

# ENERGÍA Y SU TRANSFORMACIÓN

La energía es una propiedad de los cuerpos que les permite producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos o sistemas. Las principales características de la energía son:

- Puede transferirse de unos sistemas a otros.
- Puede ser almacenada y transportada.
- Se conserva.
- Se degrada.

Como ves, una de las características de la energía es que se transforma. Así ocurre en numerosas situaciones: la energía de combustión del motor de una moto se transforma en energía cinética; la energía del viento produce el movimiento de los cuerpos en el mar; la energía química de los alimentos se transforma en energía que podemos utilizar para nuestras actividades cotidianas... y así ocurre en cualquier proceso en que se manifiesta la energía.

La **unidad de medida** de la energía es el julio (J). Habitualmente se usan también otras unidades de energía, como el kW h ( $1\text{kW h} = 3.600.000\text{ J}$ )

Habitualmente nos referimos a la energía añadiendo calificativos que indican su relación con otras magnitudes: energía luminosa, radiante, eléctrica, térmica, química, etc. Todas ellas pueden encuadrarse en uno de los siguientes grupos: energía cinética (es la energía debida al movimiento de las partículas que forman los cuerpos) y energía potencial (energía debida a las posiciones relativas que tienen las partículas dentro de un sistema).

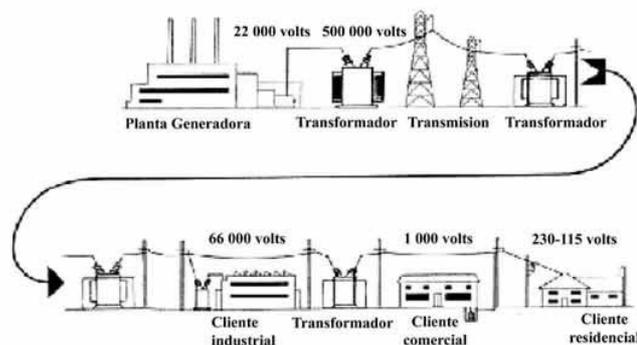
## **TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. EL VIAJE DE LA ELECTRICIDAD**

La dependencia de nuestro quehacer diario del suministro de electricidad, es quizás la más evidente de todos los servicios de los que disponemos en nuestras casas.

La energía eléctrica no se puede almacenar; por tanto, hay que transportarla desde las centrales hasta donde se consume: industria y núcleos urbanos.

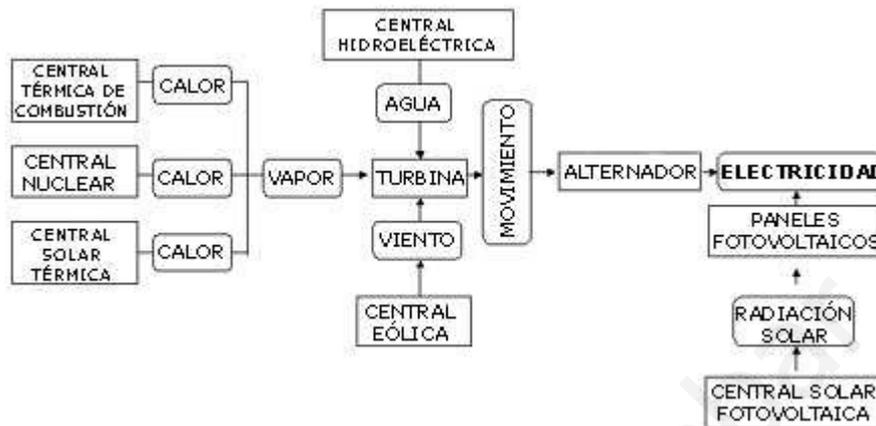
Una instalación eléctrica completa consta de seis elementos:

1. La **central eléctrica** donde se produce la electricidad.
2. Los **transformadores elevadores**, que elevan el voltaje de la corriente eléctrica para poder ser transportada con las menores pérdidas posibles.
3. Las **líneas de transporte**.
4. Las **subestaciones**, donde se rebaja el voltaje para poder ser distribuido a los clientes.
5. Las **líneas de distribución**.
6. Los **transformadores reductores** que bajan el voltaje al nivel utilizado por los consumidores.



Una vez que la electricidad llega a las ciudades, se establece una red de distribución que discurre por las calles, enterrada en zanjas independientes, junto con otros suministros.

## DIAGRAMA GENERAL DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD



En las **centrales térmicas y termonucleares** se queman combustibles fósiles y se fisioan núcleos de átomos radiactivos, respectivamente. La energía liberada se utiliza en la producción de vapor de agua. Este mueve una turbina unida a un generador, donde se produce la electricidad.

En las centrales **hidroeléctricas** se genera energía eléctrica a partir de la energía hidráulica. Para ello, se aprovechan los saltos de agua de las presas: el agua, al caer, hace girar las paletas de una turbina conectada a un generador que produce electricidad.

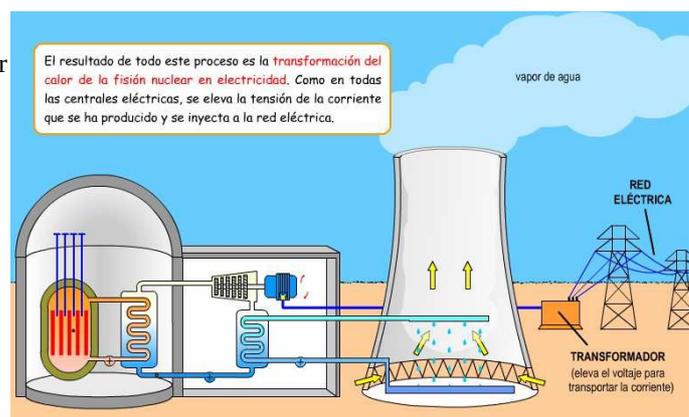
Las centrales térmicas, termonucleares e hidroeléctricas son **fuentes de energía convencionales**. Permiten obtener grandes cantidades de electricidad a un precio relativamente bajo; sin embargo, plantean problemas medioambientales de difícil solución. Por ello, cada vez están más presentes las denominadas **fuentes de energía alternativas o no convencionales**, que, si bien producen menos cantidad de electricidad, son también mucho menos perjudiciales para el medio ambiente.

Las principales fuentes de energía alternativa son la energía **solar**, la **eólica** y la de la biomasa. Pero también puede extraerse energía del mar, del interior de la Tierra y de pequeños saltos de agua.

### CENTRALES TÉRMICAS NUCLEARES

Se trata de centrales térmicas cuya caldera ha sido sustituida por un reactor nuclear. El vapor de agua a presión se produce gracias al calor generado en la fisión (rotura) de los núcleos atómicos de elementos radiactivos principalmente uranio.

La ventaja principal de las centrales nucleares es su alta rentabilidad en la producción de energía; sus inconvenientes son la gestión y almacenamiento de los residuos radiactivos, así como el miedo de la población ante posibles accidentes nucleares.



### EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS

Si bien las **centrales térmicas convencionales** son las que producen la mayor parte de la electricidad que consumimos, también plantean problemas y riesgos medioambientales ineludibles, de los cuales el más importante es el problema de los **residuos**.

Las centrales térmicas no nucleares producen tres tipos de residuos, cada uno de los cuales da lugar a un problema medioambiental diferente:

- En primer lugar, contribuyen a la **contaminación atmosférica**, al generar partículas en suspensión, moléculas de metales pesados y diversos gases, como el monóxido de carbono.
- Además, desprenden grandes cantidades de **CO<sub>2</sub>**, lo que incrementa el llamado **efecto invernadero**, con graves **consecuencias climáticas** difíciles de prever.
- Por último, las centrales térmicas emiten óxidos de azufre y de nitrógeno, gases causantes de la **lluvia ácida**, que puede resultar devastadora para bosques, aguas de ríos y lagos, monumentos...

Las **centrales térmicas nucleares** tienen la ventaja de que no emiten CO<sub>2</sub> ni otros gases contaminantes a la atmósfera; sin embargo, plantean otro problema de muy difícil solución: los residuos nucleares, algunos de los cuales son potencialmente peligrosos durante miles de años, pues durante todo ese tiempo conservan su actividad radiactiva.

### TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Con el fin de reducir los residuos generados en las centrales térmicas así como su efecto, se pueden tomar las medidas siguientes:

- Instalar filtros especiales en las tuberías de las centrales, que atrapan algunos gases contaminantes.
- Emplear carbón con bajo contenido en azufre, para reducir emisiones de óxidos de dicho elemento.
- Mantener siempre que se puedan las grandes masas forestales, que actúan de sumidero de CO<sub>2</sub>.

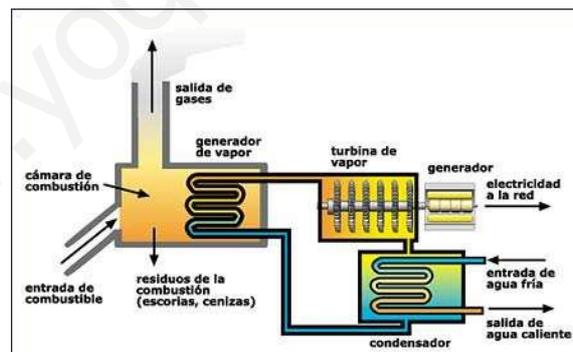
En cuanto a los residuos de las centrales nucleares se guardan en bidones de gruesas paredes, fabricados con materiales que no dejan escapar la radiación nuclear. Estos bidones se almacenan en **fosas marianas** y **bajo tierra**.

La utilización de fosas marinas plantea algunos problemas, pues existe un riesgo de corrosión de los bidones, con la consiguiente fuga de material radiactivo. Por ello, se considera más seguro almacenarlos en cementerios nucleares, bajo la superficie terrestre, en zonas geológicamente estables.

### CENTRALES TÉRMICAS NO NUCLEARES

En estas centrales, la energía mecánica necesaria para mover las turbinas que están conectadas al rotor del generador proviene de la **energía térmica** contenida en el vapor de agua a presión tras su calentamiento en una caldera.

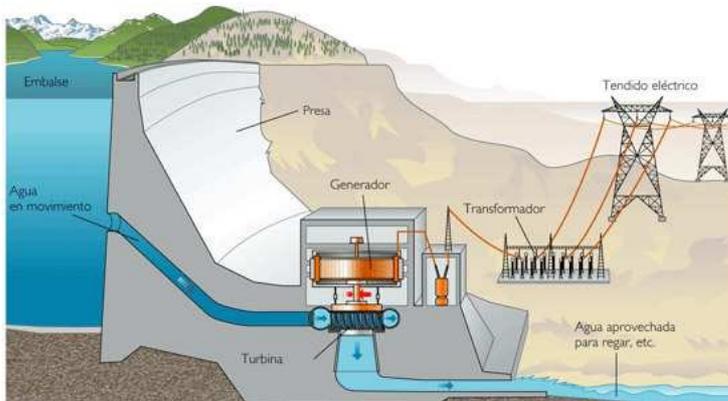
El combustible utilizado para producir vapor de agua determina el tipo de central térmica: de petróleo (fuel), de gas natural o de carbón.



El agua líquida que entra en la caldera se convierte en vapor de agua con una temperatura de unos 600° C. Este vapor de agua a alta presión, se hace pasar por una turbina y, al expandirse, la hace girar. Se produce, así, energía mecánica, la cual se transforma en energía eléctrica por medio de un generador que está acoplado a la turbina.

## CENTRALES DE ENERGÍA RENOVABLE.

### CENTRALES HIDROELÉCTRICAS



Estas centrales aprovechan la energía potencial debida a la altura del agua embalsada mediante presas. Al hacer caer el agua, dicha energía se convierte en energía cinética. Esta mueve los álabes (paletas curvas) de una turbina situada al pie de la presa, cuyo eje está conectado al rotor de un generador.

### CENTRALES TÉRMICAS DE BIOMASA

Se denomina biomasa a la materia orgánica producida en procesos naturales. Así, la llamada energía de biomasa es la que se obtiene a partir de la vegetación, los residuos forestales y agrícolas (resto de poda, paja, rastrojos) o ciertos cultivos específicos, como el girasol y la remolacha (cultivos energéticos). La biomasa se puede tratar mediante diversos procesos físicos y químicos naturales (descomposición, fermentación...) en instalaciones llamadas digestores, con el fin de obtener combustibles como el carbón vegetal, el alcohol o el biogás.

Una central de biomasa es una central térmica en la que el combustible que se quema procede de la biomasa. El vapor de agua así generado mueve la turbina conectada a un generador (alternador), lo que produce electricidad.

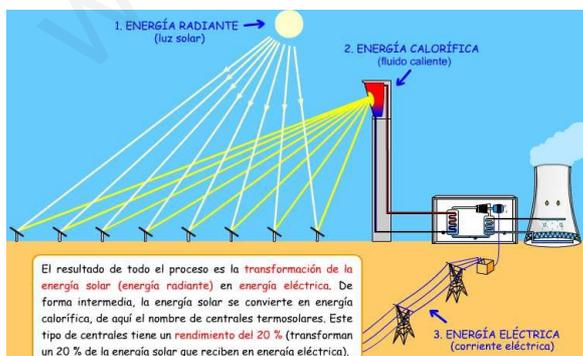
La importancia de estas centrales es que dan un uso energético a residuos que de otro modo serían inservibles. En cualquier caso, aunque contaminan relativamente poco, también emiten CO<sub>2</sub> a la atmósfera, como las centrales térmicas convencionales.



### CENTRALES SOLARES

Utilizan la energía procedente del Sol. Estas centrales pueden ser de dos tipos: fototérmicas y fotovoltaicas.

#### CENTRALES TERMOSOLARES



Constan de un sistema de espejos (heliostatos) que reflejan la radiación solar, concentrándola en una caldera situada a cierta altura. En esta caldera hay un fluido que absorbe el calor y posteriormente lo transfiere en un intercambiador, donde se genera vapor de agua.

El vapor de agua producido se emplea para mover el rotor de un generador.

## CENTRALES FOTOVOLTAICAS

En estas centrales, la radiación solar se transforma directamente en energía eléctrica en paneles de **células fotovoltaicas**, mediante una tecnología completamente diferente al sistema turbina – alternador utilizado en las restantes centrales eléctricas.



Las células fotovoltaicas están fabricadas con varias capas de distintos materiales, incluyendo **semiconductores** (como el silicio y el germanio). En cada célula se genera un pequeño voltaje.

Una central fotovoltaica está constituida por grandes extensiones de paneles alineados, colocados unos al lado de otros. Cada panel contiene un buen número de células solares. El efecto acumulado de todos ellos produce una tensión continua que posteriormente se transforma en alterna.

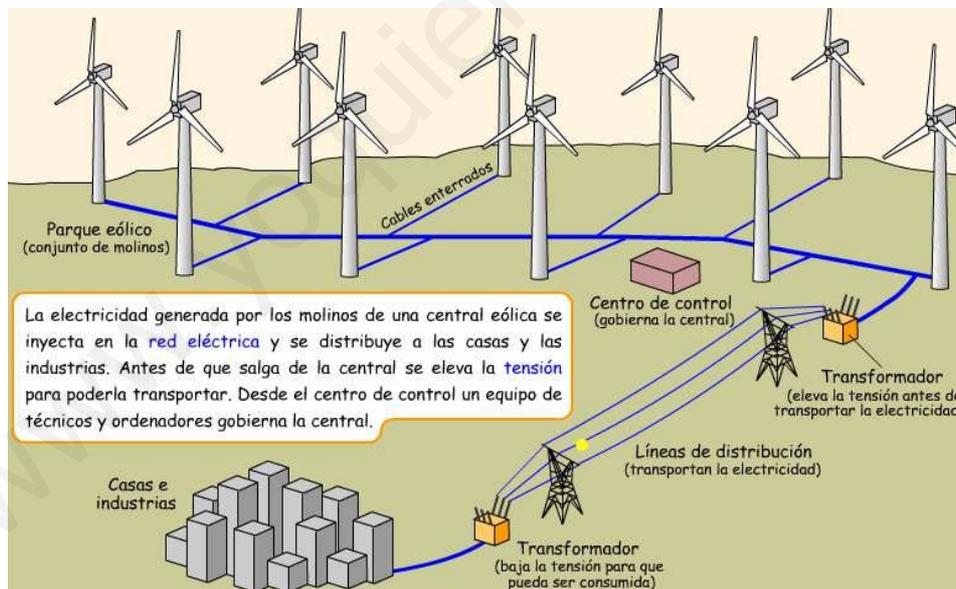
La ventaja de estas centrales es que utilizan una fuente de energía **inagotable** y **gratuita**, como es el Sol, y que la generación de electricidad es un proceso “limpio” que no produce ningún residuo. El principal inconveniente es que el Sol es una fuente de energía difusa, por lo que la capacidad de producción de estas centrales es, por lo general, pequeña.

También existen instalaciones fotovoltaicas pequeñas, que se colocan en las azoteas de los edificios. Generan la electricidad suficiente para cubrir el consumo doméstico.



## CENTRALES EÓLICAS

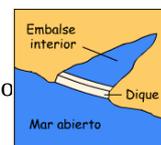
En las centrales eólicas o parques eólicos se aprovecha la energía cinética del viento para mover las palas de un rotor. Habitualmente, se usan ruedas de fricción (o engranajes) para aumentar la velocidad de giro de la entrada (eje de aspas) respecto al giro de salida (rotor).

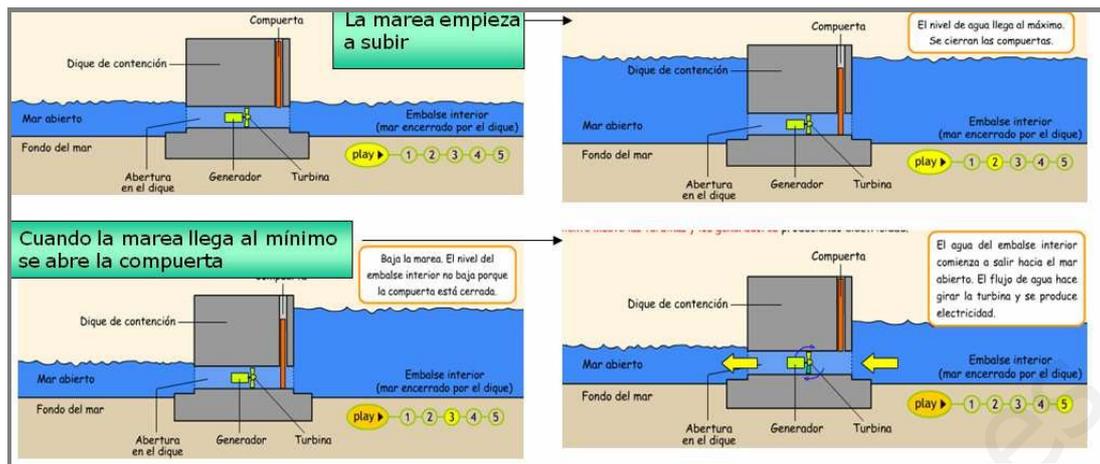


Al igual que las centrales solares, los parques eólicos constituyen una forma totalmente limpia de generar electricidad. Sin embargo, no es posible instalarlos en cualquier lugar, pues es preciso un régimen de vientos apropiado. El viento es una fuente de energía totalmente gratuita, si bien difusa e intermitente.

## CENTRALES MAREOMOTRICES

El mar ofrece diversas posibilidades de aprovechamiento energético. La energía mareomotriz es la que se extrae de las mareas. Se trata de una fuente de energía muy difusa cuyo aprovechamiento requiere unas condiciones muy especiales. En concreto, es preciso que la diferencia del nivel del agua entre la bajamar (marea baja) y la pleamar (marea alta) sea muy grande, lo cual solo ocurre en puntos concretos de la costa de algunos países.

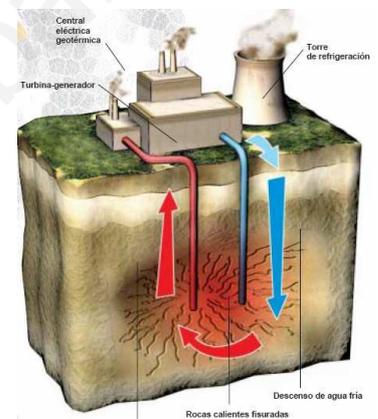




## CENTRALES GEOTÉRMICAS

Las centrales geotérmicas aprovechan el calor interno de la Tierra. Para ello, se realizan perforaciones en el terreno para acceder a las capas calientes. Entonces, se hace pasar agua por unas tuberías, situadas en el subsuelo; el agua, al calentarse, se convierte en vapor de agua que pasa, a su vez, por un sistema de turbinas, generándose así electricidad en los correspondientes alternadores.

La energía geotérmica es inagotable y totalmente limpia, pues procede del interior de la Tierra. Algunas centrales de este tipo generan una potencia considerable (como la de Geysers, California, capaz de producir 500MW). Sin embargo, son pocas las regiones del planeta con condiciones óptimas para su explotación.



**EJERCICIOS**

1. Dibuja el esquema general de una central térmica.
2. Resume los elementos necesarios para el transporte de la energía eléctrica.
3. ¿Qué se hace con los residuos radiactivos procedentes de las centrales nucleares?
4. Diferencia entre las distintas centrales térmicas
5. Haz una tabla en la que indiques las ventajas e inconvenientes de cada tipo de energía.