

# LA ENERGÍA Y SUS TRANSFORMACIONES.

## 1. ENERGÍA Y TRABAJO.

En la vida cotidiana se hace uso frecuente de las palabras energía y trabajo, pero ¿qué significan?

### Energía.

En determinadas condiciones, **los cuerpos** (objetos, plantas, animales o personas) **poseen energía**.

**La energía se puede entender como la posibilidad que tiene un cuerpo de producir algún cambio, acción o efecto en sí mismo o sobre otro cuerpo.** Tales cambios pueden ser movimiento, calentamiento, o alteraciones en el estado de dichos cuerpos.

La energía interviene en todos los cambios que ocurren en el Universo, y se precisa para calentar, iluminar, deformar, mover, y para que la vida sea posible.

Se llama energía a la **capacidad** que tiene un cuerpo de producir algún tipo de cambio en sí mismo o en otro cuerpo.

Por tanto, los cuerpos poseen energía, y dicha energía les permitiría ser capaces de producir cambios o efectos en sí mismos o en otros cuerpos. Ahora bien, para desencadenar ese cambio, la energía que acumula un cuerpo debe ser liberada, o transferida a otro cuerpo.

Se puede decir que hay dos formas de transferir la energía entre los cuerpos, o dicho de otra forma, que la energía produce dos tipos de acciones o cambios sobre los cuerpos: **trabajo y calor**.

Ejemplo 1: las personas poseen energía (obtenida de los alimentos). Esta energía tiene la posibilidad de producir un cambio en una caja (su movimiento), cuando sea transferida a la caja mediante la aplicación de una fuerza.

Ejemplo 2: un bolígrafo situado a una cierta altura posee energía, que se puede liberar dejándolo caer. La energía liberada provoca un efecto en el bolígrafo, que es su cambio de posición debido a su caída.

### Trabajo.

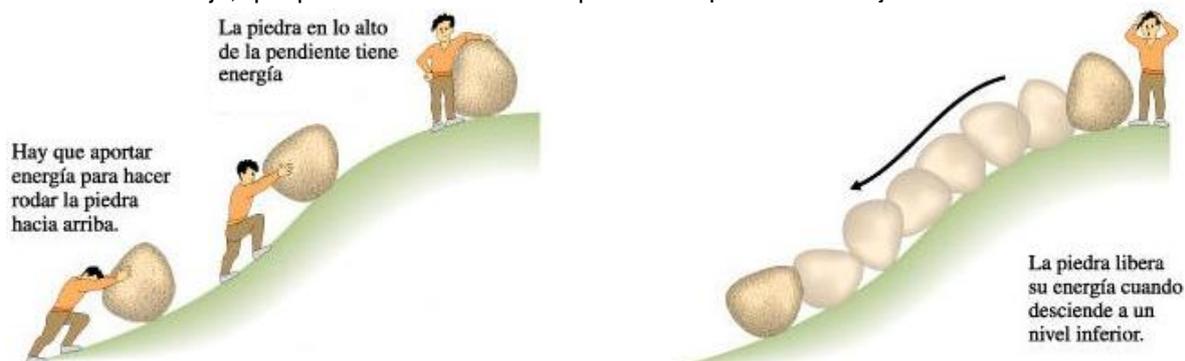
El trabajo es una de las formas de transferir la energía de un cuerpo a otro. Consiste en aplicar una fuerza sobre un cuerpo para conseguir su movimiento.

El trabajo se define como:

$$\text{Trabajo} = \text{Fuerza} \times \text{Desplazamiento}$$

Es decir: para que la energía se transfiera o libere en forma de trabajo, es necesario ejercer una fuerza que produzca un cambio en forma de desplazamiento. **Fuerza y movimiento son los elementos fundamentales del trabajo.** Si no existe fuerza, desplazamiento, o ninguno de ellos, no puede existir trabajo.

Ejemplo: Para elevar una piedra por una pendiente, una persona debe ceder parte de su energía a la piedra en forma de trabajo (aplicación de una fuerza suficiente para desplazar la piedra pendiente arriba). La piedra ha recibido energía en forma de trabajo, que puede liberar de nuevo para rodar pendiente abajo.



### Calor.

Otra de las formas de transferir la energía entre los cuerpos es en forma de calor.

Ejemplo 1: la energía del Sol se transfiere al agua del mar en forma de calor, incrementando su temperatura (es decir, calentándola).

Ejemplo 2: al frotar las manos, parte de nuestra energía se transfiere en forma de movimiento a las manos (trabajo), y parte se transfiere en forma de calor.

Además, el calor aparece en casi todas las transferencias o transformaciones de energía como un efecto indeseado, que provoca degradaciones y pérdidas de energía. Lo veremos más adelante.

### EN RESUMEN:

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos para producir algún efecto, mediante la realización de un trabajo o la transferencia de calor. La energía es ese “algo” que fluye de aquí para allá entre los cuerpos, de forma que cuando se transfiere de un cuerpo a otro, se producen cambios en ellos (movimiento, calor, luz, reacciones químicas, cambio de estado, etc.)

Ejemplo: Al chutar un balón se produce una transferencia de energía en forma de trabajo entre dos cuerpos, el futbolista y el balón, Aunque tras el golpeo ya no hay fuerza ejercida por parte del futbolista (ya no hay trabajo), el balón sigue rodando por el campo, gracias a la energía que ha obtenido del futbolista tras el chut. El balón se va frenando mientras rueda por el campo, porque la energía que lo hace moverse se va perdiendo en forma de calor (por el rozamiento del balón con el suelo). Al final, el balón se detiene, porque ha transferido toda su energía al suelo en forma de calor.

### CUESTIONES DE “TRABAJO Y ENERGÍA”.

- 1) Define con tus propias palabras qué se entiende por energía.
- 2) Se quiere transferir energía de un cuerpo 1 a un cuerpo 2, con la intención de provocar algún cambio o efecto en el cuerpo 2. ¿Qué formas hay de transferir energía entre dos cuerpos?
- 3) ¿Qué dos condiciones se deben cumplir para se realice trabajo sobre un cuerpo?
- 4) Debes mover unas cajas muy pesadas de una habitación a otra, pero pesan tanto que por mucha fuerza que haces, no consigues moverlas.
  - a) ¿Has realizado un esfuerzo?
  - b) ¿Se ha producido trabajo?
  - c) Explica la diferencia entre trabajo y esfuerzo.
- 5) Imagina que vas en bicicleta por un terreno llano:
  - a) ¿Qué debes hacer para desplazarte en bicicleta?
  - b) ¿Estás realizando un trabajo? Razona tu respuesta.
  - c) Si dejas de pedalear un momento, ¿la bicicleta se para instantáneamente? ¿por qué?
  - d) Si dejas de pedalear definitivamente, ¿la bicicleta seguirá avanzando para siempre? ¿por qué?
  - e) Al montar en bicicleta mucho tiempo te cansas, ¿por qué?
- 6) **El trabajo se mide en Julios (J), la fuerza en Newtons (N), y el desplazamiento en metros (m).**  
¿Cuánto trabajo desarrollas sobre un taburete si, aplicando una fuerza de 15 Newtons, el taburete se desplaza 0,5 metros?
- 7) Sobre una chapa metálica aplicas una fuerza de 10 N con un martillo, de forma que la chapa recibe un trabajo de 2J. ¿Qué profundidad tendrá la abolladura que generas en la chapa?
- 8) Para elevar una viga a la azotea de un edificio de 37,6 m. se emplea una grúa que desarrolla una fuerza de 5000 N. ¿Qué cantidad de energía ha empleado la grúa en forma de trabajo para elevar la viga?

## 2. FORMAS DE ENERGÍA.

Como ya se ha estudiado antes, los cuerpos poseen energía. Ahora bien, la energía que contienen los cuerpos puede manifestarse de formas muy diversas. Por ejemplo, la energía que posee una pila no será del mismo tipo que la energía que posee una hoguera.

Algunas de las formas de la energía más sencillas son las siguientes:

### 1) Energía mecánica. ( $E_m$ )

Se trata de la energía que poseen los cuerpos debido a su posición y/o a su movimiento. Tiene dos componentes:

- Energía cinética ( $E_c$ ): es la energía que posee un cuerpo por el hecho de estar en movimiento. Depende de la masa ( $m$ ) y la velocidad ( $v$ ) a la que se desplace el cuerpo:

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

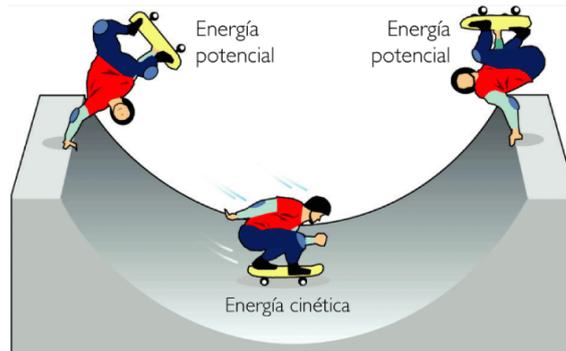
- **Energía potencial ( $E_p$ ):** Es la energía de un cuerpo debido a su posición dentro de un campo de fuerzas determinado. En el caso del campo gravitatorio terrestre, sería la energía de un cuerpo debido a la altura  $h$  en la que se encuentre:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$g = \text{gravedad} = 9,8 \text{ m/s}^2$

Se cumple que la energía mecánica es la suma de la energía cinética más la energía potencial:

$$E_m = E_c + E_p$$

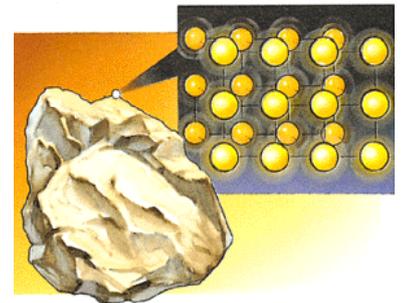


## 2) Energía térmica o calorífica.

<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1062>

Se trata de la energía presente en un cuerpo debido a su temperatura. La energía térmica se debe al movimiento vibratorio de las partículas que forman la materia (a mayor temperatura, las partículas que forman el cuerpo se mueven (o vibran) con mayor velocidad, por lo que tendrán más energía).

La energía térmica se transfiere de un cuerpo que está a mayor temperatura a un cuerpo que está a menor temperatura, en forma de calor. Existen tres formas de transferencia del calor entre los cuerpos: conducción, convección y radiación.



## 3) Energía química.



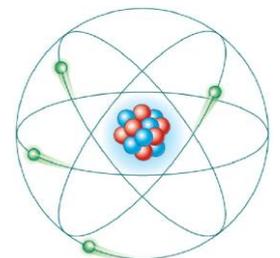
Es la energía almacenada en los enlaces químicos que mantienen unidos los átomos y moléculas de la materia. Dicha energía se libera al reaccionar dos o más productos químicos para formar otro distinto.

Algunos ejemplos: digestión de los alimentos por parte de los seres vivos, combustión del carbón, petróleo, gas, o madera, utilización de pilas y baterías en circuitos eléctricos, etc.

## 4) Energía nuclear.

Se trata de la energía presente en los núcleos de los átomos de la materia. Se puede liberar mediante las reacciones nucleares de fisión (ruptura de núcleos) y fusión (unión de núcleos).

Actualmente sólo se aprovecha la energía atómica por fusión de núcleos de uranio en las centrales atómicas.

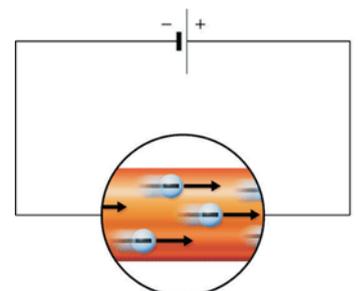


## 5) Energía radiante o electromagnética.

Es la energía presente en las ondas electromagnéticas y las radiaciones (luz, ondas de radio, rayos-X, microondas, infrarrojos, ultravioleta, etc.). La característica principal de esta energía es que se puede propagar en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno. Un caso particular es la energía luminosa, que es la energía contenida en la luz solar.

## 6) Energía eléctrica.

Energía asociada a la corriente eléctrica (cargas eléctricas en movimiento). Se trata de la forma de energía más versátil, ya que se puede transformar en otras formas de energía muy fácilmente.



## CUESTIONES DE “FORMAS DE ENERGÍA”.

9) ¿Qué forma de energía manifiestan los siguientes objetos o fenómenos de la naturaleza?

NOTA: En algún caso puede manifestarse más de una forma de energía a la vez.

- Tren en movimiento:
- Rayo:
- Chocolatina:
- Un pájaro volando:
- Corriente eléctrica:
- Rayos-X:
- Núcleos de uranio:
- Madera:
- Agua en una presa:
- Agua que corre por un río:
- Agua hirviendo:
- Carbón:
- Luz del sol:

9b) Realiza en tu cuaderno un esquema sobre las distintas formas de energía.

## 3. TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA.

Los cuerpos poseen energía en formas muy diversas. Pues bien, la energía se encuentra en constante transformación. Todas las formas de energía son convertibles, pasando de unas a otras.

Ejemplos:

- Al arder la madera, la energía química de la misma se transforma en térmica y luminosa.
- Al girar las aspas de un aerogenerador, la energía mecánica del viento se transforma en energía eléctrica.

### 3.1.- PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA.

La energía fluye entre los cuerpos transformándose de una forma en otra, transfiriéndose de un cuerpo a otro, generando cambios en los cuerpos, etc. Ahora bien, en las sucesivas transformaciones energéticas, la energía no se agota. La energía total permanece constante; es decir, la energía es la misma antes y después de cada transformación.

A esta idea se le llama **principio de conservación de la energía**, y dice que *“la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma”*.

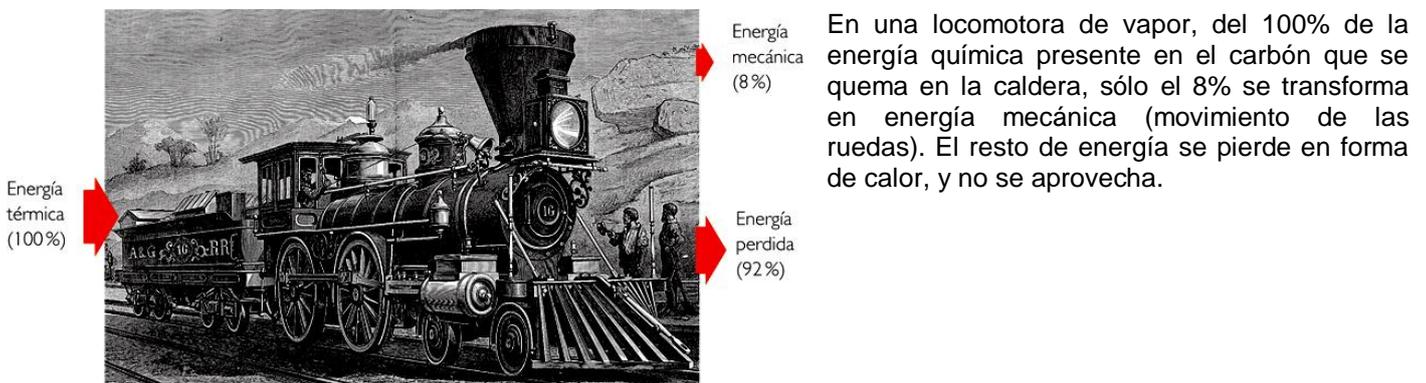
### 3.2.- DEGRADACIÓN DE LA ENERGÍA.

La energía se puede transformar de unas formas en otras, sin que ello suponga que la energía se agote o se destruya. Sin embargo, en estas transformaciones la energía se degrada, pierde calidad.

En toda transformación parte de la energía se convierte en calor, que es una forma de energía de menor calidad, menos aprovechable, porque no se puede transformar en otras formas de energía fácilmente. Se dice entonces que el calor, que se genera en toda transformación como un residuo, es una forma degradada de energía.

Ejemplos:

- Parte de la energía eléctrica se pierde en forma de calor, al pasar por una resistencia.
- La energía mecánica se degrada en forma de calor, por choque o rozamiento.



## ACTIVIDADES DE “TRANSFORMACIONES DE ENERGÍA”.

10) ¿Qué tipo de transformación de energía logran los siguientes objetos?

- Estufa eléctrica: de energía eléctrica a energía térmica.
- Bombilla
- Estufa de gas
- Motor de un coche
- Altavoz
- Pila
- Placa solar para el agua
- Aerogenerador
- Micrófono
- Motor eléctrico
- Fuegos artificiales
- Carbón en una caldera
- Dinamo de una bici

11) Completa la siguiente tabla:

Energía inicial	Energía final	Aparato o mecanismo involucrado
	Calorífica	Lupa
		Célula fotovoltaica
Química	Calorífica	
		Pila
Química		Motor de gasolina
Cinética		Generador
		Radiador eléctrico
Eléctrica	Sonora	
		Motor eléctrico
Eléctrica	Luminosa	
	Cinética	Caída de un cuerpo

12) Indica qué dispositivos pueden operar las siguientes transformaciones energéticas:



Ejercicio transformaciones resi

Energía de entrada	Dispositivo de transformación	Energía de salida
Muscular		Mecánica
Química		Mecánica
Eólica		Mecánica
Hidráulica		Mecánica
Térmica		Mecánica
Eléctrica		Mecánica
Química		Térmica

Energía de entrada	Dispositivo de transformación	Energía de salida
Nuclear		Térmica
Solar		Térmica
Eléctrica		Térmica
Mecánica		Eléctrica
Sonora		Eléctrica
Solar		Eléctrica
Eléctrica		Radiante
Eléctrica		Sonora

13) ¿Qué forma de energía puedes encontrar en cada uno de los siguientes elementos?

Ejemplo: Gas natural → Energía química

Carbón:

Núcleos de átomos de Uranio:

Agua embalsada en una presa:

El viento:

La luz del sol:  
 El vapor de agua:  
 Una turbina en movimiento:  
 Un altavoz en funcionamiento:  
 Madera:  
 Corriente eléctrica:

14) ¿Qué tipo de transformación energética se produce en cada uno de los siguientes dispositivos?  
 Ejemplo: altavoz: Energía eléctrica → Energía sonora

- Una bombilla:
- Una pila:
- Un generador eléctrico:
- Combustión de gas natural:
- Un radiador eléctrico:
- Una batidora:
- Una célula fotovoltaica:
- La dinamo de una bicicleta:
- La combustión de la gasolina:
- Un reactor nuclear:

## 4. FUENTES DE ENERGÍA.

Las sociedades actuales requieren de grandes cantidades de energía para realizar todas sus actividades cotidianas: transporte, calefacción, obtención de electricidad para iluminación, máquinas, electrodomésticos, etc. Pero... ¿de dónde sale toda esta energía?

Nuestro planeta posee grandes cantidades de energía. La energía está presente en la naturaleza por todas partes. Sin embargo, uno de los problemas más importantes para el ser humano es conocer la forma de aprovechar dicha energía y transformarla en energía útil.

Una **fente de energía** es todo aquel material o fenómeno de la naturaleza a partir del cual se puede obtener energía útil para ser aprovechada.

Las distintas fuentes de energía se agrupan principalmente en dos tipos, dependiendo de su posibilidad de regeneración:

- 1) Fuentes de energía **renovables**: Son las fuentes de energía que se regeneran a un ritmo igual o mayor al que se consumen.
- 2) Fuentes de energía **no renovables**: Se consumen a un ritmo más elevado al que se producen, y terminarán agotándose.

También se pueden diferenciar en función del impacto ambiental que generen:

- Fuentes de energía limpias.
- Fuentes de energía contaminantes.

Otra clasificación se hace en función de su grado de desarrollo en la sociedad:

- a) Fuentes convencionales: son las que llevan más tiempo explotándose, las “tradicionales” (carbón, petróleo, gas, energía nuclear y energía hidráulica).
- b) Fuentes alternativas: son las que aún están en estudio y desarrollo, por lo que su capacidad energética aún no es demasiado alta (energía eólica, solar, geotérmica, etc.)

Las principales fuentes de energía utilizadas actualmente por el ser humano son: combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), combustibles nucleares (uranio, plutonio, etc.), saltos de agua (cascadas, presas, etc.), viento, sol, mareas, olas del mar, biomasa, biocombustibles, calor de la corteza terrestre, residuos sólidos urbanos (RSU), etc.

### ACTIVIDADES DE “FUENTES DE ENERGÍA”.

15) Para las siguientes fuentes de energía, señala que forma de energía poseen:

Fuente de energía	Forma de energía que posee
Petróleo	
Saltos de agua	
Viento	
Biomasa	

Sol	
Calor de la corteza terrestre	
Carbón	
Olas del mar	
Uranio	
Gas	

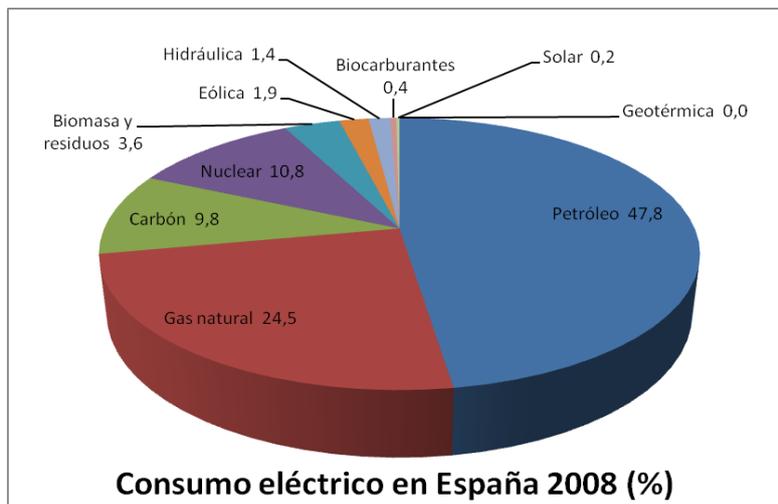
16) Del siguiente listado, señala si son renovables o no renovables, limpias o contaminantes, y si son convencionales o alternativas.

Fuente de energía	Renovable / No renovable	Limpia / Contaminante	Convencional / Alternativa
Petróleo			
Saltos de agua			
Viento			
Biomasa			
Sol			
Calor de la corteza terrestre			
Carbón			
Olas del mar			
Uranio			
Gas			

17) En la siguiente gráfica se observa el origen de la energía consumida en España en el año 2008:

- ¿De qué fuente de energía se obtiene primordialmente la energía en España?
- ¿Qué fuentes de energía son las más empleadas, las renovables o las no renovables?
- ¿Qué porcentaje total suman las energías alternativas en el consumo de energía en España?
- ¿Crees que las energías alternativas están preparadas para sustituir a las energías convencionales para abastecer de energía a España?

Fuente: Wikipedia (Energía en España).



Consumo de energía eléctrica España en tiempo real: <https://demanda.ree.es/demanda.html>

18) Fuentes de energía no renovables. Actividad informática de visionado de INFOGRAFÍAS.

**Infografía del petróleo:** en Internet, accede a la infografía del petróleo de Consumer – Eroski y responde a estas preguntas:

- ¿Qué dos elementos componen el petróleo?
- ¿Cómo se forma el petróleo?
- ¿Cómo se extrae el petróleo?
- ¿Cómo se transporta el petróleo?
- ¿Qué es la destilación fraccionada de petróleo? ¿Qué productos se pueden obtener de la destilación fraccionada?

**Infografía del carbón:** en Internet, accede a la infografía del carbón de Consumer – Eroski y responde a estas preguntas:

- ¿Qué es el carbón? ¿Cómo se forma?
- Identifica los tres tipos de carbón que existen. Al mismo tiempo, identifica cuál de los tres aporta más energía y el que menos contamina.
- Nombra (no entres en detalles) los tipos de minas de carbón. ¿Cuál crees que es más peligrosa?

- d) Indica los usos que tienen hoy en día el carbón. ¿En qué se emplea más?

**Infografía del gas natural:** en Internet, accede a la infografía del gas natural de Consumer – Eroski y responde a estas preguntas:

- Indica cuáles son los gases que componen el gas natural. ¿Cuál es el más abundante?
- ¿Cómo puede encontrarse el gas natural en un yacimiento?
- ¿Cómo se transporta el gas natural? ¿En qué estado se transporta?
- ¿Cómo se distribuye el gas natural en una ciudad?
- ¿Para qué se emplea el gas natural?
- ¿Qué ventajas tiene el gas natural respecto de los otros combustibles fósiles?

**Infografía del uranio (la energía nuclear):** en Internet, accede a la infografía del uranio (la energía nuclear) (de Consumer – Eroski y responde a estas preguntas:

- Composición del uranio (isótopos). ¿Cuál se aprovecha para obtener energía eléctrica? ¿En qué porcentaje se encuentra?
- ¿Qué es el enriquecimiento de Uranio?
- Explica qué es la fisión nuclear y qué consecuencias tiene.

## 4. ENERGÍA ELÉCTRICA.

Junto con los combustibles fósiles (que son de vital importancia para los transportes), la electricidad es un recurso energético indispensable para el funcionamiento de las sociedades industrializadas como la nuestra. Por ello, en este curso nos centraremos en el estudio de la energía eléctrica.

Si lo pensamos, casi todos los aparatos y dispositivos que empleamos de forma cotidiana funcionan con electricidad (electrodomésticos, la iluminación de las casas y las ciudades, los ordenadores, los ascensores, las máquinas de las fábricas, los sistemas de comunicación -teléfono y televisión-, etc.).

La electricidad en la forma de energía más empleada en la actualidad debido a una serie de características que la hacen muy útil:

- Al contrario que el calor, la energía eléctrica se puede **transformar fácilmente en otras formas de energía**.
- Se puede **transportar a grandes distancias** (mediante las redes de transporte y distribución eléctricas).
- Se puede **obtener de fuentes muy diversas** (combustibles fósiles, luz solar, viento, saltos de agua, etc.).

### CUESTIONES DE “ENERGÍA ELÉCTRICA”.

19) Escribe en tu cuaderno una redacción o historieta con el título “Un día sin electricidad” (15 líneas mínimo). Imagina que podría llegar a ocurrir si un día te levantas, y de repente ya no existe la electricidad.

20) La energía eléctrica es la manifestación de energía que más se consume en los países industrializados, ¿por qué crees que esto es así?

21) Indica en qué otro tipo de energía transforman a la energía eléctrica los siguientes dispositivos: batidora, aspiradora, lámpara, tostadora, plancha, sandwichera, brasero eléctrico, secador de pelo, timbre, taladro, linterna, tubo fluorescente, pistola termo-fusible, exprimidor de zumo, cepillo de dientes eléctrico.

22) Indica objetos tecnológicos que transformen la energía eléctrica en:

- Energía calorífica: vitrocerámica,...
- Energía mecánica: ventilador,...
- Energía luminosa:
- Energía electromagnética:
- Energía sonora:
- Energía química:

## 5. GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

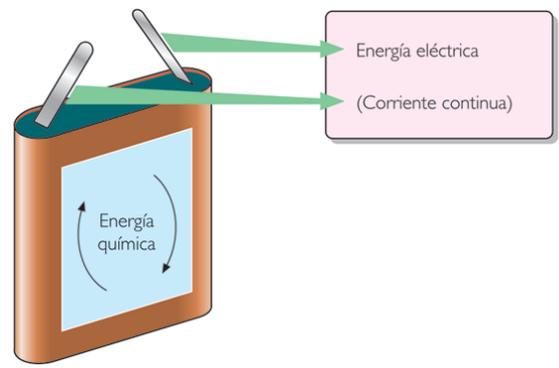
La energía eléctrica es la forma de energía más empleada en las sociedades avanzadas. Para producir energía eléctrica necesitamos es un dispositivo que cree y mantenga una diferencia de potencial entre dos puntos para que se pueda producir un flujo de electrones, es decir, la corriente eléctrica.

La energía eléctrica se genera de 3 formas distintas:

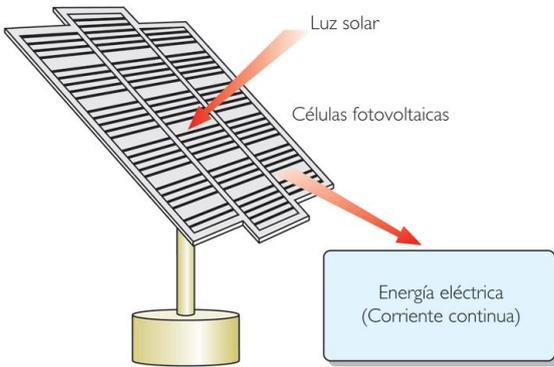
- Pilas o baterías.
- Células fotovoltaicas.
- Alternadores.

## 5.1.- PILAS Y BATERÍAS.

Las pilas y baterías transforman la energía química que contienen en energía eléctrica. En el interior de pilas y baterías existen soluciones con determinados componentes químicos, que al reaccionar entre sí producen una corriente eléctrica. A esta reacción se la llama electrólisis.



## 5.2.- CÉLULAS FOTOVOLTAICAS.

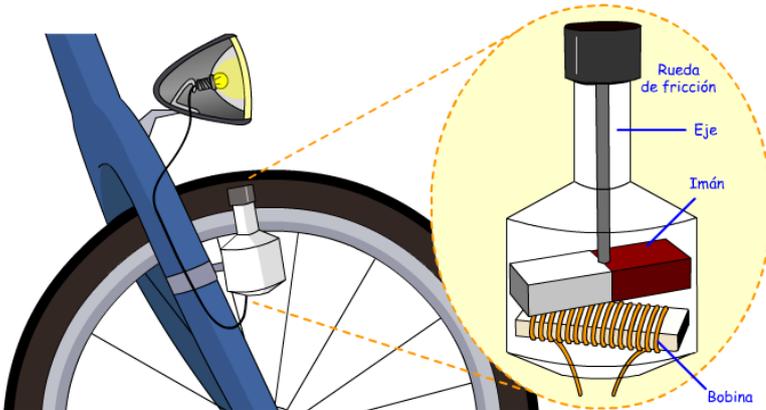


Existen ciertos materiales que presentan la propiedad de emitir electrones cuando la luz solar incide sobre ellos (efecto fotoeléctrico). Las células fotovoltaicas son dispositivos construidos con materiales fotoeléctricos que realizan una conversión de energía solar luminosa en energía eléctrica. Las células fotovoltaicas se emplean en la generación de electricidad en centrales solares fotovoltaicas.

## 5.3.- ALTERNADORES.

Los alternadores son dispositivos que transforman la energía mecánica (el movimiento) en energía eléctrica.

El ejemplo más sencillo de alternador es la dinamo de una bicicleta: en una bicicleta se produce electricidad cuando gira la dinamo al estar en contacto con la rueda.



En el generador de una bicicleta, la rueda delantera hace rotar rápidamente un imán permanente. El campo magnético fluctuante creado por la rotación del imán induce corriente alterna en una bobina.

El principio básico de funcionamiento de los alternadores es un fenómeno llamado **inducción electromagnética**. Un imán en movimiento genera electricidad: si se mueve un imán cerca de un conductor (un cable), en el interior del conductor se genera un movimiento de electrones (corriente eléctrica).

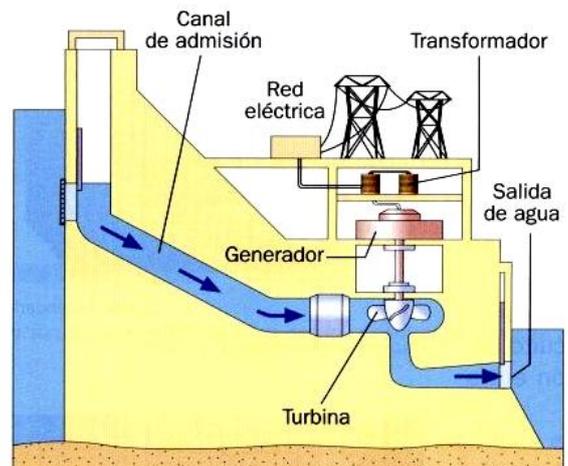
En la dinamo, el neumático en contacto con la rueda de fricción hace girar un imán en su interior. Cuando el imán gira, produce un campo magnético que induce una corriente circulante en un arrollamiento de cable de cobre (bobina).

<http://www.tecno12-18.com/mud/induccin/induccin.asp>

Los alternadores son los generadores utilizados en la producción de energía eléctrica en las **centrales eléctricas** (excepto en las centrales fotovoltaicas).

Las centrales eléctricas tienen grandes alternadores movidos por turbinas. Las turbinas poseen unas palas o alabes que, al ser empujadas, ponen en movimiento el eje del alternador y provocan una corriente alterna.

La forma de empujar las palas de las turbinas que mueven el generador nos permite clasificar las distintas centrales eléctricas existentes. Mientras que en las centrales hidroeléctricas se aprovecha la energía cinética/potencial del agua de un río o de una presa, en las centrales térmicas se emplea la energía química de un combustible fósil (carbón o petróleo) o nuclear para generar vapor de agua, vapor que mueve las turbinas y genera corriente eléctrica.



## CUESTIONES DE “GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA”.

23) Indica la conversión de energía que realizan los siguientes generadores:

- Célula fotovoltaica:
- Pila:
- Alternador:

24) ¿Qué función tiene un alternador? ¿En qué efecto está basado?

25) ¿Qué función tiene una turbina?

26) Explica brevemente como genera la electricidad una central eléctrica genérica.

## 7. CENTRALES ELÉCTRICAS.

En este punto se estudiarán detalladamente el funcionamiento de las distintas centrales eléctricas, en función de la fuente de energía que emplean para producir la electricidad.

### 7.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS.

Las centrales eléctricas se clasifican atendiendo a la fuente de energía que utilizan para producir la electricidad.

Dependiendo de la capacidad de regeneración de la fuente energética empleada, se pueden distinguir dos tipos de centrales:

- No renovables: centrales que emplean fuentes energéticas no renovables, básicamente **combustibles fósiles** (carbón, petróleo y gas), y **combustibles nucleares** (uranio, plutonio, etc.).
- Renovables: centrales que emplean fuentes de energía renovables. Se trata de las centrales solares, hidroeléctricas, eólicas, mareomotrices, etc.

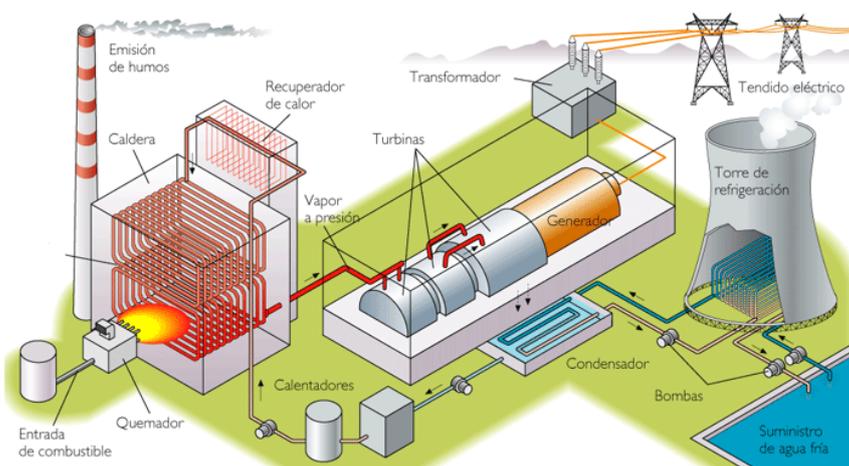
Otra clasificación se puede realizar en función del grado de desarrollo e implantación de la tecnología empleada para producir la electricidad:

- Centrales convencionales: son las centrales con un mayor grado de desarrollo, y que más tiempo llevan implantadas. Producen la mayor parte de la energía eléctrica, y son las centrales térmicas (de carbón, petróleo o gas), las centrales nucleares y las grandes centrales hidroeléctricas.
- Centrales alternativas: son centrales cuyo grado implantación es menor, ya que utilizan fuentes energéticas y tecnologías poco desarrolladas. Sin embargo, son centrales limpias y emplean recursos renovables. Se trata de las centrales solares, fotovoltaicas, eólicas, geotérmicas, mareomotrices, etc.

### 7.2.- CENTRALES ELÉCTRICAS CONVENCIONALES.

Son las centrales que **generan la mayor parte de la energía eléctrica** que se consume en la actualidad. Se trata de las centrales térmicas de combustibles fósiles, las centrales nucleares y las grandes centrales hidroeléctricas.

#### CENTRALES TÉRMICAS DE COMBUSTIBLES FÓSILES.



Esquema de una central térmica de combustibles fósiles



Foto de una central térmica

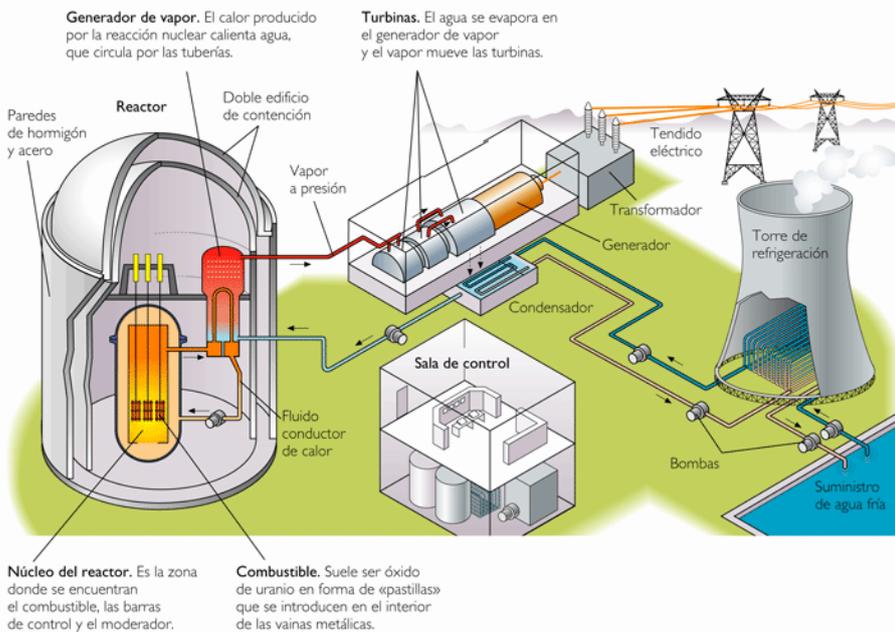
Aunque pueden usarse combustibles diversos (carbón, petróleo, gas), la producción de energía sigue en todos los casos este esquema:

- 1) El calor generado al quemar el combustible (carbón, petróleo) se emplea para calentar agua en una caldera, que se transforma en vapor a alta presión.
- 2) Este vapor de agua se dirige hacia unas turbinas y las hace girar, debido a su empuje.
- 3) Un alternador o generador, el aparato capaz de producir electricidad, está acoplado a las turbinas, de manera que a medida que estas giran, se produce la energía eléctrica.
- 4) El generador está conectado a un transformador que eleva la tensión de la corriente eléctrica para que se distribuya por los tendidos eléctricos.

Además, como se ve en el esquema, existe un sistema de refrigeración que permite convertir el vapor de agua que ha pasado por las turbinas en agua líquida, que es retornada a las calderas para volver a comenzar el ciclo.

Inconvenientes: el mayor problema de las centrales térmicas de carbón o petróleo es la contaminación provocada por los gases emitidos a la atmósfera durante la combustión del petróleo o el carbón. También la producida por los sistemas de refrigeración en corrientes de agua cercanas (por ejemplo, ríos), pues se puede alterar drásticamente la temperatura del agua afectando al ecosistema del medio.

### **CENTRALES NUCLEARES.**



Esquema de una central nuclear

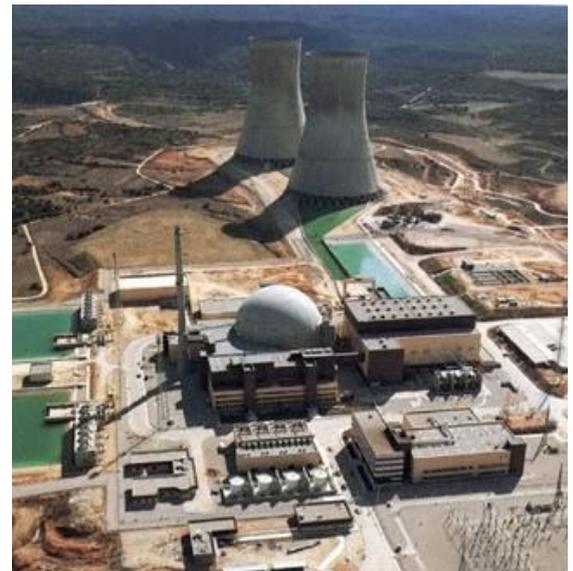


Foto de la central nuclear de Trillo

El funcionamiento de una central nuclear es similar al de una central térmica, pero en lugar de generarse el calor en una caldera por combustión de carbón, el calor se genera en un reactor nuclear. En el reactor se producen reacciones de fisión (ruptura) de los núcleos atómicos del combustible nuclear (generalmente uranio enriquecido). Estas reacciones liberan una gran cantidad de energía en forma de calor, para calentar el agua y transformarla en el vapor a presión que moverá las turbinas de un generador.

Estas centrales son muy eficientes: proporcionan mucha energía con poco combustible. Además, no emiten gases contaminantes a la atmósfera, tal sólo vapor de agua desde la torre de refrigeración.

Sin embargo, la energía nuclear tiene un grave inconveniente: genera residuos muy contaminantes y, además, existen riesgos de graves accidentes, como el ocurrido en Chernobyl (Ucrania), en el año 1986, cuando se incendió un reactor y escaparon sustancias radiactivas tóxicas que se extendieron por casi toda Europa.

### **CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.**

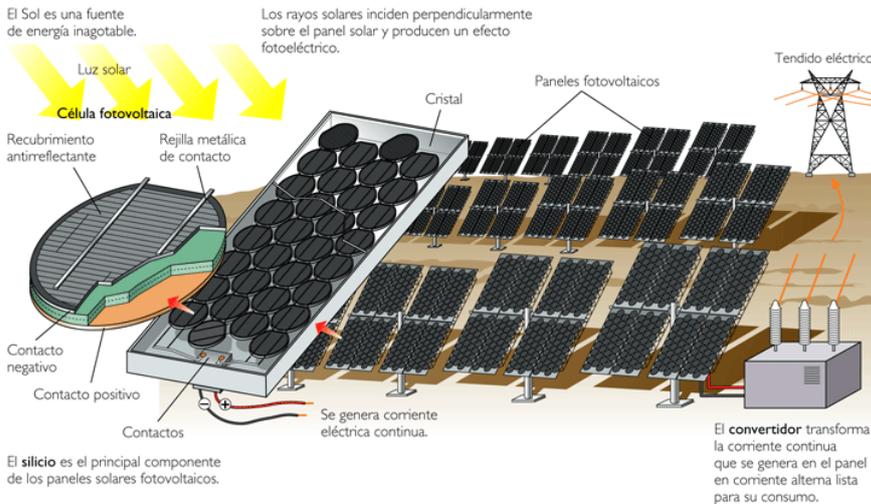
Mediante una presa se construye un embalse de agua en el curso de un río. La gran masa de agua embalsada está situada a una cierta altura, por lo que posee una gran cantidad de energía potencial. Al abrir las compuertas de la presa el agua cae desarrollando una gran cantidad de energía cinética que se usará para empujar unas turbinas acopladas a un generador. El generador está conectado a un transformador donde se modifican las características de la corriente eléctrica para distribuirla por los tendidos eléctricos.

Aunque es una energía limpia, su mayor inconveniente es la alteración de los cursos naturales de los ríos, la inundación de los terrenos embalsados y la generación de microclimas que pueden afectar a la flora y la fauna. Además, son centrales muy dependientes del índice de precipitaciones y del caudal de los ríos.



rendimiento de los paneles fotovoltaicos, éstos suelen colocarse sobre un elemento que se orienta con el Sol, siguiendo su trayectoria desde el amanecer hasta el anochecer, con el fin de que los rayos siempre incidan perpendicularmente al panel.

El principal inconveniente de la energía solar fotovoltaica es que la electricidad producida por cada célula es muy baja, de forma que para obtener una cantidad de energía eléctrica razonable se requiere de enormes áreas de paneles solares.



Esquema de una central solar fotovoltaica



Foto de una central solar fotovoltaica

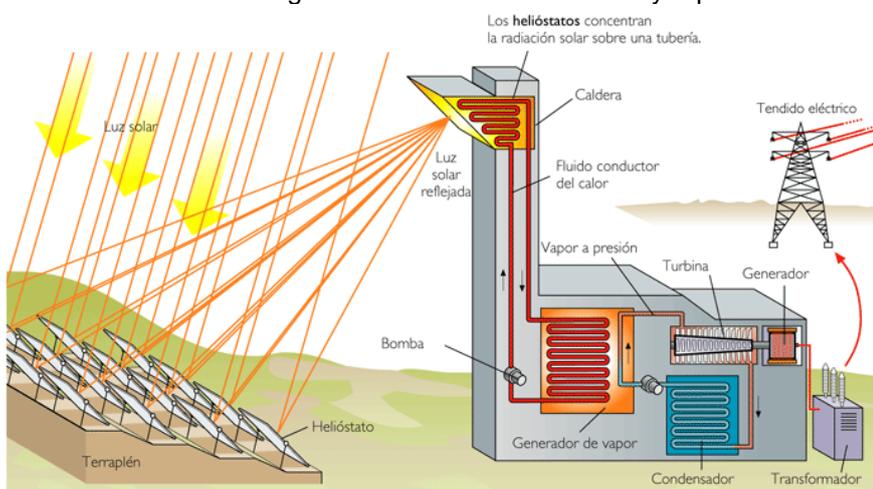
### CENTRALES TÉRMICAS SOLARES.

<http://www.tecno12-18.com/mud/termosol/termosol.asp>

Las centrales térmicas solares no realizan conversión directa de energía solar a energía eléctrica, sino que operan de forma parecida a las centrales térmicas de combustibles fósiles. Su funcionamiento es el siguiente:

- 1) La luz se refleja en un conjunto de espejos orientados (helióstatos) para concentrar la luz reflejada hacia una caldera.
- 2) En la caldera se calienta agua hasta convertirse en vapor, que se dirige hacia unas turbinas.
- 3) De nuevo, un generador conectado a las turbinas convierte la energía mecánica en energía eléctrica.
- 4) Luego, la energía eléctrica se distribuye por los tendidos eléctricos, como en los otros casos.

La gran ventaja de las centrales térmicas solares es que no requieren de fuentes de energía no renovables (combustibles fósiles) y no contaminan. El mayor problema es su baja eficiencia, ya que proporcionan menos energía que una central térmica. Además existe un condicionante geográfico acusado, pues solo son rentables en regiones soleadas durante la mayor parte del año.



Esquema de una central térmica solar.

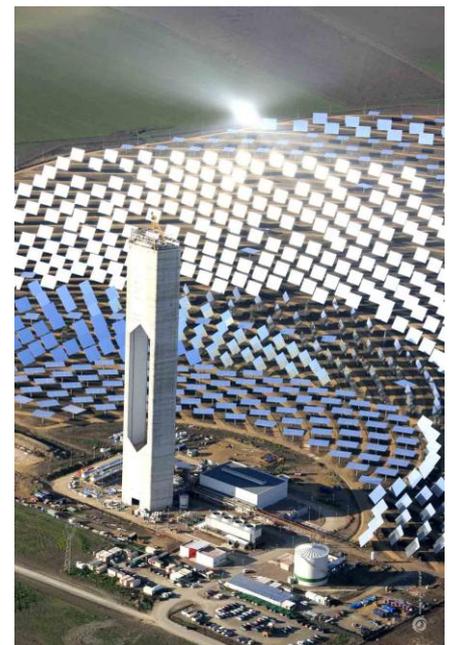
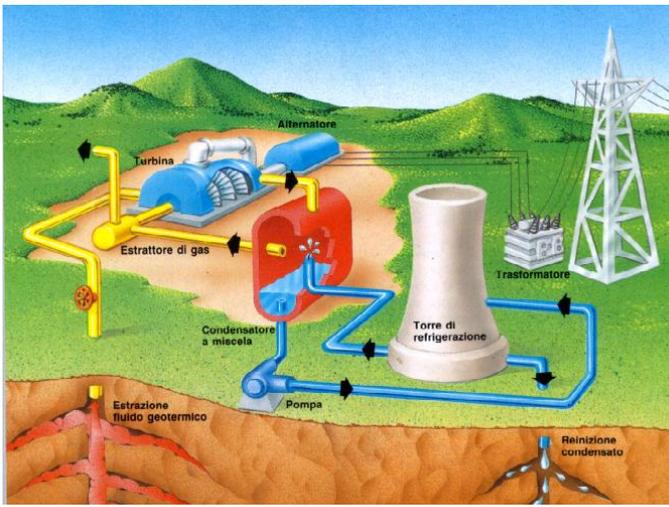


Foto de una central térmica solar

### CENTRALES GEOTÉRMICAS.

[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2004/11/19/140175.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2004/11/19/140175.php)

En algunas regiones del mundo (Islandia, Nueva Zelanda, etc.) existen zonas de elevada actividad volcánica donde la temperatura que alcanzan ciertas masas de roca cercanas a la corteza terrestre puede llegar a ser elevada. Las centrales geotérmicas aprovechan dicho calor para hacer circular agua por medio de tuberías. El agua se calienta llegando a generar vapor a alta presión, que se emplea para mover unas turbinas conectadas a un alternador, que produce la energía eléctrica.



Esquema de una central geotérmica



Foto de una central geotérmica

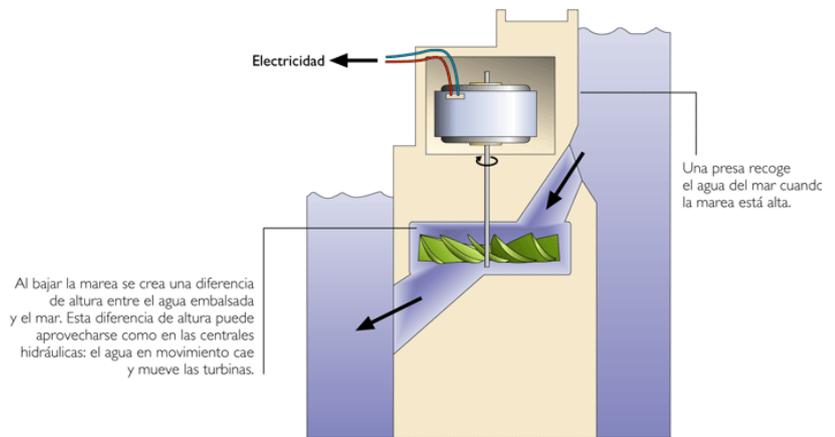
### CENTRALES MAREOMOTRICES.

<http://www.tecno12-18.com/mud/mare/mare.asp>

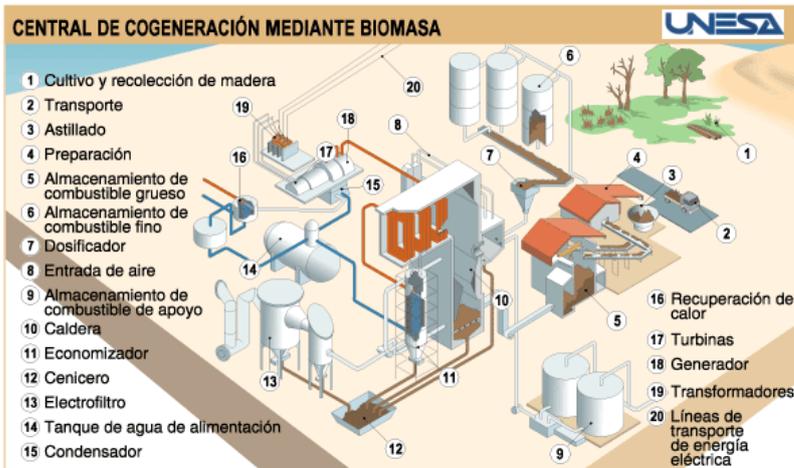
[http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/energia\\_y\\_ciencia/2005/02/23/140205.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/02/23/140205.php)

La marea es el fenómeno por el cual las masas de agua de los mares ascienden y descienden, debido a la fuerza de atracción gravitatoria que genera la Luna sobre ellas.

En algunas zonas del mundo, la diferencia entre la marea alta y la marea baja puede ser importante, por lo que esta diferencia de alturas es aprovechada en una central mareomotriz de forma similar a como se aprovecha en las centrales hidroeléctricas, a través de una turbina-alternador, para generar energía eléctrica. Por el día y durante la marea alta, el agua se acumula en algún tipo de embalse. Por la noche la altura del mar baja y se puede aprovechar la salida del agua embalsada para mover una turbina.



### CENTRALES TÉRMICAS DE BIOMASA.



Esquema de una central de biomasa



Foto de una central de biomasa en Corduente.

Se entiende por biomasa toda materia biológica que puede utilizarse como fuente de energía. En la actualidad se utiliza como biomasa los residuos forestales o agrícolas, poda de árboles, estiércol de animales, cultivos energéticos (biocarburantes), residuos sólidos urbanos (RSU), etc. La biomasa se puede utilizar como combustible en centrales térmicas de biomasa, que funcionan de forma idéntica a las centrales térmicas de combustibles fósiles.

## CUESTIONES DE “CENTRALES ELÉCTRICAS”.

27) Identifica las fuentes de energía que emplean las siguientes centrales o sistemas de producción de energía eléctrica. Indica también si la central eléctrica es renovable/no renovable y convencional/alternativa

Central nuclear:

Central eólica:

Central Solar:

Central térmica:

Central geotérmica:

Central de Biomasa:

Central fotovoltaica:

Central hidroeléctrica:

28) ¿Cuáles son los combustibles fósiles? ¿En qué tipo de centrales eléctricas se usan?

29) Centrales térmicas:

- ¿Qué ocurre en la caldera?
- ¿Por qué necesitan agua las centrales térmicas?
- ¿Dónde se transforma la energía térmica del vapor de agua en energía mecánica?
- ¿Cuál es la máquina que transforma la energía mecánica en eléctrica?

30) Entre las desventajas que presentan las centrales térmicas de combustibles fósiles está su contribución al efecto invernadero. Investiga qué es y en qué consiste el efecto invernadero

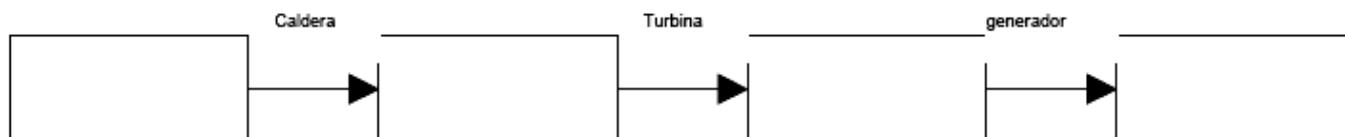
31) Centrales nucleares:

- Explica cuál es el combustible utilizado por una central nuclear.
- ¿Qué es el reactor nuclear?
- ¿Para qué necesitan agua las centrales nucleares?
- ¿Cuáles son las desventajas de las centrales nucleares?

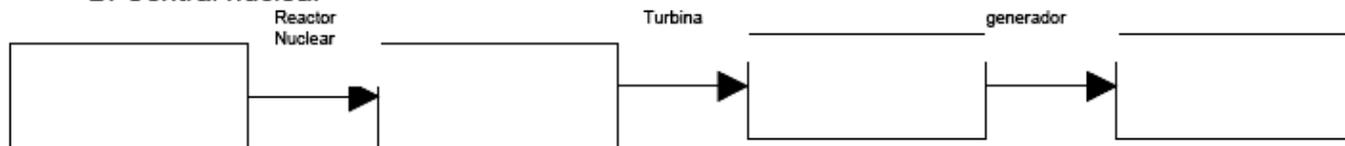
32) Explica en qué se parecen y en qué se diferencian las centrales térmicas de las centrales nucleares.

33) Completa los siguientes cuadros de transformaciones energéticas que se producen en las siguientes centrales eléctricas:

### A. Central térmica



### B. Central nuclear



34) Responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las centrales eléctricas renovables?
- Nombra cuáles de las centrales vistas en clase son renovables.
- ¿Qué centrales renovables tienen como fuente de energía el Sol?
- Escribe las fuentes de energía de
  - Central hidroeléctrica:
  - Central solar:
  - Parque eólico:
  - Central geotérmica:
  - Biomasa:
  - Parque de células fotovoltaicas:

35) Centrales hidráulicas:

- ¿Cuál es la fuente de energía que emplean las centrales hidráulicas?
- ¿Para qué sirve la turbina de una central hidráulica? ¿Cómo funciona?
- ¿Qué es el alternador y cómo funciona?
- ¿Qué desventajas presentan las centrales hidráulicas?

36) Centrales eólicas:

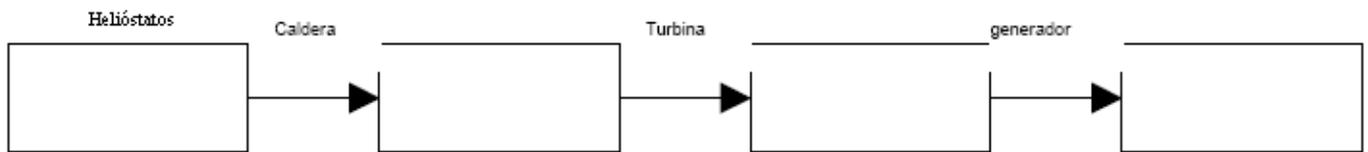
- a) ¿Qué es un aerogenerador?
- b) ¿Qué componentes forman parte de un aerogenerador?
- c) ¿Emplean vapor de agua los aerogeneradores para producir electricidad?
- d) Explica el funcionamiento básico de un aerogenerador.
- e) Indica los inconvenientes de la energía eólica.

37) Centrales solares fotovoltaicas:

- a) ¿Qué es el efecto fotoeléctrico?
- b) ¿Qué son las células fotovoltaicas y para qué sirven?
- c) ¿Emplean agua las centrales fotovoltaicas? ¿Por qué?
- d) ¿Por qué no necesitan los parques fotovoltaicos ni turbinas, ni generadores, ni calderas?
- e) Indica las ventajas e inconvenientes de las centrales fotovoltaicas.

38) Centrales térmicas solares:

- a) ¿Cuál es la fuente energética que emplean las centrales solares?
- b) ¿Qué son los helióstatos y para qué sirven?
- c) ¿Cómo se aprovecha el calor que aporta el sol en una central solar? Explica el proceso para obtener energía eléctrica.
- d) Indica la conversión energética que se realiza en una central solar:



39) Centrales geotérmicas:

- a) ¿Cuál es la fuente de energía de las centrales geotérmicas?
- b) ¿Utilizan agua las centrales geotérmicas? ¿Para qué?
- c) Explica brevemente el funcionamiento de una central geotérmica.
- d) ¿Crees que en tu localidad se podría instalar una central geotérmica?
- e) ¿Cuáles crees que son las desventajas de las centrales geotérmicas?

40) Centrales mareomotrices:

- a) ¿Qué es la marea?
- b) ¿Cómo aprovechan la marea las centrales mareomotrices para generar energía?
- c) ¿Para qué sirve la turbina y el alternador de las centrales mareomotrices?
- d) Investiga lugares del mundo donde se emplee la energía mareomotriz para generar electricidad.

41) Centrales de biomasa:

- a) ¿Qué es la biomasa?
- b) ¿De dónde se puede obtener biomasa?
- c) ¿Cómo funcionan las centrales de biomasa?
- d) Explica las conversiones energéticas que se realizan en las centrales de biomasa para producir electricidad:

