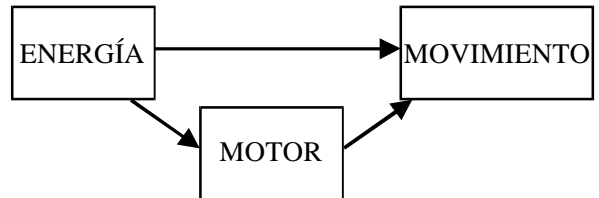


1.- DEFINICIONES

Una **fuerza** es lo que produce sobre un objeto una deformación o una variación en su movimiento. Por ejemplo, se hace una fuerza para estirar un muelle, la tierra atrae a los objetos con la fuerza de la gravedad y caen al suelo si nada lo impide, etc.

Se define **energía** como todo aquello capaz de producir un movimiento de forma directa o indirecta. Por ejemplo, una goma estirada, un combustible o una batería eléctrica pueden producir un movimiento.



Las formas de energía más corrientes son:

- * calor o energía térmica (lo que intercambian dos objetos a distinta temperatura)
- * trabajo (el movimiento causado por una fuerza)
- * energía mecánica (asociada a la posición de cuerpos fijos o en movimiento, como la energía cinética, potencial, neumática, elástica, etc.)
- * energía química (desprendida en una reacción química, normalmente de un combustible)
- * energía eléctrica (de un sistema de cargas eléctricas)
- * electromagnética (asociada a radiaciones y ondas)
- * nuclear (liberación de energía del núcleo del átomo)
- * interna (movimiento microscópico de las moléculas de un cuerpo, y varía con la temperatura)

Se llama **fuentes** o **recurso energético** a todo aquello de lo que se puede extraer energía. Los recursos se suelen clasificar atendiendo a dos criterios:

* por su duración tenemos recursos **renovables** cuando provienen de la radiación del Sol o de la atracción de cuerpos planetarios externos a la Tierra, y recursos **no renovables**, los que se agotarán por su consumo.

* por su obtención se distinguen los recursos **primarios**, si se obtienen directamente de la Naturaleza (como podría ser el petróleo bruto), y los **secundarios**, si son transformados de los primarios en formas más aptas para su consumo (como la gasolina).

Se define **reserva energética** como todos aquellos recursos que son técnicamente explotables y económicamente rentables. Evidentemente, la técnica avanza y el mercado cambia su demanda, por lo que las reservas energéticas varían con el tiempo.

2.- RECURSOS RENOVABLES

Se dice que son renovables o inagotables porque se estima que durarán más incluso que la propia Humanidad. Pero para aprovecharlos suele ser necesario tener muchas instalaciones pequeñas dispersas.

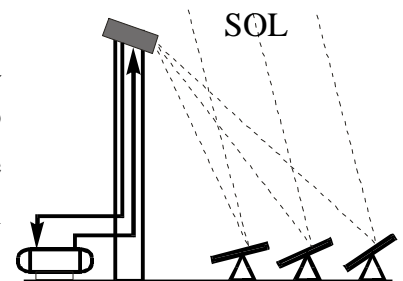
2.1.- ENERGÍA SOLAR

La energía producida por las reacciones de fusión nuclear en el Sol se esparce por todo el Universo. La Tierra intercepta una parte de esa energía, que se puede transformar directamente en calor, sentándonos cómodamente al sol, o en calefacción mediante los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (que se conocen por sus siglas A.C.S.), en los que se hace pasar agua por unos paneles negros que absorben la radiación solar y la calientan.

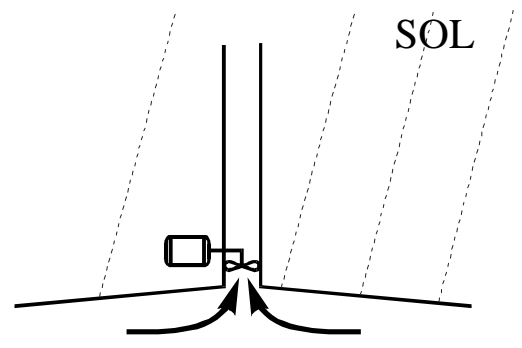
Pero la aplicación más rentable de la energía solar está en su transformación a energía eléctrica, y los sistemas más corrientes son:

* Sistema fotoeléctrico: con células fotovoltaicas que generan una tensión entre sus extremos cuando reciben luz. Se necesitan muchas células para producir una energía apreciable, y además se necesitan baterías que se carguen de día para poder tener electricidad por la noche.

* Hornos solares: mediante gran cantidad de espejos se refleja la radiación solar para concentrarla en un punto por el que circula un fluido; al evaporarse, se le hace pasar por unas turbinas que moverán el generador eléctrico.



* Torres de convección: este método consiste en calentar aire bajo unos paneles y conducirlo a una chimenea central en la que hay una turbina que girará por la corriente de aire caliente.



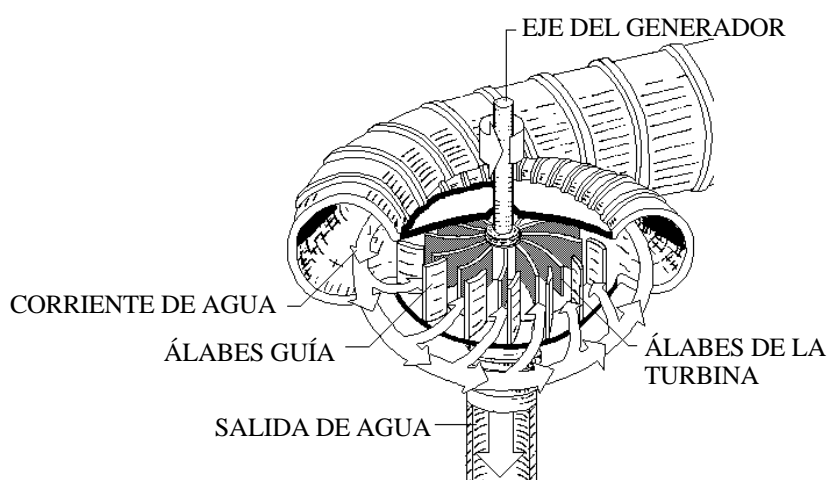
2.2.- ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

El calor del sol calienta la superficie de los mares, transformando el agua en vapor que al enfriarse se transforma en nubes, lluvia y nieve. Tarde o temprano este agua vuelve al mar, cerrando el llamado ciclo del agua. La transformación de corrientes de agua en movimiento se hace desde hace siglos con las ruedas hidráulicas.

Mediante una presa se puede embalsar el cauce de un río, y los embalses pueden aprovecharse para contener agua y regar con ella (presas de regadío), para beberla (presas de abastecimiento) o para generar energía. En este caso se la hace llegar mediante conducciones apropiadas a unas máquinas que accionan los alternadores para producir corriente eléctrica. La más corriente de estas máquinas es la turbina Francis, aunque también se emplea la rueda Pelton para producir potencias pequeñas.



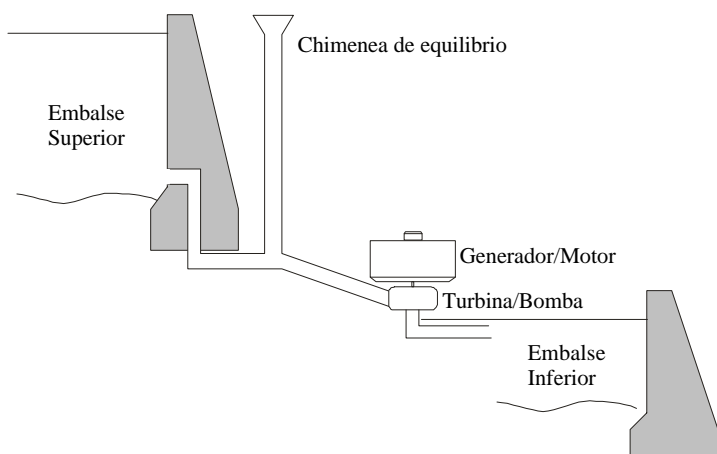
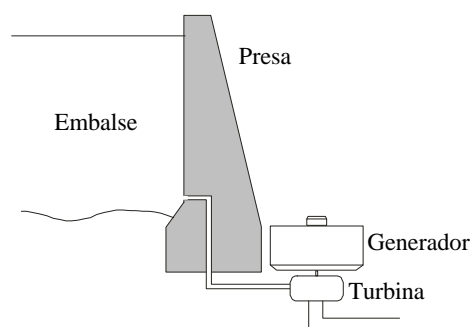
Rueda Pelton



Turbina Francis

Las presas cuyo fin principal es producir energía eléctrica pueden ser de dos tipos:

* **Presas de generación:** en las que el agua se devuelve al cauce del río después de pasar por la turbina. Se instalan en ríos con caudal muy constante.

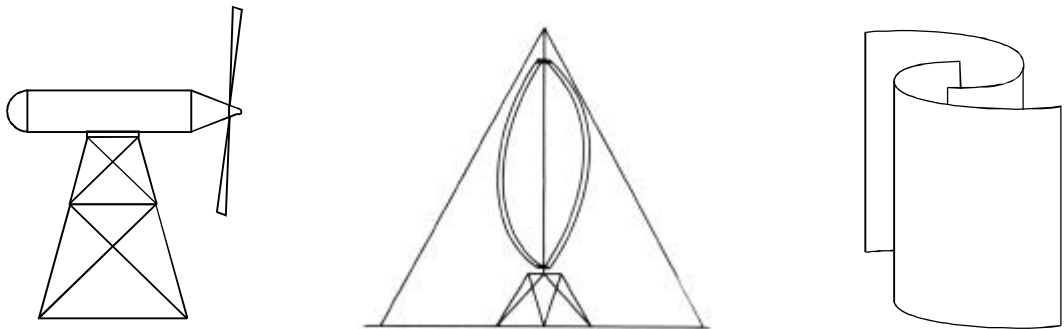


* **Presas reversibles o de bombeo:** las cuales tienen un embalse superior y otro inferior. De día pasan agua del superior al inferior generando energía, y de noche aprovechan la energía excedente de otras centrales para volver a subir agua desde el embalse inferior al superior.

2.3.- ENERGÍA EÓLICA

El viento es aire con energía cinética. En los tradicionales molinos de viento se aprovecha el viento mediante aspas para hacer girar un molino de cereal o una bomba de agua (en los molinos holandeses).

Pero también se puede obtener electricidad mediante aerogeneradores, que aprovechan hasta el 40% de la energía cinética del viento. Éstos aerogeneradores tienen un elemento provisto de varias palas que gira por acción del viento y transmite el giro a un generador eléctrico. Pueden tener su eje de giro horizontal, y el elemento es una hélice; pero también pueden tener el eje vertical, al elemento se le llama rotor y en este caso no se necesitan dispositivos de orientación..



Todas las centrales eólicas tienen un grupo de acumulación de energía para cubrir los momentos en que no hay viento. Estos acumuladores pueden ser eléctricos (baterías recargables) o de tipo químico (hidrolizan el agua y separan el hidrógeno, almacenándolo para quemarlo luego en un motor).

2.4.- ENERGÍA GEOTÉRMICA

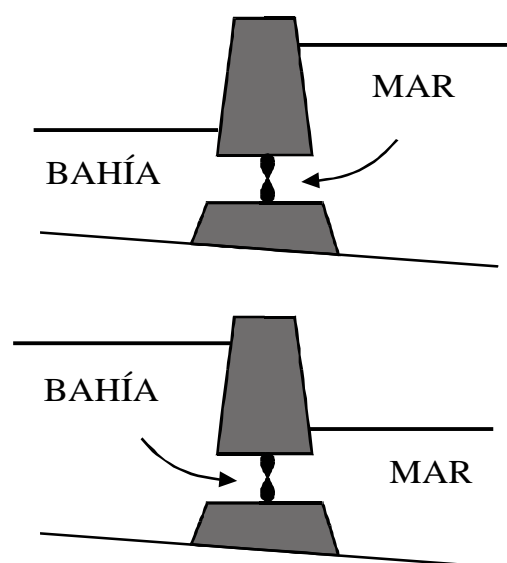
La desintegración natural de isótopos radiactivos produce el calor generado bajo la superficie terrestre. Este calor se puede aprovechar de tres formas diferentes:

- * Aprovechamiento hidrotérmico: consiste en utilizar directamente un manantial natural en que el agua salga caliente. En lugares como Islandia y Hungría se utilizan los acuíferos calientes como calefacción doméstica.
- * Sistema geopresurizado: se aprovecha la energía térmica y la presión de geiseres.
- * Sistema de roca seca: cuando no hay depósitos acuíferos ni manantiales ni geiseres, se puede inyectar agua fría por un pozo que llega hasta una zona rocosa caliente (250° C). El vapor que sale se aprovecha en una turbina que mueve un generador eléctrico.

2.5.- ENERGÍA DE LAS MAREAS

Debido a la atracción gravitatoria del Sol y la Luna, la superficie de los mares se levanta y baja dos veces al día. Este recurso se aprovecha llenando o vaciando una bahía cerrada por un dique. En el dique se instalan una batería de turbinas que pueden funcionar tanto en el llenado como en el vaciado, accionando generadores eléctricos.

Durante la subida de la marea se cierran las compuertas de paso hasta tener un desnivel de unos 3 m., momento en que se permite el paso de agua a través de las turbinas. Cuando la marea llega a su punto más alto se cierran las compuertas, y se mantienen cerradas mientras baja la marea. Y cuando el nivel del mar es 2 ó 3 m. inferior al del embalse se vuelven a abrir las compuertas y las turbinas vuelven a funcionar. Luego se repite el ciclo.



2.6.- ENERGÍA DE LA BIOMASA

Los residuos agrícolas y forestales constituyen una fuente energética que se suele desaprovechar quemando rastrojos y restos de poda. La forma más básica de sacarles partido es usar la leña o carbón vegetal para calentar una vivienda, cocinar, etc. es decir, usarlos como recurso primario. Actualmente en España hay empresas que queman jaras, arbustos y restos procedentes de los bosques para generar electricidad, y las grandes empresas generadoras están obligadas a adquirir esta energía de “origen limpio”.

Por la descomposición de residuos vegetales y excrementos animales se obtiene gas metano, que puede utilizarse para motores de gas o quemarse en instalaciones de calefacción. Es el sistema del **biogás**.

Otra forma de aprovechar la energía de los vegetales consiste en cultivar plantas que produzcan sustancias azucaradas (como la caña de azúcar) o aceitosas (como el girasol). En el primer caso la fermentación del azúcar produce alcohol, y en el segundo se obtienen aceites, y ambos se pueden utilizar como combustibles. Se habla de **cultivos bioenergéticos**, que tienen el inconveniente de necesitar grandes extensiones para obtener una cantidad aceptable de energía.

3.- RECURSOS NO RENOVABLES

Estos son los recursos que más se utilizan, por su rentabilidad y poder energético. Además, se pueden transportar en gran cantidad de forma sencilla, con lo cual se puede instalar una central eléctrica de gran producción en casi cualquier sitio.

3.1.- CARBÓN MINERAL

El término **carbón** se aplica a sustancias de diversos orígenes, como carbón vegetal (obtenido a partir de leña) o animal (huesos de animales parcialmente quemados) que se pueden utilizar como combustible. El **carbón mineral** es el resultado de la fosilización de restos orgánicos vegetales durante millones de años. Este proceso consiste básicamente en eliminar todo aquello que no sea carbono de las células originales sometidas a elevada presión y temperatura.

El carbón mineral se clasifica por su **rango**, que es la proporción del elemento carbono que contiene y determina su poder calorífico, que es tanto mayor cuanto más antiguos son los sedimentos. Los rangos típicos son:

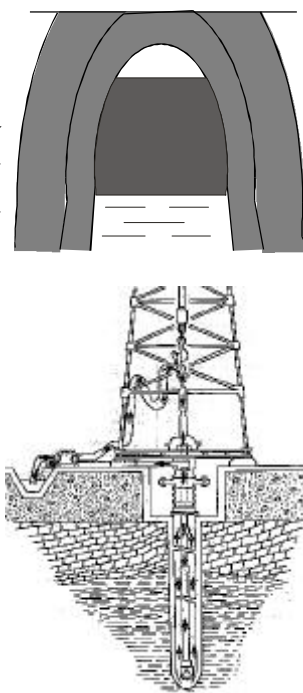
ANTRACITA > HULLA > LIGNITO > TURBA

La extracción del carbón se realiza en canteras al aire libre o en minas subterráneas, de donde pasa a los lavaderos y se transporta hasta centros de distribución, de transformación en gas ciudad o hasta centrales termoeléctricas.

3.2.- PETRÓLEO

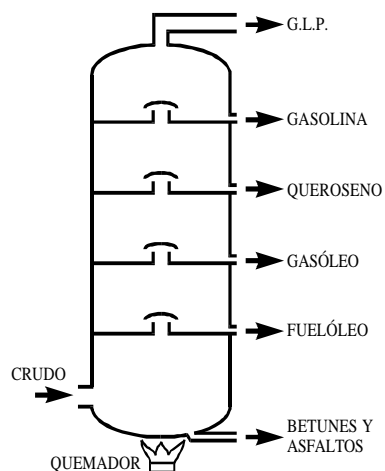
Se trata de una mezcla natural de hidrocarburos en fase gaseosa (metano y etano), líquida (parafinas y aromáticos) y sólidos (betunes y asfaltos). Su origen está en la fermentación de restos marinos animales y vegetales microscópicos en presencia de agua, y se acumula en bolsas huecas o en rocas porosas formando generalmente tres capas: una superior de gas natural, una inferior de agua salada y entre ellas la capa de petróleo.

Después de una **prospección** para localizar el yacimiento, se procede a la perforación o **sondeo**, mediante torres llamadas Derrick que van acoplando tubos de 4 m. de longitud a una broca o trépano y los hace girar para llegar a profundidades de hasta 7 Km.

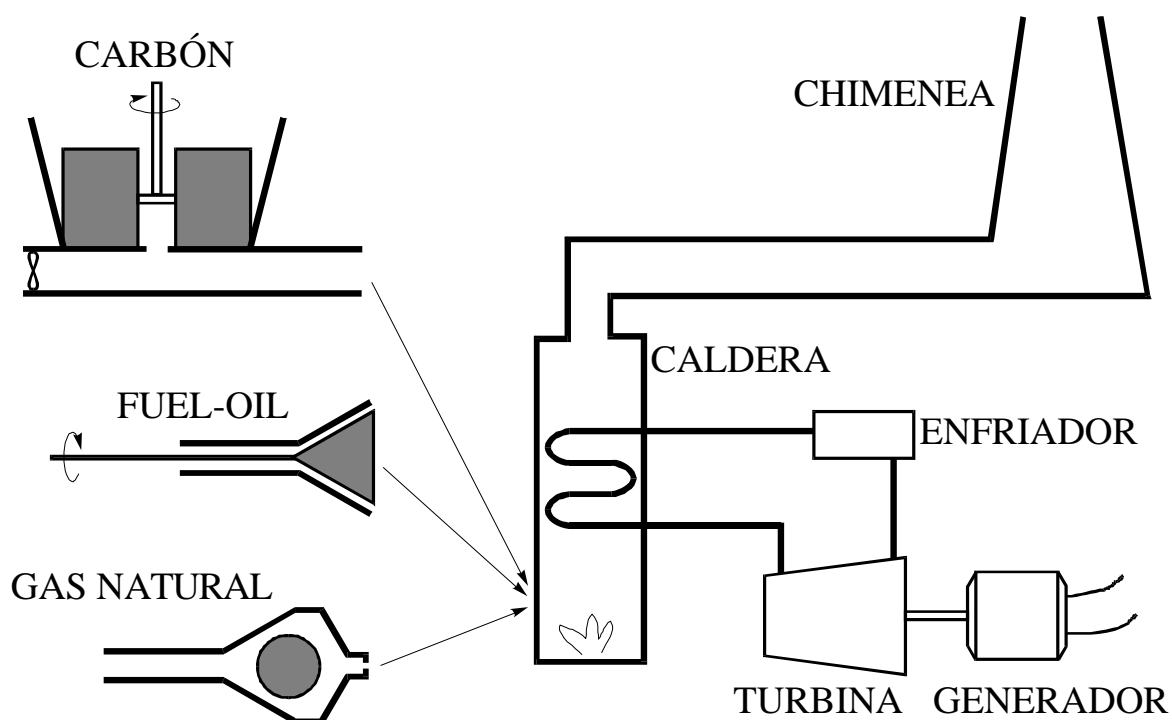


Cuando se alcanza la bolsa, la presión interior impulsa al petróleo y al gas natural, obteniendo una **producción primaria**. Cuando la presión disminuye, se inyecta agua y vapor desde la superficie y se obtiene una **producción secundaria**. Aún así, sólo se extrae hasta el 50 % del petróleo total del yacimiento, y el resto se queda en la roca, que es como una esponja. Últimamente se obtiene una **producción terciaria** escavando galerías inclinadas por las que rezuma el petróleo restante.

A continuación se transporta el petróleo o crudo, mediante oleoductos o barcos petroleros, hasta las refinerías, donde se obtienen los distintos productos. El proceso se llama **destilación fraccionada**, evaporando todo el crudo en la parte inferior de una torre. Los platos que están a distintas alturas tienen temperaturas cada vez menores, y se van condensando los productos. En los platos inferiores se obtienen sólidos o líquidos pastosos, más arriba se obtienen aceites combustibles, sobre ellos se obtienen queroseno y gasolina, que son líquidos muy volátiles y por la parte superior se obtiene gas butano y propano, que se conocen como Gases Licuados del Petróleo.

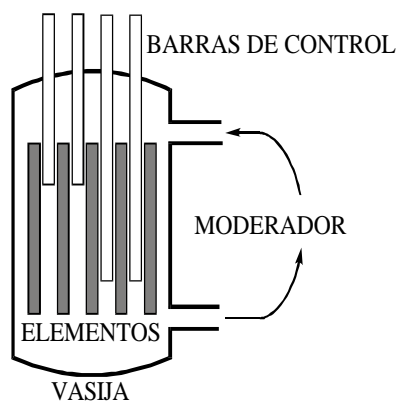
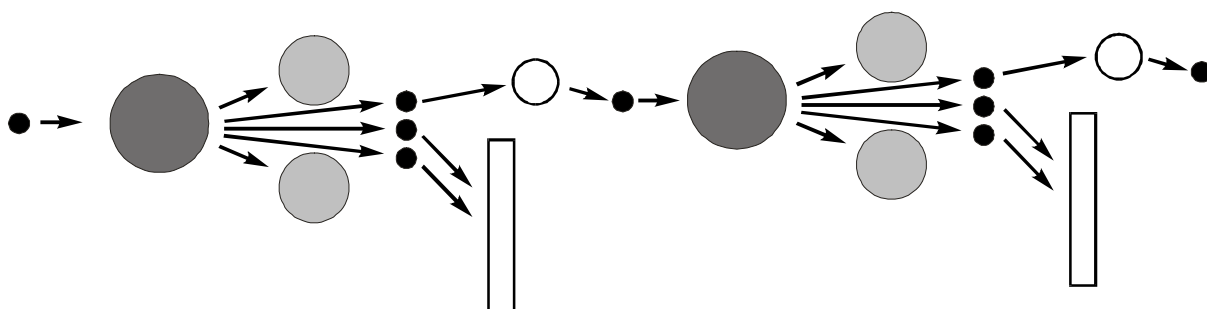
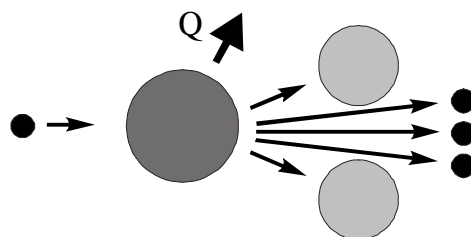


Las centrales termoeléctricas aprovechan los combustibles fósiles para quemarlos en una caldera. En el caso del fuelóleo se introduce en la caldera mediante un aspersor; el carbón se introduce molido e impulsado por una corriente de aire, y el gas natural se introduce a través de una válvula anti-retorno. El calor generado sirve para calentar agua hasta su vaporización. Luego este vapor a presión se hace pasar por unas ruedas de paletas llamadas turbinas, que giran por acción del vapor y este giro se transmite a un eje que mueve un generador eléctrico.



3.3.- ENERGÍA NUCLEAR DE FISIÓN

Este recurso aprovecha la energía que se liberada al romper átomos de núcleos pesados, como el uranio 235 (U^{235}) o el plutonio 239 (Pu^{239}). Para ello se bombardean los átomos con neutrones de baja velocidad, y al romperse, los átomos liberan una cantidad de calor y varios neutrones rápidos. Cuando no se detiene a estos neutrones rápidos, se produce una reacción en cadena que da lugar a una explosión.

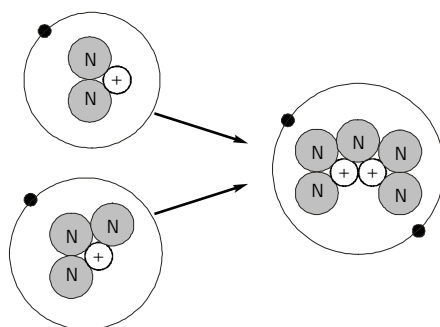


En las centrales nucleares se utiliza un moderador para absorber la energía de los neutrones, y unas barras de control para eliminar los neutrones sobrantes.

El calor y la energía absorbida a los neutrones por el moderador se utiliza para calentar y vaporizar agua que será después pasada por una turbina para mover un generador eléctrico. Podemos ver el esquema de un reactor en la figura a la izquierda.

3.3.- ENERGÍA NUCLEAR DE FUSIÓN

La fusión nuclear consiste en unir núcleos de elementos ligeros, y libera aproximadamente el doble de energía (para la misma cantidad de combustible) que las reacciones de fisión. Los reactores de fusión, experimentales aún, hacen reaccionar núcleos de dos isótopos del hidrógeno (el deuterio y el tritio) para formar helio.



Para vencer la repulsión entre los núcleos, se calientan los átomos hasta unos 50 millones de grados mediante rayos láser, temperatura a la cual se liberan los electrones y el gas recibe el nombre de plasma. El material de fusión se mantiene a estas temperaturas sin contacto físico con el recinto, normalmente por confinamiento magnético en los reactores llamados Tokamak.