

Unitat 4

ENERGIA

113

UNITAT 4 ENERGIA

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia 4. RECURSOS NATURALS

què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de...

- Definir el concepte d'energia.
- Descriure les diferents formes d'energia.
- Enunciar el principi de conservació de l'energia.
- Descriure la relació històrica entre l'ús de l'energia i el desenvolupament humà.
- Diferenciar les fonts d'energies renovables i no renovables.
- Reconèixer la importància de l'electricitat dins de la societat actual.
- Descriure el funcionament d'una central elèctrica.
- Classificar els diferents tipus de centrals elèctriques.

1. Energia

Energia és un mot que molt sovint fem servir en la vida diària. Mengem per aconseguir l'energia que necessitem per viure. Parlem d'aliments energètics, com la xocolata, i diem que té moltes calories. Acostumem a dir que els nens són plens d'energia o també, que hem perdut les energies al llarg del dia. Sentim parlar d'energia solar, d'energia atòmica, de la necessitat d'un estalvi energètic.

Veiem, doncs, que la paraula energia es pot utilitzar en circumstàncies molt diferents perquè l'energia es pot presentar de moltes maneres. D'aquí ve la dificultat de definir-la i de trobar una manera de mesurar-la.

Però en realitat, què és l'energia?

- Una persona empeny una porta amb la mà i la tanca.
- Guillem Tell va llançar una fletxa amb el seu arc i va travessar una poma.
- La pila que té el comandament del TV fa que es pugui canviar de canal.
- La benzina que utilitza un cotxe li permet moure's i agafar velocitat.
- En el foc d'una cuina de gas col·loquem un recipient amb aigua tapat amb una tapadora, primer l'aigua s'escalfa i després és capaç de moure la tapadora.

En tots aquests casos hi ha alguna cosa que ha experimentat un canvi per l'acció d'un altre cos. L'element comú que ha fet possible aquest canvi és l'energia.

L'energia es pot percebre quan és transmesa d'un objecte a un altre.

Percebem:

- l'energia cinètica de la mà de la persona quan tanca la porta.
- l'energia elàstica de la corda de l'arc, quan impulsa la fletxa que forada la poma.
- l'energia elèctrica de la pila quan es fa anar el comandament.
- l'energia química de combustió de la benzina quan mou el cotxe.
- l'energia tèrmica del gas quan escalfa l'aigua i l'energia tèrmica que guanya l'aigua quan mou la tapadora.

Podríem definir l'energia com:

L'energia és la capacitat que tenen els cossos, en determinades condicions, per provocar canvis en ells mateixos o en altres cossos.

En aquest exemple els canvis que experimenten els cossos són diferents. Això fa que parlem de l'existència de diferents tipus o formes d'energia: cinètica, potencial, tèrmica, química, elèctrica, etc.

També podríem relacionar l'energia amb el treball que realitza un cos i definir-la com:

L'energia és la capacitat que tenen els cossos de produir un treball.

El treball és una mesura de l'energia transmesa d'un cos a un altre.

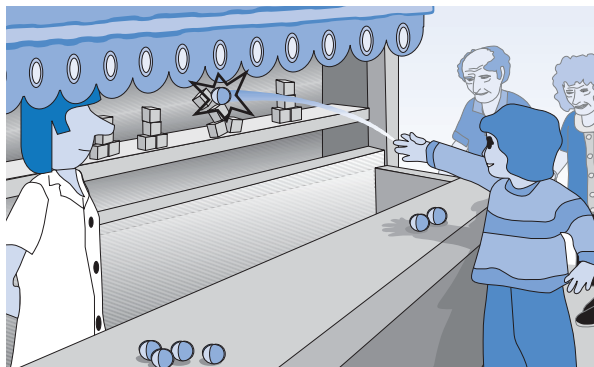
Activitat d'aprenentatge 1

Energia cinètica

L'energia cinètica és la que tenen els cossos pel fet d'estar en moviment.

Com més gran és la massa del cos més gran és la seva energia. Com més gran és la velocitat del cos més gran és la seva energia. Per tant, l'energia cinètica d'un cos depèn de la seva massa i de la seva velocitat.

Si llancem una pedra contra el vidre d'una finestra, l'efecte que produirà serà més gran com més gran sigui la pedra i més gran la seva velocitat. La pedra, quan xoca contra el vidre, li transmet la seva energia cinètica i el trenca.



Quan llences una pilota contra un ninot en una fira, si tens bona punteria, el ninot cau per l'efecte de l'energia cinètica que porta la pilota.

Energia potencial

L'energia potencial és la que tenen els cossos pel fet d'estar situats a una altura determinada.

Suposem que a la muntanya hi ha una roca situada molt amunt; si cau podrà aixafar un arbre que hi hagi a la carretera. Com més gran sigui la pedra i més gran l'altura on estigui la seva posició, més gran serà la seva acció.

La pedra té una energia que només transmet si cau des d'una alçada. Aquesta energia es coneix com a energia potencial.

Com més amunt estigui un cos, més gran serà l'acció que podrà exercir en la seva caiguda. Com més gran sigui el seu pes, més gran serà el seu efecte. Per tant, l'energia potencial d'un cos depèn del seu pes i de l'altura on estigui situat.



Energia tèrmica

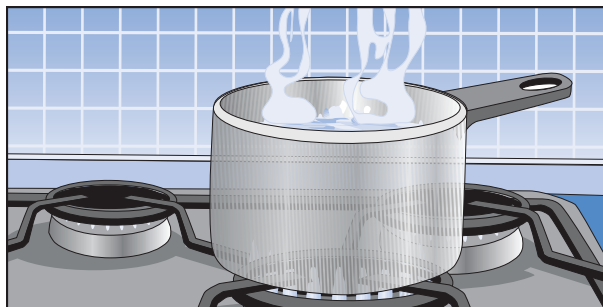
L'energia tèrmica és la calor.

Els efectes que produeix aquesta energia en els cossos són: canvis de temperatura, canvis d'estat i dilatacions. També pot moure cossos; aquest efecte és el que s'aprofita per fer anar la màquina de vapor.

La calor que dóna el foc de la cuina fa que l'aigua augmenti la seva temperatura.

Un gelat en estat sòlid quan rep la calor es torna líquid. Es produeix un canvi d'estat.

A l'estiu, a conseqüència de les altes temperatures, els cossos augmenten la seva longitud, superfície o el seu volum. Aquest fenomen s'anomena dilatació.



Energia química

L'energia química la tenen els compostos químics i es posa de manifest quan es du a terme una reacció química.

Percebem l'energia química del carbó quan aquest es crema i té lloc una reacció de combustió en la qual es produeix calor.

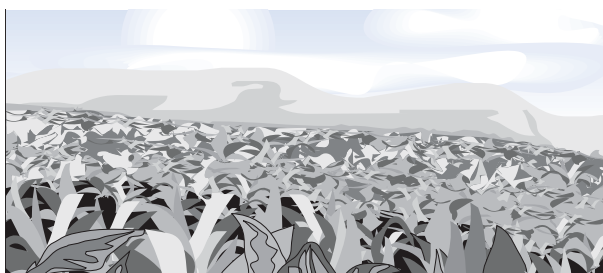
La nostra alimentació és una entrada d'energia al cos aportada per reaccions químiques d'origen biològic. Durant la respiració es produeix una reacció de combustió en la qual els aliments ingerits es transformen en energia. Aquesta energia és la que després utilitzem per realitzar qualsevol activitat.



Energia radiant

L'energia radiant és la que es propaga sense necessitat de suport material.

La llum del sol és utilitzada per les plantes verdes per fer les seves activitats vitals. En la reacció de fotosíntesi, la llum transforma el diòxid de carboni de l'aire, l'aigua i les sals minerals del terra en oxi-



gen i nous compostos químics amb els quals la planta creix i forma noves fulles i flors.

Si la llum del sol pot produir aquest efecte en les plantes vol dir que té energia.

Energia elèctrica

L'energia elèctrica és l'energia associada al corrent elèctric.

Aquesta energia s'ha de produir perquè de moment no sabem obtenir-la directament de la natura. La pot produir una pila o un generador.

Les centrals elèctriques produeixen energia elèctrica a partir d'altres formes d'energia com l'energia cinètica o l'energia química.

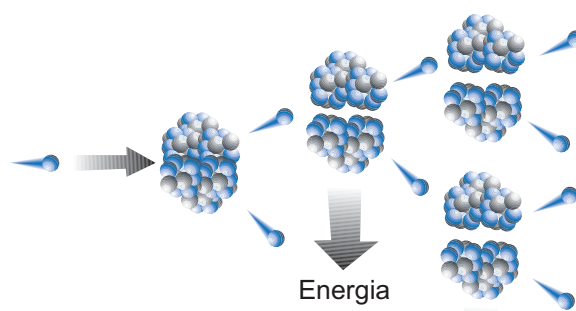
L'energia elèctrica té l'avantatge de poder ésser transportada a grans distàncies i després té la capacitat de ser transformada de nou en altres formes d'energia: mecànica, tèrmica, lluminosa, etc., segons les necessitats.



Energia nuclear

L'energia nuclear és la que hi ha a l'interior del nucli d'un àtom.

En els processos en els quals es trenca el nucli dels àtoms (fissió nuclear) i en els quals s'ajunten nuclis d'àtoms (fusió nuclear) s'allibera una gran quantitat d'aquest tipus d'energia.



• Activitat d'aprenentatge 2

Principi de conservació de l'energia

Fins ara hem vist que l'energia passa d'un cos a un altre i només canvia la forma que pren. Sempre que un cos perd energia hi ha un altre que en guanya.

A la natura existeix el principi de conservació de l'energia:

L'energia ni apareix ni desapareix, només es transfereix o es transforma.

L'energia total de l'Univers es manté constant.

L'energia es conserva, però la realitat demostra que després de cada transformació és més difícil aconseguir noves transformacions aprofitables.

Per tant, quan un tipus d'energia es transforma en un altre no ho fa en la seva totalitat. Gairebé sempre hi ha una pèrdua d'energia que pot ser en forma de calor. L'energia es degrada.

• Activitat d'aprenentatge 3

3. Fonts d'energia

La utilització de l'energia com a font de treball ha estat sempre una necessitat essencial per a l'home i un dels factors fonamentals del desenvolupament econòmic.

Des del començament de la història de la humanitat, els homes i les dones feien servir el seu propi cos com a font d'energia, és a dir, utilitzaven la seva energia muscular. Més tard, per solucionar les seves necessitats quotidianes, van començar a construir eines, com ara arcs i fletxes, els morters per molre el gra o per aixafar les olives.

Posteriorment, els morters es van perfeccionar i van arribar a ésser molins. Les rodes trituradores de molí es movien gràcies a la força muscular dels homes, però més endavant van utilitzar l'esforç d'animals com el cavall o el bou. Aquesta energia animal originava un rendiment més gran que el de l'energia humana, però també ocasionava més despeses.

Els romans, aprofitant els coneixements d'altres cultures, van aconseguir fer aquestes feines utilitzant l'aigua corrent. Un gran avenç per a la humanitat va ser l'invent de la roda hidràulica que es movia a causa de l'impuls de l'aigua mitjançant un sistema d'engranatges i politges. El seu ús es va estendre en les zones de muntanya, on les aigües dels rius baixen molt de pressa gràcies a l'existència de grans desnivells.

D'altra banda, en els llocs on el corrent dels rius era més lent, i, per tant, no podia fer aquest servei, es va aprendre a utilitzar l'energia del vent per fer moldre grans i llavors. Aquesta energia també es va fer servir per moure vaixells.

L'aparició de la màquina de vapor i la transformació de la roda hidràulica en turbina van marcar el principi del desenvolupament de les tècniques d'explo-tació de l'energia. En les noves màquines la calor produïda en la crema d'un combustible, com el carbó o el petroli, realitza un treball.

Una gran part de la humanitat ha lligat les seves condicions de vida a la utilització de les diverses formes d'energia. La indústria, el transport, les tasques domèstiques, entre altres, requereixen un gran consum d'energia que han d'aconseguir de les anomenades "fonts d'energia".

Fonts d'energia són els diferents recursos que hi ha a la natura dels quals es pot obtenir energia.

Per resoldre la necessitat constant d'energia que demana el progrés de la societat actual, la ciència i la tecnologia han de treballar per descobrir fonts d'obtenció i desenvolupar procediments pràctics per utilitzar-la profitosament. És molt important que la utilització de les fonts d'energia no generi contaminació ni deixalles tòxiques per poder aconseguir un desenvolupament que sigui sostenible. El desenvolupament sostenible ha de donar més qualitat de vida a tots els habitants de la terra i, alhora, ho ha de fer utilitzant recursos que no causin degradació ambiental.

Tenint en compte que els combustibles que hi ha a la natura són limitats, la recerca de noves fonts d'energia per aconseguir energies alternatives ha fet que hi hagi una classificació de les fonts en: fonts d'energia renovables i no renovables.

Fonts d'energia renovables

Les fonts d'energia renovables són les que no s'esgoten a mesura que s'utilitzen. Acostumen a ésser energies netes, que no generen residus contaminants. Les principals són el sol, el vent, l'aigua i la biomassa.

El sol

El sol és la principal font d'energia. Produeix el que s'anomena **energia solar** i a la vegada la major part de les formes d'energia procedeixen indirectament del sol.

Les altes pressions i temperatures que hi ha a l'interior del sol fan que els àtoms d'hidrogen reaccionin entre ells fusionant els seus nuclis i transformant-se en àtoms d'heli.

En aquesta reacció nuclear s'allibera gran quantitat d'energia que és enviada a l'espai en forma d'energia radiant i tèrmica.

Aquesta energia quan arriba a la terra experimenta diverses transformacions fins a convertir-se pràcticament en tota l'energia de què disposem.

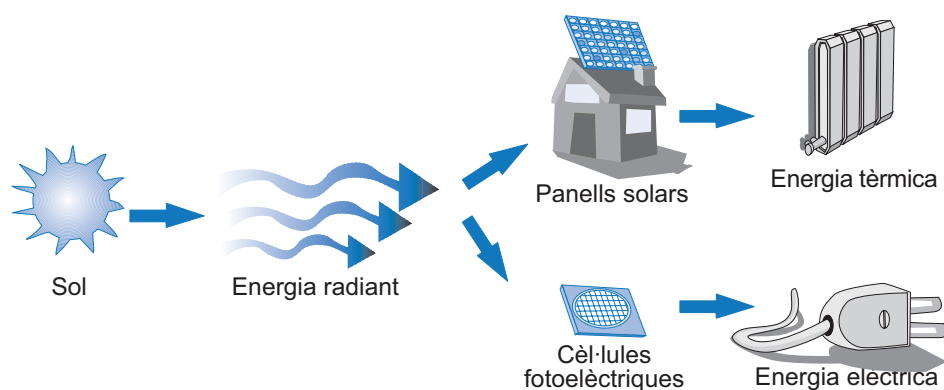
L'energia solar s'aprofita directament per produir electricitat i calor:

- **Escalfament directe de locals:** disseny d'habitatges que restringeixen l'ús de la calefacció i de l'aire condicionat. Escalfament d'hivernacles i asseccaments agrícoles.
- **Calefacció i aigua calenta:** els panells solars absorbeixen la calor i la transmeten a les canonades connectades a la instal·lació d'aigua de l'edifici.
- **Producció d'electricitat** mitjançant la utilització de cèl·lules fotoelèctriques.

A Catalunya hi ha molts centres públics com hotels, poliesportius, piscines, residències i hospitals que utilitzen l'energia solar.

La seva utilització és una de les grans esperances per solucionar els proble-

mes que planteja el requeriment energètic mundial perquè és econòmica i no deixa residus contaminants.



El vent

El sol escalfa l'atmosfera de la Terra i provoca el desplaçament de l'aire, el qual origina els vents.

L'energia del vent s'anomena **energia eòlica** i la seva importància ha estat reconeguda des de l'antiguitat. Han estat molts els intents de l'home al llarg de la història per aprofitar aquesta energia.

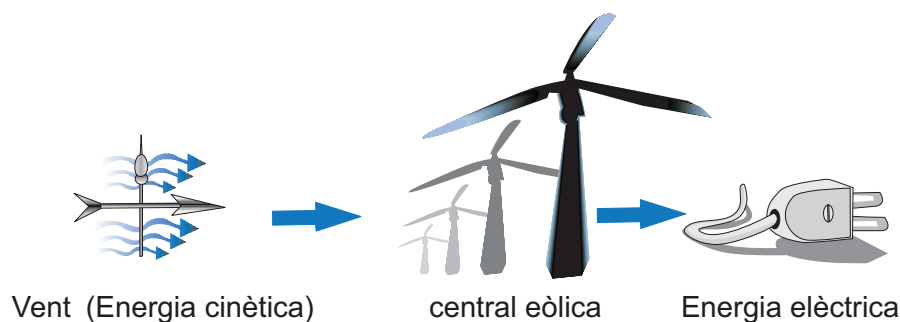
El vent, amb el seu moviment, té energia cinètica que s'aprofita de diverses maneres:

- L'energia del vent s'ha utilitzat i s'utilitza per navegar.
- L'energia del vent s'utilitza per moure els molins de vent.

La utilització dels molins de vent ha variat al llarg del temps. S'han utilitzat per moldre cereals i olives, per extreure minerals com l'or. Actualment es construeixen aerogeneradors per a l'obtenció de corrent elèctric. Un conjunt d'aerogeneradors és una central eòlica.

Els millors llocs per instal·lar camps d'aerogeneradors són els altiplans i les zones costaneres.

El vent és inesgotable i gratuït, però és una energia intermitent. No contamina, encara que es pot dir que les centrals eòliques produeixen contaminació visual en el medi ambient.



L'aigua dels embassaments

L'energia que pot produir l'aigua dels embassaments s'anomena **energia hidroelèctrica** i en certa manera és produïda pel sol. L'energia solar evapora l'ai-

gua del mar formant els núvols. L'aigua acumulada en els núvols cau en forma de pluja, la qual origina els rierols i els rius.

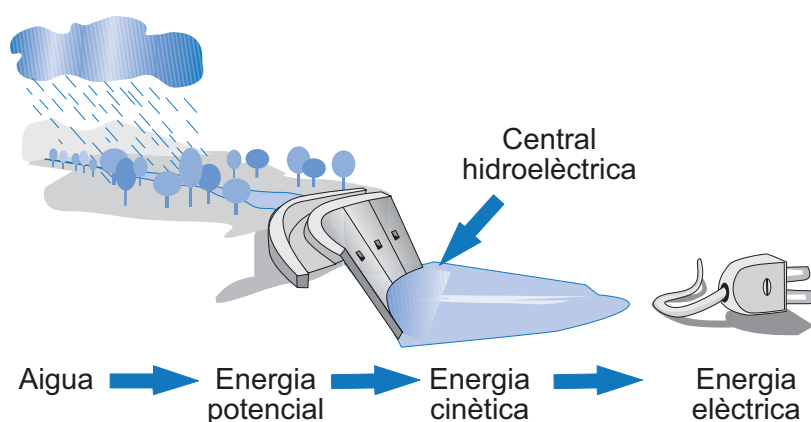
L'energia de l'aigua va ésser utilitzada des de molt antic per moure pedres de molí i en la mineria. Els romans van explotar mines d'or amb l'ajuda de salts d'aigua fabricats amb aquesta finalitat.

Actualment l'aigua és recollida en els pantans o embassaments i posteriorment les centrals hidroelèctriques aprofiten els salts d'aigua per produir electricitat. El procés és el següent: l'aigua acumulada en un pantà és conduïda mitjançant canonades cap a la turbina. L'energia potencial que porta la massa d'aigua es converteix en l'energia cinètica de les paletes de les turbines, les quals mouen un alternador que transforma el moviment en energia elèctrica.

Malgrat ésser una energia renovable, presenta alguns problemes derivats de la construcció de les preses:

- Inundació de terres fèrtils.
- Migració de persones i animals.
- Barrera per als organismes que viuen al riu.

Tanmateix, cal considerar que les preses són útils per controlar les inundacions.



L'aigua del mar

L'aigua del mar conté gran quantitat d'energia anomenada **energia mareomotriu**.

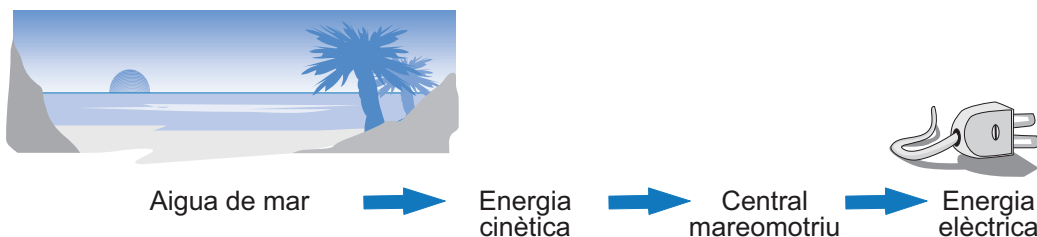
L'energia mareomotriu és la derivada de l'aprofitament dels moviments d'aigua de les mareas, gràcies al fet que en moltes zones del litoral la diferència d'altura entre el nivell de la marea alta i la marea baixa és d'uns quants metres.

És utilitzada a pocs llocs del món ja que calen badies estretes i una diferència entre marea alta i baixa superior als 8 metres.

Per construir una central mareomotriu es fan dics que aïllen grans recintes tancats. El moviment de l'aigua, quan es produeixen els canvis de marea, acciona una turbina connectada a un generador que dóna corrent elèctric.

Més enllà dels problemes estètics, aquesta font energètica planteja un problema ecològic: l'aïllament dels organismes marins.

Avui dia s'estan duen a terme nombroses experiències per millorar l'aprofitament d'aquesta energia.

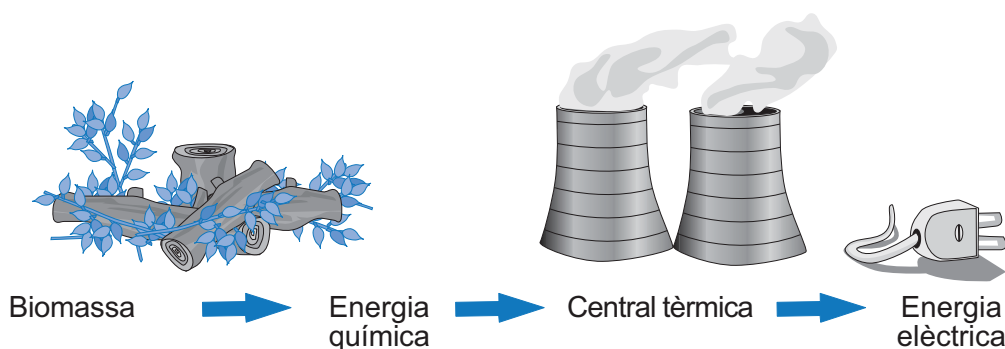


La biomassa

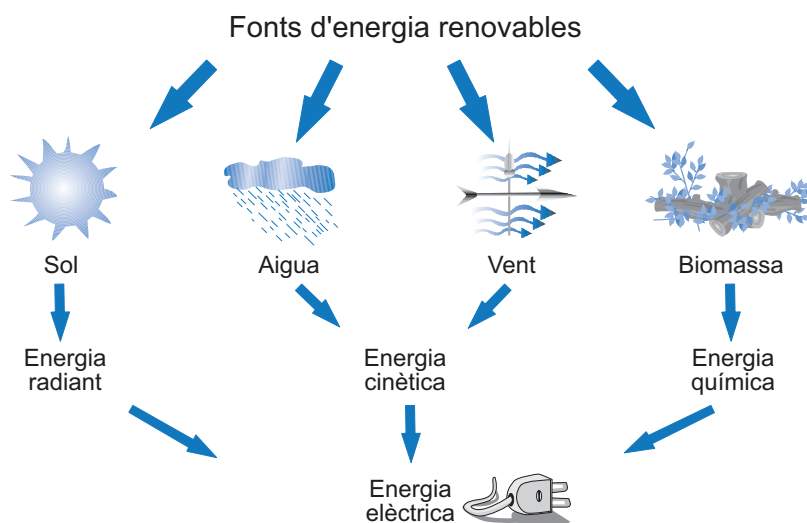
La biomassa és el conjunt de matèria orgànica formada per restes d'origen animal i vegetal.

L'energia de la biomassa és l'energia generada a partir de la matèria orgànica produïda pels organismes. Podem considerar dos casos especialment remarcables:

- La neteja dels boscos per tal de reduir el risc d'incendis genera una gran quantitat de biomassa que, per combustió directa, pot transformar-se en energia elèctrica a les centrals tèrmiques.
- El biogàs obtingut a partir de la fermentació d'excrements permet tenir un combustible econòmic que evita la deforestació per obtenir llenya. Un cop fermentats, els excrements serveixen per adobar les terres de conreu.



Quadre resum:



Fonts d'energia no renovables

Les fonts d'energia no renovables són les que es gasten quan s'utilitzen, de forma que es van exhaustint.

Exemples d'aquestes fonts d'energia són: els combustibles fòssils i els materials fissionables i fusionables.

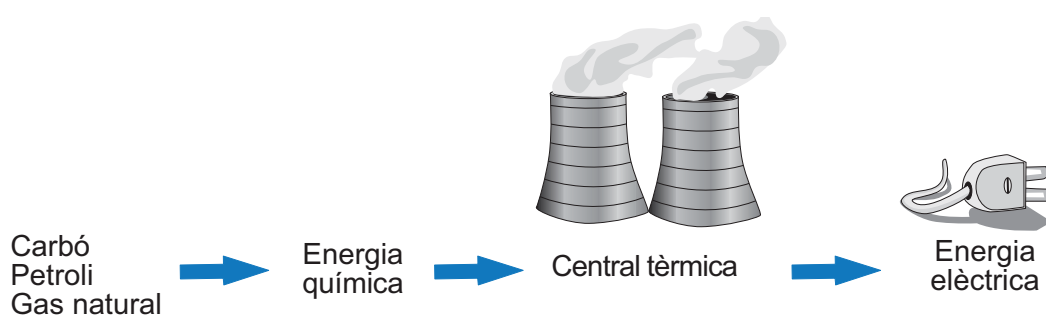
Combustibles fòssils

Entenem per combustibles fòssils el carbó, el gas natural i el petroli.

S'anomenen combustibles fòssils perquè fa milions d'anys, quan els boscos van enfonsar-se en les profunditats de la Terra, les restes de vegetals acumulats van transformar-se en substàncies de gran contingut energètic.

- El **carbó** és un dels productes del procés de transformació. S'utilitza com a combustible domèstic, a les indústries metal·lúrgiques i a les centrals tèrmiques.
- Uns altres residus de plantes es van transformar en **petroli**. Les gotes de petroli presents a les roques, per la diferència de densitat, es desplacen cap amunt fins arribar a roques impermeables, formant grans dipòsits. El petroli és un líquid viscos, de color negrós, constituït per hidrocarburs. A més d'ésser una font d'energia s'utilitza per fabricar plàstics.
- En determinats llocs, junt amb el petroli, apareixen dipòsits que estan formats per una mescla de gasos, principalment per metà. Aquesta mescla s'anomena **gas natural**.

L'energia química que desprenen aquests combustibles en les reaccions de combustió s'aprofita en les centrals tèrmiques per produir electricitat. A part d'energia es produeixen uns gasos que contenen diòxid de carboni, substància que és molt contaminant i és una de les responsables de l'efecte hivernacle.



L'ús d'aquests combustibles ha anat creixent al llarg del segle XX. Tot i que hi havia estimacions que indicaven que les reserves s'exhauririen cap a l'any 2050, podria ser que triguessin més temps a exhaurir-se gràcies a les noves tecnologies, que permeten tornar a explotar pous abandonats i extraure'n més petroli. Cal, però, tenir en compte que l'ús d'aquestes fonts d'energia provoca un augment de l'efecte hivernacle, la qual cosa altera greument les condicions de vida dels ecosistemes

Els materials fissionables i fusionables

Existeixen uns materials els quals mitjançant reaccions nuclears desprenen **energia nuclear**.

L'energia nuclear és la que manté unides les partícules del nucli de l'àtom. Per obtenir aquesta energia es poden utilitzar dos tipus de reaccions: la fissió nuclear i la fusió nuclear.

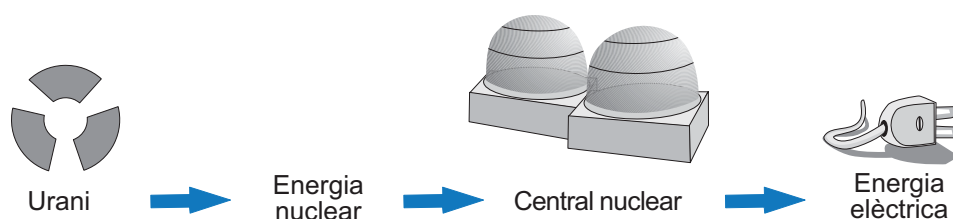
- **Fissió nuclear**: consisteix en el trencament del nucli d'un àtom quan es bombardeja amb neutrons i dona lloc a dos nuclis d'elements diferents del que s'ha partit.

L'urani és la substància que s'utilitza per fer aquest tipus de reacció. S'hi produeixen elements nous i es desprenen neutrons que tornen a provocar noves fissions de nuclis d'urani establint-se, així, una reacció en cadena. En cada reacció es desprèn gran quantitat d'energia en forma de calor.

La fissió nuclear es realitza a les centrals nuclears. Allà es controla la reacció en cadena absorbint part dels neutrons i d'aquesta manera es produeix més o menys energia. Aquesta energia nuclear, posteriorment, es transforma en energia elèctrica.

L'energia nuclear és perillosa com han demostrat els accidents que han tingut lloc a les centrals nuclears. També és una de les energies més brutes, perquè els residus radioactius que genera són de llarga durada i altament regressius per a la vida. Per aquestes raons, i per l'elevat cost del desmantellament de les centrals, avui dia es pot considerar una font d'energia que s'hauria d'anar abandonant gradualment.

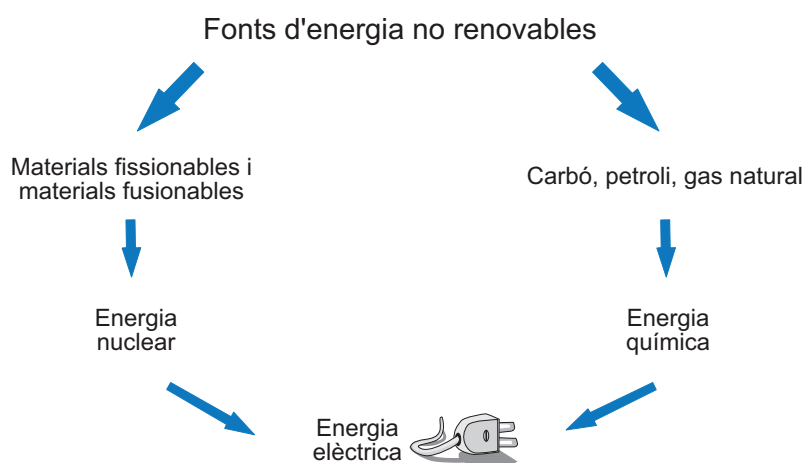
L'energia nuclear també s'utilitza per a la propulsió de vaixells i submarins.



- **Fusió nuclear:** dos àtoms d'hidrogen reaccionen donant lloc a un àtom d'heli. En el procés s'allibera molta energia.

Aquesta reacció imita la manera que té el Sol de produir energia. Encara que l'energia alliberada és més gran que la despesa en la fissió nuclear, és necessari escalfar molt els àtoms d'hidrogen per aconseguir dur a terme aquesta reacció. No és fàcil fer sols artificials i a més, de moment, no s'ha pogut controlar bé aquest procés.

Quadre resum:

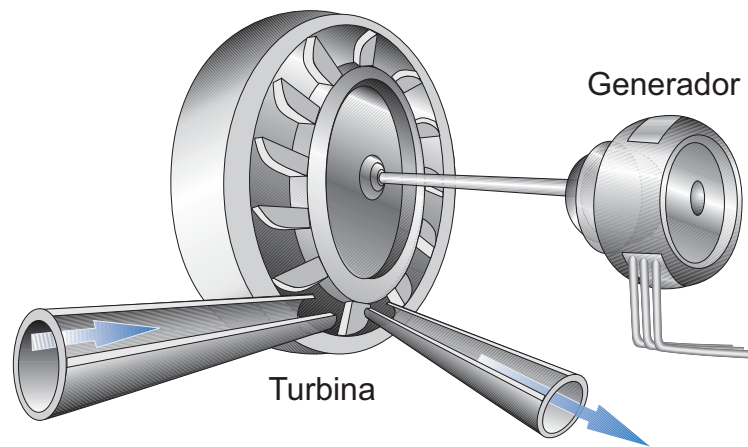


4. Centrals elèctriques

L'energia elèctrica té molta importància dins de la creixent demanda energètica que reclama la nostra societat, perquè pot ser fàcilment distribuïda i quan arriba al destí té la capacitat de transformar-se en altres formes d'energia com: energia lluminosa (la llum que il·lumina les cases o els carrers), energia cinètica (mou una batedora), energia calòrica (els focs d'una cuina), etc.

A les instal·lacions de les centrals elèctriques es produeix energia elèctrica a partir de l'energia cinètica obtinguda d'una font energètica i després es distribueix per al consum.

Una central elèctrica té la turbina connectada al generador. Una font energètica mou les paletes de la turbina i aquest moviment fa que es generi electricitat en el generador.



Tipus de centrals elèctriques

La font energètica que produeix l'energia per fer anar la turbina determina el tipus de central elèctrica.

- **Central tèrmica**

El vapor d'aigua produït quan s'escalfa una caldera mou les paletes de la turbina.

El combustible utilitzat per escalfar la caldera pot ser carbó, però l'esgotament d'aquesta font d'energia fa que s'utilitzi el gas natural.

- **Central nuclear**

S'utilitza la calor alliberada en la fissió nuclear per escalfar la caldera i produir el vapor d'aigua que mou la turbina.

- **Central hidroelèctrica**

L'energia potencial que té l'aigua acumulada en els embassaments és canalitzada cap a la turbina. A mesura que cau l'aigua es transforma la seva energia potencial en energia cinètica, que és l'energia que mou la turbina.

- **Central eòlica**

L'energia cinètica del vent mou les aspes del molí que estan connectades a la turbina.

- **Central mareomotriu**

La pujada i baixada de nivell d'aigua que es produeix en les mareas fa moure les paletes de la turbina.

- **Activitats d'aprenentatge 4, 5, 6, 7 i 8.**