trabajando en ningún sitio.

Energías renovables

Las fuentes de energía renovables o alternativas no consumen un recurso finito como un combustible fósil o una sustancia radiactiva y además, en general, causan menos impactos ambientales negativos. Entre estas energías tenemos:

- Energía solar
- Energía de la biomasa
- Energía mareomotriz
- Energía geotérmica
- Energía eólica

El principal obstáculo que frena a estas fuentes de energía renovables es el económico, porque normalmente son más caras que los combustibles fósiles o la energía nuclear. Aunque desde otro punto de vista, no es tan claro que las energías tradicionales sean más baratas, porque si incluyéramos el costo que supone limpiar la contaminación que provocan o disminuir sus daños ambientales, el precio de la energía obtenida del petróleo, carbón, gas o uranio, sería bastante más alto del que tienen en el mercado. Lo que sucede es que los estados, por motivos políticos, son los que pagan esos costes indirectos y subvencionan, directa o indirectamente, las energías no renovables.

Cuando, a partir de 1973, el precio del petróleo subió, la investigación y el uso de estas fuentes alternativas creció, pero desde que el uso de energía se ha estabilizado en bastantes países desarrollados y el precio de las fuentes clásicas de energía ha bajado, se ha perdido parte del interés por estas energías renovables. Se sigue investigando, sobre todo en aquellos aspectos que las pueden hacer económicamente rentables.

1.ENERGÍA SOLAR:

La energía que procede del sol es fuente directa o indirecta de casi toda la energía que usamos. Los combustibles fósiles existen gracias a la fotosíntesis que convirtió la radiación solar en las plantas y animales de las que se formaron el carbón, gas y petróleo. El ciclo del agua que nos permite obtener energía hidroeléctrica es movido por la energía solar que evapora el agua, forma nubes y las lleva tierra adentro donde caerá en forma de lluvia o nieve. El viento también se forma cuando unas zonas de la atmósfera son

calentadas por el sol en mayor medida que otras.

El aprovechamiento directo de la energía del sol se hace de diferentes formas:

- **Calentamiento directo de locales por el sol**

En invernaderos, viviendas y otros locales, se aprovecha el sol para calentar el ambiente. Algunos diseños arquitectónicos buscan aprovechar al máximo este efecto y controlarlo para poder restringir el uso de calefacción o de aire acondicionado.

- **Acumulación del calor solar**

Se hace con paneles o estructuras especiales colocadas en lugares expuestos al sol, como los tejados de las viviendas, en los que se calienta algún fluido que se almacena el calor en depósitos. Se usa, sobre todo, para calentar agua y puede suponer un importante ahorro energético si tenemos en cuenta que en un país desarrollado más del 5% de la energía consumida se usa para calentar agua.

c) Generación de electricidad

Se puede generar electricidad a partir de la energía solar por varios procedimientos. En el sistema termal la energía solar se usa para convertir agua en vapor en dispositivos especiales. En algunos casos se usan espejos cóncavos que concentran el calor sobre tubos que contienen aceite. El aceite alcanza temperaturas de varios cientos de grados y con él se calienta agua hasta ebullición. Con el vapor se genera electricidad en turbinas clásicas. Con algunos dispositivos de estos se consiguen rendimientos de conversión en energía eléctrica del orden del 20% de la energía calorífica que llega a los colectores

La luz del sol se puede convertir directamente en electricidad usando el efecto fotoeléctrico. Las células fotovoltaicas no tienen rendimientos muy altos. La eficiencia media en la actualidad es de un 10 a un 15%, aunque algunos prototipos experimentales logran eficiencias de hasta el 30%. Por esto se necesitan grandes extensiones si se quiere producir energía en grandes cantidades.

Uno de los problemas de la electricidad generada con el sol es que sólo se puede producir durante el día y es difícil y cara para almacenar. Para intentar solucionar este problema se están investigando diferentes tecnologías. Una de ellas usa la electricidad para disociar el agua, por electrólisis, en oxígeno e hidrógeno. Después el hidrógeno se usa como combustible para regenerar agua, produciendo energía por la noche.

La producción de electricidad por estos sistemas es más cara, en condiciones normales, que por los sistemas convencionales. Sólo en algunas situaciones especiales compensa su uso, aunque las tecnologías van avanzando rápidamente y en el futuro pueden jugar un importante papel en la producción de electricidad. En muchos países en desarrollo se están usando con gran aprovechamiento en las casas o granjas a los que no llega el suministro ordinario de electricidad porque están muy lejos de las centrales eléctricas.

2.ENERGÍA DE LA BIOMASA.

La biomasa incluye la madera, plantas de crecimiento rápido, algas cultivadas, restos de animales, etc. Es una fuente de energía procedente, en último lugar, del sol, y es renovable siempre que se use adecuadamente.

La biomasa puede ser usada directamente como combustible. Alrededor de la mitad de la población mundial sigue dependiendo de la biomasa como fuente principal de energía. 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.

También se puede usar la biomasa para preparar combustibles líquidos, como el metanol o el etanol, que luego se usan en los motores. El principal problema de este proceso es que su rendimiento es bajo: de un 30 a un 40% de la energía contenida en el material de origen se pierde en la preparación del alcohol.

Otra posibilidad es usar la biomasa para obtener biogás. Esto se hace en depósitos en los que se van acumulando restos orgánicos, residuos de cosechas y otros materiales que pueden descomponerse, en un depósito al que se llama digestor. En ese depósito estos restos fermentan por la acción de los microorganismos y la mezcla de gases producidos se pueden almacenar o transportar para ser usados como combustible.

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. Al ser quemados añaden CO₂ al ambiente, pero este efecto se puede contrarrestar con la siembra de nuevos bosques o plantas que retiran este gas de la atmósfera.

En la actualidad se están haciendo numerosos experimentos con distintos tipos de plantas para aprovechar de la mejor forma posible esta prometedora fuente de energía.

3.ENERGÍA MAREOMOTRIZ.

De los océanos se puede obtener energía por varios procedimientos. Así tenemos:

a) Mareas

Las mareas pueden tener variaciones de varios metros entre la bajamar y la pleamar. La mayor diferencia se da en la Bahía de Fundy (Nueva Escocia) en la que la diferencia llega a ser de 16 metros.

Para aprovechar las mareas se construyen presas que cierran una bahía y retienen el agua a un lado u otro, dejándola salir en las horas intermareales. En China, Canadá, Francia y Rusia hay sistemas de este tipo en funcionamiento.

Nunca podrá ser una importante fuente de energía a nivel general porque pocas localidades reúnen los requisitos para construir un sistema de este tipo. Por otra parte la construcción de la presa es cara y alterar el ritmo de las mareas puede suponer impactos ambientales negativos en algunos de los más ricos e importantes ecosistemas como son los estuarios y las marismas.

b) Olas

Se han desarrollado diversas tecnologías experimentales para convertir la energía de las olas en electricidad, aunque todavía no se ha logrado un sistema que sea económicamente rentable.

b) Gradientes de temperatura

La temperatura del agua es más fría en el fondo que en la superficie, con diferencias que llegan a ser de más de 20°C.

En algunos proyectos y estaciones experimentales se usa agua caliente de la superficie para poner amoníaco en ebullición y se bombea agua fría para refrigerar este amoníaco y devolverlo al estado líquido. En este ciclo el amoníaco pasa por una turbina generando electricidad.

Este sistema se encuentra muy poco desarrollado, aunque se ha demostrado que se produce más electricidad que la que se consume en el bombeo del agua fría desde el fondo. También es importante estudiar el impacto ambiental que tendría bombear tanta agua fría a la superficie.

4.ENERGÍA GEOTÉRMICA:

El interior de la corteza terrestre alberga energías que se encuentran en constante movimiento, los terremotos son una manifestación de esas fuerzas, así como los volcanes activos, que liberan en la superficie de la Tierra el exceso de energía que se mueve en su interior. La zona del interior de la tierra donde se producen esas fuerzas se encuentra aproximadamente a unos 50 km. de profundidad, en una franja denominada *sima* o *sial*.



En el Timanfaya (Lanzarote–Islas Canarias), las altas temperaturas superficiales pueden observarse a simple vista

Conforme se desciende hacia el interior de la corteza terrestre se va produciendo un aumento gradual de temperatura, siendo ésta de un grado cada 37 metros aproximadamente. No obstante, existen zonas del nuestro planeta donde las altas temperaturas se encuentran al nivel de la superficie, donde las instalaciones geotérmicas podrían ser más rentables.

APROVECHAMIENTO DE ESTA ENERGÍA

Para aprovechar esas temperaturas se utilizan sistemas de tecnología similar a las empleadas en la energía solar aplicadas a turbinas: calentamiento de un líquido con cuya energía se hacen mover las palas de un generador eléctrico.

Los sistemas geotérmicos son considerados como los más prácticos, tanto por el rendimiento como por el mantenimiento. La única pieza móvil de estas centrales se reduce a la turbina, lo que mejora la vida útil de todo el conjunto. Otra característica ventajosa se refiere a la fuente de energía utilizada, ésta se encuentra siempre presente y suele ser constante en el tiempo, con apenas variaciones.

CÓMO FUNCIONA

Básicamente, una central geotérmica consta de una perforación realizada en la corteza terrestre a gran profundidad. Para alcanzar una temperatura suficiente de utilización debe perforarse varios kilómetros; la temperatura aproximada a 5 kilómetros de profundidad es de unos 150° centígrados.

El funcionamiento se realiza mediante un sistema muy simple: dos tubos que han sido introducidos en la perforación practicada, mantienen sus extremos en circuito cerrado en contacto directo con la fuente de calor. Por un extremo del tubo se inyecta agua fría desde la superficie, cuando llega a fondo se calienta y sube a chorro hacia la superficie a través del otro tubo, que tiene acoplado una turbina con un generador de energía eléctrica. El agua fría enfriada es devuelta de nuevo por el primer tubo para repetir el ciclo.

El sistema descrito es viable en lo que respecta a su construcción y perforación, no en vano las prospecciones petrolíferas se realizan a varios kilómetros de profundidad, sin embargo se presenta un problema relacionado con las transferencias de calor.

INCONVENIENTES

Cuando el hombre diseña dispositivos para conservar o transferir calor, utiliza aquellos que tienen capacidades aislantes o conductoras, según las aplicaciones. Por ejemplo, los metales tienen menor resistencia a la conducción del calor, al contrario de la arena o la propia roca, que la conserva. Este último caso es el que se presenta en una instalación



Central geotérmica de Brawley, California

geotérmica; la sima del interior de la corteza terrestre donde se encuentra el calor aprovechable, no tiene la capacidad de conducir el calor, por ello cuando la central entra en funcionamiento y comienza a inyectar agua al interior de la sima, ésta se va enfriando ya que no es capaz de recuperar la temperatura a la misma velocidad que la consume, precisamente por la característica descrita de baja conducción de la roca. En la práctica este inconveniente impide el funcionamiento continuo de la central, ya que una vez que la sima ha cedido todo su calor, el sistema se detiene y es preciso esperar a que la roca recupere de nuevo su temperatura habitual.



ALTERNATIVAS VIABLES

A pesar del inconveniente descrito, que impide su aplicación a gran escala, existen zonas cuyas características geológicas especiales permiten un mejor aprovechamiento, ejemplo de determinadas islas del archipiélago canario, donde se pueden encontrar temperaturas de cientos de grados a muy poca profundidad, lo que permitiría distribuir instalaciones horizontales con pocas inversiones en prospección, ya que todo el subsuelo tiene características geotérmicas.

En cierto modo una central geotérmica reproduce el funcionamiento natural de los géisers; en ese caso el agua se introduce por las rendijas del subsuelo, y al alcanzar las zonas caldeadas del interior de la tierra es llevada a ebullición, retornando al exterior por aquellos huecos que le ofrezcan menor resistencia, ofreciendo un espectáculo muy llamativo.

5.ENERGÍA EÓLICA:

El viento es un movimiento del aire desde áreas de presión altas, hacia áreas de baja presión. Estas diferencias de presión son causadas por diferencias de temperaturas. Generalmente, las temperaturas más frías desarrollan presiones más altas, debido al aire fresco que se desplaza en dirección a la superficie de La Tierra. Las bajas presiones se forman por el aire caliente que se irradia desde la superficie terrestre. En resumen, el viento se produce al existir una variación de temperatura entre dos puntos.

La existencia de viento pone a nuestro alcance una energía totalmente renovable, la energía eólica, aunque siempre estaremos a merced de su variabilidad, lo que nos obligará en muchos casos a disponer de otras fuentes alternativas para poder mantener un régimen continuo de consumo.

La energía eólica es de las más antiguas empleadas por el hombre. En sus inicios el viento solamente era utilizado para ser transformado en energía mecánica, tales como extracción de agua o en molinos de harina. Hoy día su aplicación más extendida es la generación de electricidad, ya que ésta puede ser fácilmente distribuida y empleada en la mayoría de fines.



Molino de eje horizontal de dos palas.
(para más información sobre los generadores de este tipo véanse los artículos: [Generadores eólicos](#))



Campo de generadores eólicos

DISEÑO DE UN GENERADOR EÓLICO

Para el diseño de un generador eólico se precisa valorar determinados parámetros. En primer lugar hay que determinar la ubicación; es preciso tener en cuenta que la potencia obtenida varía con respecto al cubo de la velocidad del viento. Por tanto, el mayor rendimiento se obtendrá en los lugares de mayor velocidad (aunque una velocidad constante mejora ese rendimiento). Además, la velocidad aumenta con la altura, mientras que las zonas con obstáculos interfieren y alteran su potencia y dirección. Otro punto de importancia radica en la estabilidad que presente el viento; dado que se pueden presentar situaciones de variaciones imprevistas que harían arrancar y parar el molino alternativamente, se diseñan con ciertas características de aprovechamiento, que dependen del régimen máximo y mínimo de rotación. Por ello, por debajo del régimen mínimo el sistema dejará de generar energía, pues podría darse el caso que la que generase fuese inferior a la que consumiese, dando un rendimiento negativo.



Típico molino de harina en Lanzarote (Islas Canarias)

Por su parte, un régimen excesivo no generará mayor energía, con objeto de mantener la máxima linealidad; este hecho es evidentemente un desperdicio de energía, que se descarta en favor de la máxima estabilidad del sistema. En caso de niveles de viento excesivo, el molino suele desactivarse para evitar que el esfuerzo de los dispositivos terminen por destruirlo.

EMPLEO DE LOS GENERADORES EÓLICOS

Los generadores eólicos se emplean generalmente para la producción de energía eléctrica, tienen además la ventaja de que su potencia puede aumentarse incrementando también la velocidad de giro de su rotor; ello mejora el rendimiento, pues estos generadores precisan muy poca fuerza para funcionar. Sin embargo, si el uso a que se le destina es el de generar potencia mecánica, por ejemplo en la extracción de agua u otros sistemas hidráulicos, entonces es preciso reducir la velocidad, lo cual no resulta un problema, ya que se ve compensado por una mayor potencia transmitida y por tanto un mayor rendimiento.

Técnicas de almacenamiento

La industria de la producción y el almacenamiento de energía surge ante la necesidad de acumular energía eléctrica para que pueda ser posteriormente utilizada en el lugar y momento que se desee, o como solución a los problemas que se plantean cuando se produce un corte en el suministro de la red eléctrica. Además, en el momento actual se están desarrollando una variedad de nuevas aplicaciones, tales como vehículos eléctricos, ordenadores portátiles, sistemas de aprovechamiento de la energía solar o dispositivos de nivelación de picos de demanda, cuyo éxito comercial está supeditado al desarrollo de sistemas avanzados de producción y almacenamiento de energía.

Hay siete formas principales:

1.Baterías y acumuladores: Las baterías son un método de almacenar electricidad. Sin embargo, las que hay disponibles actualmente, tienen una capacidad de almacenamiento pequeña, y por tanto, harían falta en enormes cantidades. Además la baterías almacenan corriente continua (CC), mientras que la electricidad que recibimos en casa es (CA), corriente alterna.

2.Pilas de combustible: Son similares a las baterías anteriormente descritas, pero con la singularidad de que almacenan combustibles fósiles.

3.El volante: Cuando un equipo generador esté produciendo electricidad, una parte podría usarse para accionar un motor que a su vez haría girar una masa enorme: un volante. Cuando ya no se está produciendo electricidad, la energía cinética almacenada en el volante accionaría un generador para producir electricidad.

5.Condensadores y supercondensadores: Son condensadores de gran capacidad en los que se almacena la energía eléctrica para su posterior recuperación y uso.

6.Células fotovoltaicas: Son células que almacenan la energía eléctrica en colectores solares de células fotovoltaicas.

7.El agua: Cuando un equipo generador está produciendo electricidad, pero la demanda es baja, la energía superflua podría usarse para accionar bombas y bombear agua a un embalse. Después se podría dejar salir el agua cuando hiciera falta para accionar los turboalternadores.

8.El gas de hidrógeno: Se usa la electricidad para producir gas de hidrógeno. El gas lo produce la electrólisis del agua y se almacena bajo presión en forma líquida. Después se puede volver a transformar la electricidad cuando haga falta con una célula energética.

• **ALMACENAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR:**

La energía solar es intermitente por naturaleza debido a los movimientos de rotación y traslación de la tierra y también debido a las condiciones meteorológicas de cada lugar (nubes). Además, es una fuente de energía dependiente del tiempo y en muchas ocasiones no coincide la necesidad con la disponibilidad. Generalmente la energía se requiere más, precisamente cuando no hay radiación solar (noche). Esto hace necesario que prácticamente todos los procesos de conversión fototérmica requieran de un sistema de almacenamiento de energía, para poder satisfacer las demandas de energía en el momento que sean requeridas. En ocasiones, ni contando con sistemas de almacenamiento se pueden satisfacer todas las demandas, por lo que se hace necesario considerar además una fuente auxiliar de energía.

SISTEMAS PASIVOS.

Los sistemas pasivos se usan generalmente en el acondicionamiento calorífico de edificios y tanto lo que sirve de colector como el sistema de almacenamiento se encuentran incorporados en los distintos componentes de mismo edificio, como: pisos, paredes, recipientes con agua y techos. El tipo de almacenamiento de energía

utilizado en estos sistemas es generalmente por calor sensible (cambios de temperatura de los distintos componentes del edificio), que explicaremos más adelante. Debido a que en estos sistemas las temperaturas de almacenamiento son bajas, usualmente menores de 40 °C, se requiere de grandes volúmenes del material que sirve como almacén. Por ejemplo, los distintos componentes de un edificio que representan un gran volumen, pueden absorber energía durante las horas de sol y posteriormente cederla durante la tarde o noche. Para poder calcular la capacidad de almacenamiento de un material determinado, necesitamos conocer sus propiedades como la densidad y el calor específico.

SISTEMAS ACTIVOS.

La característica principal de los sistemas activos es que estos utilizan un fluido de trabajo en movimiento que puede ser agua, aire, aceites o algún otro fluido. Los principales componentes que intervienen en estos sistemas son: el colector solar, la unidad de almacenamiento, sistemas de conversión y control y el lugar donde se hace la descarga de energía.

Generalmente, el medio de almacenamiento es agua si por el colector se hace circular un líquido. Similarmente, si en el colector circula aire, el medio de almacenamiento serán rocas o piedras. Las temperaturas alcanzadas en este tipo de sistemas andan entre los 50 y 100 °C. En este caso el almacenamiento de energía se puede dar por cualquiera de los mecanismos antes mencionados (calor sensible, cambio de fase, reacciones químicas y estanques solares) y a continuación se presenta un análisis un poco más detallado de cada uno de ellos.

ALMACENAMIENTO POR CALOR SENSIBLE O CAPACIDAD CALORIFICA.

Diversos tipos de materiales líquidos, sólidos y combinaciones de líquidos y sólidos, pueden almacenar energía por cambios de temperatura. Esta energía almacenada es igual al cambio de energía interna que sufre el material al cambiar su temperatura y viene a ser igual al calor sensible.

1. Almacenamiento en agua.

El agua es el medio ideal de almacenamiento para sistemas activos y pasivos, debido a que tiene una gran capacidad calorífica y por lo tanto mayor capacidad de almacenamiento. Además, el medio de transporte de energía, hacia o de la unidad de almacenamiento, se hace a través de la misma agua. Esta también puede utilizarse en forma directa o mediante el uso de cambiadores de calor y de manera continua a lo largo del día. Algunas desventajas que se tienen al utilizar el agua como medio de almacenamiento, es que se necesitan depósitos que generalmente son grandes y caros, se oxidan si son de metal y hay grandes pérdidas de calor por conducción y convección que tienen que ser evitadas utilizando aislantes. Otro aspecto es que la energía es liberada a diferentes temperaturas.

Una de las aplicaciones más comunes se da en los calentadores solares de agua para uso doméstico.

2. Almacenamiento en piedras o rocas.

Las rocas o piedras también son un buen medio de almacenamiento. En sistemas activos, generalmente se usa lechos de piedra bajo tierra o lechos empaquetados. Como ya se había mencionado, el aire es el fluido de trabajo que remueve o adiciona el calor de la unidad de almacenamiento. En este caso, el calor por lo general no puede ser adicionado y removido al mismo tiempo.

Aunque las rocas o piedras no tienen un calor específico alto, son buenos como medio de almacenamiento debido a que tienen una gran densidad, son de bajo costo, tienen conductividad térmica baja y no tienen problemas de corrosión.

Problemas ambientales

El medio ambiente es un entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los

recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Las energías renovables (hidráulica, eólica y solar) se regeneran continuamente y no producen contaminación

Las energías no renovables (petróleo, carbón y gas natural), se gastan en una escala de tiempo relativamente corta y contaminan la atmósfera

Si se siguen incrementando los contaminantes o incluso si se mantienen los porcentajes actuales, la Tierra no será capaz de regenerar la atmósfera.

EL EFECTO INVERNADERO.

Efecto invernadero: efecto de calentamiento mundial, debido a que la atmósfera es más permeable a la radiación solar de onda corta entrante, que a la radiación de onda larga saliente procedente de la Tierra.

En los invernaderos, cuyo funcionamiento se basa en una cubierta de vidrio o plástico que deja pasar la luz, pero no permite que el calor se escape.

Los científicos creen que el aumento de dióxido de carbono, debido a la producción masiva de fuentes de energía o no renovables, esta potenciando el efecto invernadero y, consecuentemente, un acelerado cambio climático. Muchos de ellos consideran que es el problema más grave que hay actualmente a nivel mundial.

LLUVIA ÁCIDA.

Lluvia ácida: es la precipitación de gotas de agua, que al entrar en contacto con óxido de azufre y óxido de nitrógeno del aire contaminado, y por acción fotoquímica, toma un carácter marcadamente ácido.

En otros efectos, hay que destacar las quemaduras que se producen en la vegetación, que en muchos casos

llega a morir, y los cambios sustanciales en las condiciones ecológicas de los ríos y los suelos afectados por este fenómeno.

En España están afectadas sobre todo Cataluña, pero no es un problema tan grave como en el norte de Europa, Rusia y Canadá.

Problemas ambientales de la explotación y el uso del carbón

La minería del carbón y su combustión causan importantes problemas ambientales y tienen también consecuencias negativas para la salud humana.

Las explotaciones mineras a cielo abierto tienen un gran impacto visual y los líquidos que de ellas se desprenden suelen ser muy contaminantes. En la actualidad, en los países desarrollados, las compañías mineras están obligadas a dejar el paisaje restituido cuando han terminado su trabajo. Lo normal suele ser que conforme van dejando una zona vacía al extraer el mineral, la rellenen y reforesten para que no queden a la vista los grandes agujeros, las tierras removidas y las acumulaciones de derrubios de ganga que, hasta ahora, eran la herencia típica de toda industria minera. También es muy importante controlar y depurar el agua de lixiviación, es decir el agua que, después de empapar o recorrer las acumulaciones de mineral y derrubios, sale de la zona de la mina y fluye hacia los ríos o los alrededores. Este agua va cargada de materiales muy tóxicos, como metales pesados y productos químicos usados en la minería, y es muy contaminante, por lo que debe ser controlada cuidadosamente.

En el proceso de uso del carbón también se producen importantes daños ambientales porque al quemarlo se liberan grandes cantidades de gases responsables de efectos tan nocivos como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la formación de smog, etc. El daño que la combustión del carbón causa es mucho mayor cuando se usa combustible de mala calidad, porque las impurezas que contiene se convierten en óxidos de azufre y en otros gases tóxicos.

Problemas ambientales en el uso del petróleo y el gas natural

Estos combustibles causan contaminación tanto al usarlos como al producirlos y transportarlos.

Uno de los problemas más estudiados en la actualidad es el que surge de la inmensa cantidad de CO₂ que estamos emitiendo a la atmósfera al quemar los combustibles fósiles. Como estudiamos con detalle, este gas tiene un importante efecto invernadero y se podría estar provocando un calentamiento global de todo el planeta con cambios en el clima que podrían ser catastróficos.

Otro impacto negativo asociado a la quema de petróleo y gas natural es la lluvia ácida, en este caso no tanto por la producción de óxidos de azufre, como en el caso del carbón, sino sobre todo por la producción de óxidos de nitrógeno.

Los daños derivados de la producción y el transporte se producen sobre todo por los vertidos de petróleo, accidentales o no, y por el trabajo en las refinerías.

Repercusiones ambientales de la energía nuclear

Una de las ventajas que los defensores de la energía nuclear le encuentran es que es mucho menos contaminante que los combustibles fósiles. Comparativamente las centrales nucleares emiten muy pocos contaminantes a la atmósfera.

Los que se oponen a la energía nuclear argumentan que el hecho de que el carbón y, en menor medida el petróleo y el gas, sean sucios no es un dato a favor de las centrales nucleares. Que lo que hay que lograr es que se disminuyan las emisiones procedentes de las centrales que usan carbón y otros combustibles fósiles, lo que tecnológicamente es posible, aunque encarece la producción de electricidad.

Problemas de contaminación radiactiva

En una central nuclear que funciona correctamente la liberación de radiactividad es mínima y perfectamente tolerable ya que entra en los márgenes de radiación natural que habitualmente hay en la biosfera.

El problema ha surgido cuando han ocurrido accidentes en algunas de las más de 400 centrales nucleares que hay en funcionamiento. Una planta nuclear típica no puede explotar como si fuera una bomba atómica, pero cuando por un accidente se producen grandes temperaturas en el reactor, el metal que envuelve al uranio se funde y se escapan radiaciones. También puede escapar, por accidente, el agua del circuito primario, que está contenida en el reactor y es radiactiva, a la atmósfera.

La probabilidad de que ocurran estos accidentes es muy baja, pero cuando suceden sus consecuencias son muy graves, porque la radiactividad produce graves daños. Y, de hecho ha habido accidentes graves. Dos han sido más recientes y conocidos. El de Three Mile Island, en Estados Unidos, y el de Chernobyl, en la antigua URSS.

Almacenamiento de los residuos radiactivos

Con los adelantos tecnológicos y la experiencia en el uso de las centrales nucleares, la seguridad es cada vez mayor, pero un problema de muy difícil solución permanece: el almacenamiento a largo plazo de los residuos radiactivos que se generan en las centrales, bien sea en el funcionamiento habitual o en el desmantelamiento, cuando la central ya ha cumplido su ciclo de vida y debe ser cerrada.

Uso eficiente de la energía

Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles. Es una tarea urgente, según muchos de los estudiosos del ambiente, porque la amenaza del cambio climático global y otros problemas ambientales son muy serias y porque, a medio plazo, no podemos seguir basando nuestra forma de vida en una fuente de energía no renovable que se va agotando. Además esto lo debemos hacer compatible, por un deber elemental de justicia, con lograr el acceso a una vida más digna para todos los habitantes del mundo.

Para lograr estos objetivos son muy importantes dos cosas:

- Por una parte aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente, de las fuentes alternativas de las que hemos hablado en páginas anteriores.
- Pero más importante aun, es aprender a usar eficientemente la energía. Usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible. Por ejemplo, se puede ahorrar energía en los automóviles, tanto construyendo motores más eficientes, que empleen menor cantidad de combustible por kilómetro, como con hábitos de conducción más racionales, como conducir a menor velocidad o sin aceleraciones bruscas.

Técnicas de ahorro de energía

Las luces fluorescentes, que usan la cuarta parte de la energía que consumen las incandescentes; el mejor

aislamiento en los edificios o los motores de automóvil de bajo consumo son ejemplos de nuevas tecnologías que han influido de forma muy importante en el ahorro de energía. Entre las posibilidades más interesantes de ahorro de energía están:

1.– Cogeneración

Se llama cogeneración de energía a una técnica en la que se aprovecha el calor residual. Por ejemplo utilizar el vapor caliente que sale de una instalación tradicional, como podría ser una turbina de producción de energía eléctrica, para suministrar energía para otros usos. Hasta ahora lo usual era dejar que el vapor se enfriase, pero en esta técnica, con el calor que le queda al vapor se calienta agua, se cocina o se usa en otros procesos industriales.

Esta técnica se emplea cada vez más en industrias, hospitales, hoteles y, en general, en instalaciones en las que se produce vapor o calor, porque supone importantes ahorros energéticos y por tanto económicos, que compensan las inversiones que hay que hacer para instalarla.

2.– Aislamiento de edificios

Se puede ahorrar mucha energía aislando adecuadamente las viviendas, oficinas y edificios que necesitan calefacción o aire acondicionado para mantenerse confortables. Construir un edificio con un buen aislamiento cuesta más dinero, pero a la larga es más económico porque ahorra mucho gasto de calefacción o de refrigeración del aire.

En chalets o casas pequeñas medidas tan simples como plantar árboles que den sombra en verano o que corten los vientos dominantes en invierno, se ha demostrado que ahorran entre un 15% a un 40% del consumo de energía que hay que hacer para mantener la casa confortable.

3.–Ahorro de combustible en el transporte

En España, el transporte emplea algo menos de la mitad de todo el petróleo consumido en el país. En todo el mundo los automóviles, especialmente, junto a los demás medios de transporte, son los principales responsables del consumo de petróleo y de la contaminación y del aumento de CO₂ en la atmósfera. Por esto, cualquier ahorro de energía en los motores o el uso de combustibles alternativos que contaminen menos, tienen una gran repercusión.

Las mejoras en el diseño aerodinámico de los automóviles, su disminución de peso y las nuevas tecnologías usadas en los motores permiten construir ya, automóviles que hacen 25 km por litro de gasolina y se están probando distintos prototipos que pueden hacer 40 km y más por litro.

También se están construyendo interesantes prototipos de coches que funcionan con electricidad, con metanol o etanol o con otras fuentes de energía alternativas que contaminan menos y ahorran consumo de petróleo. Los coches eléctricos pueden llegar a ser interesantes cuando sus costos y rendimientos sean competitivos, pero siempre que usen electricidad producida por medios limpios. Si consumen electricidad producida en una central térmica, generan más contaminación que un coche de gasolina. Por esto sólo interesan coches eléctricos que consuman electricidad producida con gas o, mejor, con energía solar o hidrógeno.

El uso de hidrógeno como combustible es especialmente interesante. Los científicos están estudiando la manera de producirlo con ayuda de células fotovoltaicas cuya electricidad se usa para descomponer el agua por electrólisis en hidrógeno y oxígeno. Después el hidrógeno se usa como combustible en el motor del coche. Vuelve a unirse con el oxígeno en una reacción que produce mucha energía, pero que no contamina prácticamente nada pues regenera vapor de agua, no forma CO₂ ni óxidos de azufre, y los pocos óxidos de nitrógeno que se forman son fáciles de controlar. Por ahora se han construido algunos prototipos, pero todavía

sus costos y sus prestaciones no son suficientemente buenos para comercializarlos.

Sin duda, el futuro del transporte irá por combustibles alternativos y motores que consuman menos, pero además del avance tecnológico, es necesario que la legislación favorezca la implantación de los nuevos modelos y que se cree un estado de opinión entre los consumidores de vehículos que favorezca la venta de los coches que ahorren energía.

4.- Industrias y reciclaje

En los países industriales la industria utiliza entre la cuarta parte y un tercio del total de energía consumido en el país. En los últimos años se ha notado un notable avance en la reducción del consumo de energía por parte de las industrias. Las empresas se han dado cuenta de que una de las maneras más eficaces de reducir costos y mejorar los beneficios es usar eficientemente la energía.

Reciclar las materias primas es una de las maneras más eficaces de ahorrar energía. Aproximadamente las tres cuartas partes de la energía consumida por la industria se usa para extraer y elaborar las materias primas. Si los metales se sacan de la chatarra sólo se necesita una fracción de la energía empleada para extraerlos de los minerales. Así por ejemplo, reciclar el acero emplea sólo el 14% de la energía que se usaría para obtenerlo de su mena. Y en el caso del aluminio la energía empleada para reciclarlo es sólo el 5% de la que se usaría para fabricarlo nuevo.

Ahorro de energía en el mundo

En los países desarrollados, el consumo de energía en los últimos veinte años, no sólo no ha crecido como se había previsto, sino que ha disminuido. Las industrias fabrican sus productos empleando menos energía; los aviones y los coches consumen menos combustible por kilómetro recorrido y se gasta menos combustible en la calefacción de las casas porque los aislamientos son mejores. Se calcula que desde 1970 a la actualidad se usa un 20% de energía menos, de media, en la generación de la misma cantidad de bienes.

En cambio en los países en desarrollo, aunque el consumo de energía por persona es mucho menor que en los desarrollados, la eficiencia en el uso de energía no mejora. Sucede esto, entre otros motivos, porque muchas veces las tecnologías que implantan son anticuadas.

Unidades de medida de energía

La energía se manifiesta realizando un trabajo. Por eso sus unidades son las mismas que las del **trabajo**.

En el SI (Sistema Internacional de Unidades) la unidad de energía es el **julio**. Se define como el trabajo realizado cuando una fuerza de 1 newton desplaza su punto de aplicación 1 metro.

En la vida corriente es frecuente usar la **caloría**. $1 \text{ Kcal} = 4,186 \cdot 10^3 \text{ julios}$. Las Calorías con las que se mide el poder energético de los alimentos son en realidad Kilocalorías (mil calorías).

Para la energía eléctrica se usa el **kilovatio-hora**. Es el trabajo que realiza una máquina cuya potencia es de 1 KW durante 1 hora. $1 \text{ KW-h} = 36 \cdot 10^5 \text{ J}$

Cuando se estudian los combustibles fósiles como fuente de energía se usan dos unidades:

ð **tec** (tonelada equivalente de carbón): es la energía liberada por la combustión de 1 tonelada de carbón (hulla) $1 \text{ tec} = 29,3 \cdot 10^9 \text{ J}$

ð tep (tonelada equivalente de petróleo): es la energía liberada por la combustión de 1 tonelada de crudo de petróleo. 1 tep = 41,84 · 10⁹ J

<u>http://idae.qsystems.es/</u>
<u>http://www.renovables.com/</u>
<u>http://www.foronuclear.org/en2000/indice_general.htm</u>
<u>http://www.ictnet.es/esp/comunidades/energia/</u>
<u>http://www.xtec.es/centres/a8045628/electricitat/index.htm</u>
<u>http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/indice.html</u>
<u>http://www.energiasrenovables-larevista.es/</u>
<u>http://www.panoramaenergetico.com/</u>
<u>http://www.csn.es/</u>
<u>http://www.conicyt.cl/explora/energia/textos.html</u>
<u>http://nti.educa.rcanaria.es/blas_cabrera/per/Renovabl.htm</u>
<u>http://www.conae.gob.mx/index.shtml#inicio</u>
Libro de texto Diseño y tecnología 2º Ciclo de ESO Akal

Bibliografía

– Información sacada de: