

# Electricitat

Guió: [Què és l'electricitat?](#)

1. CÀRREGA ELÈCTRICA
2. EL CORRENT ELÈCTRIC
3. EL CIRCUIT ELÈCTRIC
4. [EFECTES DEL CORRENT ELÈCTRIC](#)
5. SIMBOLOGÍA ELÈCTRICA
6. MAGNITUDS ELÈCTRIQUES BÀSIQUES
7. LLEI D'OHM
8. CIRCUIT SÈRIE i PARAL·LEL
9. POTÈNCIA ELÈCTRICA

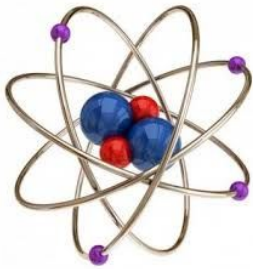
## INTRODUCCIÓ

L'electricitat ens rodeja: estem acostumats a conviure amb fenòmens elèctrics tant naturals ( el llamp, l'electrificació del cabell en pentinar-se... ) com artificials ( la il·luminació de les cases, el mòbil...).

L'electricitat i els seus fenòmens associats es coneixen des de fa milers d'anys, però el seu aprofitament pràctic és relativament recent.

Exercici 1: Dir cinc exemples de ús de l'electricitat en la teua vida quotidiana.

### 1. LA CÀRREGA ELÈCTRICA



La matèria està constituïda per àtoms, i aquests, al seu torn, per altres partícules més menudes que tenen càrrega elèctrica: els electrons, que tenen càrrega negativa i són els responsables dels fenòmens elèctrics, i els protons tenen càrrega positiva. Altres partícules constituents de l'àtom són els neutrons aquests no tenen càrrega.

En general la matèria és neutra, no està carregada elèctricament, és a dir, hi ha un equilibri entre el nombre de electrons i el de protons.

De vegades, no obstant això, hi ha lloc un moviment de electrons de un material a un altre (desequilibri).

Per exemple quan fregues un bolígraf contra un drap queda carregat elèctricament i es capaç de atraure paperets.



També es pot fer amb globus



Per a explicar per què els cossos s'atrauen o es rebutgen, hem de recórrer al concepte de **càrrega elèctrica**.

**La càrrega elèctrica és la propietat que tenen els cossos responsables dels fenòmens elèctrics.**

**Exercici 2:** Si baixes per un tobogan de plàstic i te quedas carregat elèctricament, creus que ocorreria el mateix si el tobogan fora metàl·lic en lloc de plàstic?

### 2. EL CORRENT ELÈCTRIC

En el cas del bolígraf del apartat anterior les càrregues estaven en repòs, parlarem en aquest cas de **electricitat estàtica**.

Però, igual que en el cas de una canonada l'aigua circula per ella, en un cable elèctric les càrregues circulen pel seu interior, creant un corrent elèctric.

**Es denomina corrent elèctric el desplaçament d'electrons a través d'un conductor.**

Hi ha **materials conductors**, com els metalls, que permeten el pas del corrent elèctric i d'altres que són **aïllants** com els plàstics, la fusta o la ceràmica, vidre.

### **3. EL CIRCUIT ELÈCTRIC**

El corrent elèctric és un conjunt de electrons que es desplaça per l'interior d'un conductor com l'aigua dins de una canonada.

**Definició:** un **circuit elèctric** és un conjunt d'elements connectats entre si formant un recorregut tancat pel qual pot circular un corrent elèctric.

#### ***Elements d'un circuit elèctric:***

**Generador:** Per a que es produïska un corrent elèctric i es mantinga permanent és necessita un dispositiu que origine i proporcione l'energia necessària perquè els electrons es moguen. Piles, bateries, dinamo, alternadors, acumuladors.

**Conductors.** són conductors de coure o alumini, material que posen molt poca resistència al pas del corrent elèctric.

**Elements de control i protecció:** Interruptors, polsadors, commutadors, fusibles...

Els elements de control van a permetre interrompre o deixar passar el corrent elèctric, al seu torn els elements de protecció detecten quan hi ha perill i són capaços de interrompre el corrent per a evitar accidents.

**Receptors:** Són els elements que transformen l'energia elèctrica en altre tipus d'energia per a que el circuit pugui tindre alguna utilitat. Exemples: pereta, motor, timbre.

### **4.EFECTES DEL CORRENT ELÈCTRIC**

No podem veure el corrent elèctric però si el seu pas per un circuit que es manifesta pels efectes que té: tèrmics, lluminosos, electromagnètics, acústics, etc. També podem patir efectes del corrent elèctric sobre el nostre cos, en aquest cas seran efectes no desitjats, com en el cas de les descàrregues involuntàries per accident, pot tindre molt de perill, com la electrocució.

En el nostre taller per a començar amb les pràctiques d'electricitat no hi ha cap perill, però hem de tindre una actitud responsable i de precaució sempre que manipulem circuits elèctrics.

### Efectes tèrmics

El pas del corrent sempre provoca un desprendiments de calor, que augmentarà com més elevat sigui el corrent elèctric que hi circuli i més estona duri la connexió, que s'anomena Joule.

Dues aplicacions particulars de l'efecte Joule són les làmpades incandescentes i els fusibles.

Làmpada de incandescència



Malbarata el 95% de la energia en calfar se.

Resistència de tostadora



Aprofita la electricitat per a generar calor i cuinar

fusible



Quan un corrent energia gran hi passa se fon com a mesura de seguretat.

### Efectes lluminosos

Quan el pas del corrent elèctric es transforma en llum . Per exemple un LED, tub fluorescent..

LED



Peretes i làmpades amb LEDs



Tub fluorescent



Pereta de baix consum



### Efectes electromagnètics

Quan passa el corrent elèctric per un conductor es genera un camp magnètic que es capaç de moure l'agulla d'una brúixola, a la inversa quan movem un imant a prop d'un circuit es pot generar un corrent elèctric.







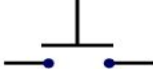



Gràcies a aquests efectes electromagnètics disposem de generadors i motors elèctrics, entre moltíssimes altres aplicacions de l'electromagnetisme.



Motor d'un joguet      GENERADOR ELÈCTRIC D'UNA CENTRAL ELÈCTRICA

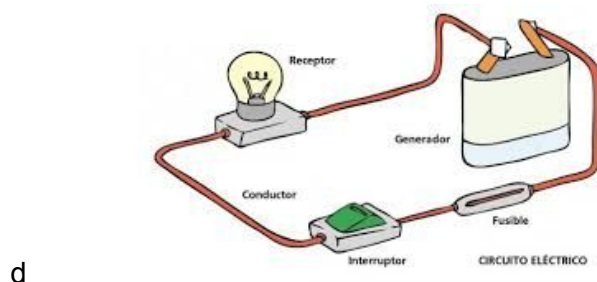
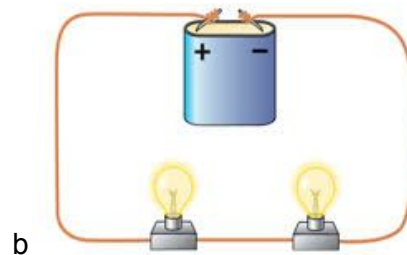
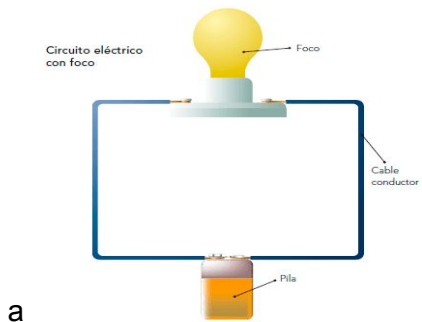
## 5. SIMBOLOGIA ELÈCTRICA

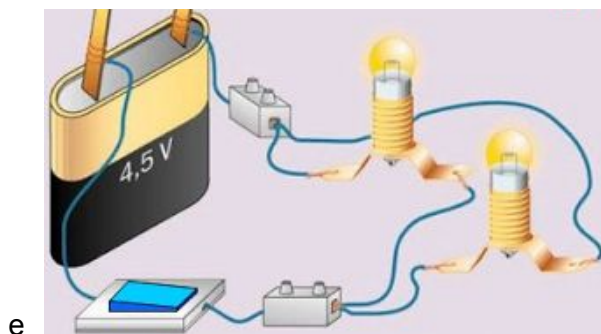
Tipus	component	símbol	i dibuix
Generador	pila		
Generador	bateria		
conductor	cable		
Conductor	entroncament		
Receptor	pereta		
Receptor	Motor		

Receptor	timbre		
de protecció	fusible		
De control	interruptor		
De control	Polsador		
De control	Conmutador		

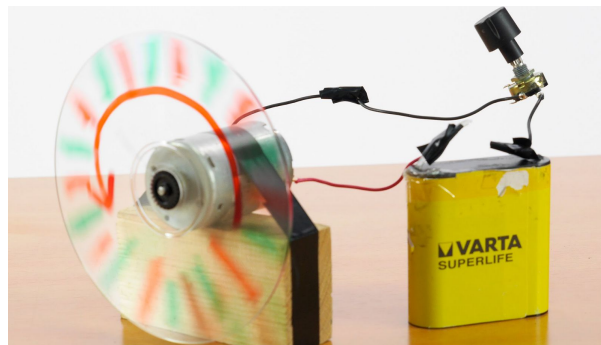
**Exercici 4:**

Dibuixa l'esquema elèctric dels següents circuits:





e



f

## 6. MAGNITUDS ELÈCTRIQUES

### 6.1. VOLTATGE O TENSÍO ELÈCTRICA ( V )

Quan els electrons són llançats fora de la pila, transporten amb ells certa quantitat d'energia que consumeixen al passar per la bombeta. Esta energia s'ha transformat en llum i calor.

La quantitat d'energia que una pila o bateria (generador) és capaç de proporcionar a cada electró ve expressada pel seu **voltatge o tensió** i es mesura en **Volts (V)**.

Per a mesurar el voltatge en un circuit elèctric utilitzem un aparell anomenat **voltímetre**. Ha de connectar-se sempre en paral·lel a l'element la tensió del qual volem conèixer.

### 6.2. INTENSITAT DE CORRENT ( I )

La **Intensitat de corrent elèctric** es defineix com la quantitat de càrregues elèctriques que travessen la secció d'un conductor cada segon. Es mesura en **Ampers(A)** o mil·liampers(mA) i microAmpers.

$$1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$1 \text{ } \mu\text{A} = 10^{-6} \text{ A}$$

Per a mesurar la Intensitat de corrent en un circuit s'utilitza un aparell anomenat **Amperímetre**. Ha de connectar-se en sèrie amb l'element a mesurar de manera que tots els electrons estiguen obligats a passar al seu través.

### 6.3. RESISTÈNCIA ELÈCTRICA ( R )

L'oposició que presenta un material al pas del corrent elèctric s'anomena **Resistència elèctrica**.

**Es mesura** en **Ohms,  $\Omega$** . Si els valors són grans, s'utilitzen el quiloohm (  $\text{K}\Omega$  ) i el megaohm (  $\text{M}\Omega$  ).

$$\text{K}\Omega = 1000 \text{ } \Omega = 10^3 \text{ } \Omega$$

$$\text{M}\Omega = 1000 \text{ } 000 \text{ } \Omega = 10^6 \text{ } \Omega$$

Així, com **més resistència elèctrica** tinga un cos, **menys intensitat de corrent** hi circularà.



## 7. LLEI D'OHM

A principis de segle XIX, el físic alemany Georg Simon Ohm va estudiar la relació que hi ha entre les magnituds elèctriques bàsiques. Va comprovar que, en augmentar la tensió en un circuit elèctric, també augmentava el corrent; però si en comptes d'augmentar la tensió s'augmentava la resistència, el corrent disminuïa.

Fruit d'esta experimentació, el 1827 va enunciar el que coneixem com a **lleï d'Ohm**, que diu:

“La intensitat del corrent elèctric que circula per un circuit és directament proporcional a la tensió aplicada i inversament proporcional a la resistència del circuit”.

Matemàticament s'expressa així:

$$I = V / R$$

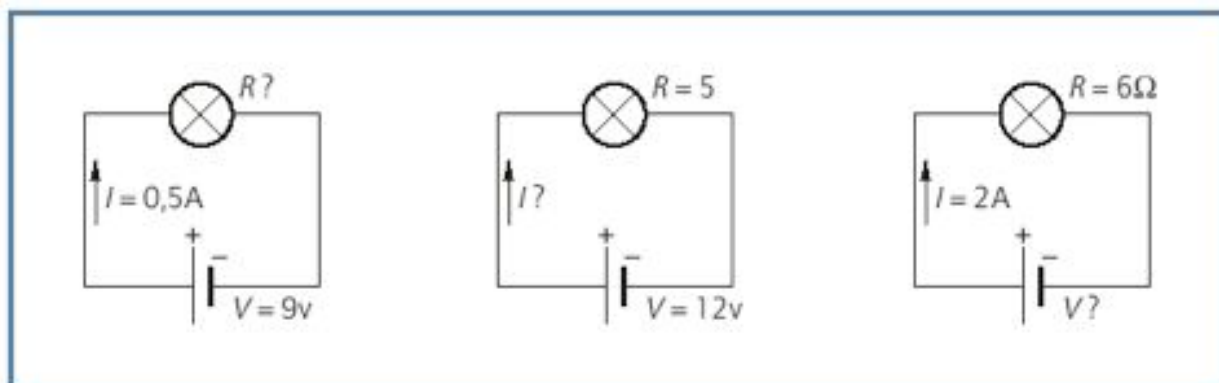
La Llei d'Ohm pot expressar-se de altres dos formes::



$$V = I * R$$

$$R = V / I$$

**Exercici 5:** En cadascun dels circuits següents, determina la magnitud que hi falta aplicant la llei d'Ohm.



## 8. CIRCUIT SÈRIE I PARALLEL

Segons com es troben connectats els receptors, els circuits es classifiquen en:

### -Connexió en sèrie:

Són aquells en què es col·loquen els elements d'un circuit, un continuació de l'altre, unint per mitjà de conductors. Podem connectar en sèrie generadors i receptors:

- Generadors en sèrie: La connexió en sèrie s'efectua unint el pol positiu d'una pila amb el negatiu de la següent. Si connectem, per exemple, dues piles de 4,5v en sèrie, s'obté un voltatge de 9v.
- Receptors en sèrie com per exemple peretes, tal com es pot observar a la primera figura de baix, primer exemple.



**-Connexió en paral·lela.**

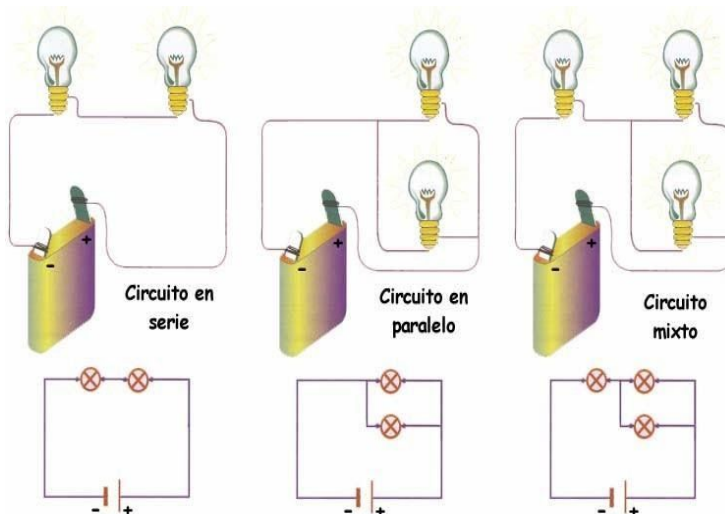
Un conjunt d'elements està associat en paral·lel quan totes les entrades estan connectades a un punt comú, de la mateixa manera que les eixides hi estan a un altre punt.

Com en l'associació en sèrie, podrem connectar en paral·lel els receptors i generadors.

- Quan els elements que s'han de connectar tenen polaritat, com és el cas de les piles, tots els pols positius estaran connectats al mateix punt, i també els pols negatius. Si connectem, per exemple, dues piles de 4,5v en paral·lel, s'obté el mateix voltatge de 4,5v.
- Receptors en paral·lel com per exemple diverses peretes, tal com es pot observar a la segona figura de baix.

**-Connexió mixta:**

Són aquells en què hi ha connexions en sèrie i connexions en paral·lel entre els receptors. Mirar la tercera figura

**ACTIVITATS**

1. Què és un circuit elèctric? Quins són els seus components principals?
2. Quins són els tipus de circuits elèctrics?. Explica'ls.
3. Què passaria en un circuit amb tres peretes connectades en sèrie i es fon una d'elles? I si les tres estigueren connectades en paral·lel?.
4. Què és la intensitat? que unitats es mesura?
5. Què és el voltatge? que unitats es mesura?
6. Què és la resistència? que unitats es mesura?
7. Com s'anomena la llei que relaciona intensitat, resistència i voltatge?
8. Quins són els efectes del corrent elèctric?

9. Indica quin efecte o efectes del corrent elèctric aprofiten els següents aparells: batedora, aspiradora, làmpada, bateria de cotxe, planxa, eixugador de cabell, sandwixera, braser elèctric i altaveu
10. Quants mil·liampers són 0,34 A? i 625  $\mu$ A?
11. Un aparell de TV està connectat a una tensió de 220 V i té una resistència de 120 ohms. Quina és la intensitat que hi circula?
12. Un foguer d'una cuina elèctrica té una resistència de 55 Ohms .Calcula que hi circula a l'interior quan es connecte a una tensió de 220 V.
13. Quin d'aquests circuits necessitarà una pila de més voltatge:
- Circuit amb una intensitat de 1,2 ampers i una resistència de 4 Ohms
  - Circuit amb una intensitat de 0,5 ampers i una resistència de 12 Ohms

Raona la resposta

14 Una estufa funciona connectada amb la xarxa elèctrica a 220 volts. Quina és la resistència interna si consumeix 4 ampers?

15. Raona:

- Per a quin circuit et caldria una bateria de més voltatge, per a un que tingues tres bombetes en sèrie o per un altra que tingues aquestes bombetes en paral·lel?
- Si tenim un circuit amb tres bombetes en paral·lel, com aconseguiré que puguin estar més temps enceses posant dues bateries en sèrie o en paral·lel?

## 8. POTÈNCIA I ENERGIA ELÈCTRICA.

Energia es la capacitat que té un dispositiu elèctric qualsevol de realitzar un treball. En el cas de l'energia elèctrica, obtenim llum, calor, moviment, etc.

L'energia utilitzada per a realitzar un treball es mesura en Joules, i es representa per la lletra J.

La Potència pot definir-se com l'energia proporcionada o consumida per unitat de temps. Es mesura en Watts (W).  $P = E (J) / t (s)$

**Per a calcular la potència que consumix un dispositiu connectat a un circuit elèctric es multiplica el valor de la tensió, en volts (V) , pel valor de la intensitat (I) de la corrent que el recorre (en amperes A).**

U.D. 4: ELECTRICITAT 3r ESO Pera realitzar este càlcul matemàtic s'utilitza la següent fórmula:

$$P = V * I$$

**Potència (P) es igual a la tensió (V) multiplicada per la Intensitat (I).**

**L'Energia** pot definir-se com la Potència generada o consumida en la unitat de temps. La seua unitat és el Kilowat hora (Kwh)

La seua fórmula és **E = P \* t**

$$E = P * t$$

### **ACTIVITATS**

1. Un circuit elèctric té un voltatge de 12 V i una resistència de 2,5 ohms. Quina és la seva intensitat?
2. Un aparell de TV està connectat a una tensió de 220 V i té una resistència de 120 ohms. Quina és la intensitat que hi circula?
3. Tenim un circuit elèctric que presenta una resistència al pas del corrent elèctric de 3 Ohms. Amb un amperímetre hem pogut comprovar que circulen 2,5 ampers. Quin serà el voltatge que està subministrant la bateria?
4. Una estufa funciona connectada amb la xarxa elèctrica a 220 volts. Quina és la resistència interna si consumeix 4 ampers?
5. Quina intensitat circula per un circuit que té tres bombetes amb una resistència total de 156 Ohms, connectat a una pila de 4,5 volts?
6. Un circuit elèctric té un generador de 12 V que dona una intensitat de 2 A. Si hi ha tres resistències en sèrie, calcula:
  - a. La resistència total del circuit
  - b. Si totes tres resistències foren iguals, calcula el voltatge i la intensitat en cada una d'elles
  - c. Si el valors de les resistències són  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 1\Omega$  i  $R_3 = 3\Omega$  quin és el voltatge i la intensitat en cada una d'elles
7. Un circuit elèctric té un generador de 48V que dona una intensitat de 2 A. Si hi ha tres resistències en paral·lel, calcula:
  - a. La resistència total del circuit
  - b. Si totes tres resistències foren iguals, calcula el voltatge i la intensitat en cada una d'elles
  - c. Si el valors de les intensitats que hi circulen per cada branca són  $I_1 = 0,5A$ ,  $I_2 = 1,2A$  i  $I_3 = 0,3A$ , quin seria ara el valor de cada resistència?
8. Una planxa consumeix 2000 w de potència quan hi circulen 9 ampers. A quin voltatge està connectada?
9. Calcula la potència elèctrica d'una bombeta que presenta una resistència de 300 ohms i està connectada a 110 V
10. Calcula la energia elèctrica que consumeix una bombeta de 100 w en 2 hores (R: 200)
11. Un circuit elèctric està connectat a una xarxa de 220 V. Si està en funcionament durant 4 hores i hi circulen 2 ampers, quina energia consumeix? (R: 1,76)
12. Un televisor està encès durant tres hores, connectat a 220 V i amb un consum de 1,5 A. Si el preu de l'energia elèctrica és de 0,12 € per cada kwh, quin cost haurem tingut?
13. Calcula quan costa tenir encès el teu ordinador tot un dia (24 hores) si consumeix 300 W i el preu de l'electricitat és de 0,18 € cada kwh. ( Resposta 1,29€)

14. Un aparell d'aire condicionat té una potència de 2000 W i es connecta a la xarxa elèctrica de casa que té 220 V. Calcula:

- La intensitat que hi circula
- La resistència del aparell
- El consum d'energia si està en marxa 8 hores al dia durant un mes
- El cost si el kwh costa 0,18 € (Respostes: 9,1 A ; 24,2 V ; 480 kwh ; 86,4€ )

## **U.D.5.: ENERGIA ELÈCTRICA**

1. Fonts d'energia
2. Energia Elèctrica
  - 2.1. Transport i distribució de l'energia elèctrica
3. Centras Eléctriques Convencionals
  - 3.1. Central Térmica Convencional
  - 3.2. Central Nuclear
  - 3.3. Centrals Hidráuliques
4. Centrals d'energies Renovables
  - 4.1. Central Eòlica

- 4.2. Centrals Solars
- 4.3. Central de Biomassa
- 4.4. Central d'energia Oceànica
- 4.5. Central Geotèrmica
- 5. Desenvolupament sostenible
  - 5.1. Propostes tecnològiques i augment de l'eficiència.

## 1. FONTS D'ENERGIA.

Les Fonts d'Energia són recursos naturals dels quals s'obtenen diferents formes d'energia que poden transformar-se per a un ús concret.

Les fonts d'energia poden classificar-se de diverses maneres:

- Segons la disponibilitat que hi ha a la natura i la capacitat de regeneració que tenen: - **Renovables**: son abundants a la natura i es van regenerant continuament, com el sol, l'aire, etc...
- **No Renovables**: Poden ser abundants o no a la natura pero s'esgoten en

utilitzar-les, i tarden milions d'anys en tornar a formar-se. Son, per exemple, el carbó i el petroli. → **Atés l'ús en cada país:**

- **Convencionals:** es tracta de les energies més usades als països industrialitzats; son responsables en gran part del desenvolupament tecnològic. Son les procedents dels combustibles fòssils.
- **No convencionals:** Son fonts alternatives, el desenvolupament de les quals va començar fa pocs anys, per tant, encara no incideixen gaire en l'economia dels països. Son per exemple l'energia solar i l'eòlica.

→ **Atés l'impacte ambiental:**

- **Netes o no contaminants:** l'obtenció d'energia a partir d'estes fonts produeix un impacte mínim i no generen subproductes tòxics o contaminants.
- **Contaminants:** es tracta de fonts que produeixen efectes negatius en el medi ambient. → Conseqüències de l'ús de les fonts d'energia?

A hores d'ara, les fonts d'energia renovables, que també es coneixen com a fonts d'energia alternatives o netes, s'utilitzen menys que les no renovables. Per exemple, a la UE, els recursos energètics que s'utilitzen provenen en un 80 %, aproximadament, de combustibles fòssils.

L'obtenció i el consum de l'energia que l'ésser humà necessita per realitzar les seves activitats presenta una sèrie de problemes associats, entre els quals podem destacar els següents:

- La **contaminació** i l'**esgotament** dels recursos naturals. La durada d'alguns recursos naturals, encara que no es pot predir amb precisió, sembla pròxima a acabar-se en les pròximes dècades. A mesura que es vagin esgotant, l'extracció resultarà més costosa. En el cas del petroli, la problemàtica s'agreuja encara més, perquè n'obtenim no només

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO

combustibles, sinó la matèria primera de nombrosos materials (plàstics, medicaments, paviments de carreteres, impermeabilitzants de teulades, etc.). En cremar-lo, estem privant les pròximes generacions d'aquesta matèria primera.

- Els **conflictes que es produeixen pel seu control**. Molts conflictes polítics i bèl·lics no han tingut altre rerefons que el control dels recursos naturals d'alguns països determinats.
- Els **desequilibris que es produeixen entre els països desenvolupats i aquells que es troben en vies de desenvolupament**, provocats pels excessos de consum d'una part reduïda dels països. Així, el 20 % de la població mundial, que viu als països desenvolupats, consumeix una quota de percentatge molt alta de l'energia produïda. Caldria posar en pràctica l'estratègia de les tres

R (reduir, reutilitzar, reciclar) perquè els països no desenvolupats tinguessin un nivell de vida semblant al nostre.

Font d'energia	Energia obtinguda	Procedeix de...	Avantatges	Inconvenients
Carbó	Tèrmica	La descomposició de plantes i microorganismes sota terra durant milions d'anys	L'energia que se n'obté arriba a tot arreu on cal i respon a les necessitats de la nostra societat	Els combustibles fòssils s'acabaran esgotant, i emprar-los origina problemes de contaminació greus
Petrolí	Tèrmica			
Gas natural	Tèrmica			
Nuclear	Tèrmica	Combustibles nuclears	La producció és contínua, i amb poc combustible s'obté molta energia	Els residus nuclears i accidents com els de Txernòbil i Fukushima
Solar	Tèrmica i fotovoltaica	La radiació solar	La tèrmica és una energia neta. La fotovoltaica és molt útil per electrificar habitatges aïllats	La fotovoltaica té el problema del proveïment de silici; és necessari desenvolupar tècniques noves
Eòlica	Elèctrica	L'energia cinètica del vent	Necessita materials accessibles i dissenys senzills, a l'abast de molts països	Causen problemes mediambientals si no s'instal·len tenint en compte l'impacte ambiental
Biomassa	Tèrmica	La matèria orgànica	Encara hi ha marge per incrementar-ne l'ús	Utilitzar-la pot suposar una degradació del sòl si no es gestiona i es reforesta adequadament
Residus Sòlids Urbans (RSU)	Tèrmica	Materials procedents d'activitats domèstiques, comercials o industrials	Ens allibera d'una gran quantitat de residus, ja que n'aprofita la combustió	Té impacte als encontorns
Geotèrmica	Tèrmica	L'energia tèrmica de	És una energia neta	Només es pot utilitzar en



		l'interior de la Terra		zones molt concretes del planeta
Hidràulica	Elèctrica	L'energia cinètica dels corrents d'aigua	És neta en el cas de les plantes de potència mitjana i baixa	Les de gran potència provoquen un important impacte mediambiental
Mareomotriu	Elèctrica	L'energia de les mareas	És segura i no contaminant	Té un cost alt, i influeix negativament en la flora i la fauna marines
Energia de les ones	Elèctrica	L'energia cinètica de les ones	És neta amb el medi ambient i segura	L'aprofitament és difícil i complicat, i el rendiment és baix. Provoca impacte visual i estructural sobre el paisatge costaner

### **ACTIVITAS.**

1. La població del nostre planeta, al ritme de creixement actual es pot duplicar en les pròximes dècades; com creus que afectarà això a la satisfacció de les necessitats bàsiques de tots? Exposa les teves idees respecte aquest tema i debat amb el teu grup.
2. Analitza, amb sentit crític i ampliant la informació de la taula, l'impacte mediambiental de les fonts d'energia. Completa l'anàlisi amb informació contrastada sobre els aspectes econòmics de cada una.
3. Entre els inconvenients de l'energia hidràulica de gran potència es troba la construcció d'embassaments que submergeixen terres cultivables i, fins i tot, pobles. Sabries dir algun impacte mediambiental més?
4. Resumeix en un esquema les fonts d'energia esmentades en el text, tant les renovables com les no renovables.
5. L'energia elèctrica és una energia primària?
6. El petroli es transporta des de les zones d'extracció a altres països, principalment per vaixell. Creus que és un mitjà de transport segur

## **2. ENERGIA ELÈCTRICA**

L'energia elèctrica és l'energia transportada pel corrent elèctric.

És la forma d'energia més utilitzada en les societats industrialitzades. Açò es deu principalment a dos característiques:

- Capacitat de transformar-se amb facilitat en altres formes d'energia (lumínica: pereta; calorífica: estufes, etc)
- Es possible transportar-la a distàncies llargues amb costos baixos i rendiment alt ( no es pert gaire energia)

## 2.1. TRANSPORT I DISTRIBUCIÓ DE L'ENERGIA ELÈCTRICA

Normalment, els llocs on estan situades les centrals elèctriques solen estar lluny dels punts de consum final. L'energia elèctrica no es pot emmagatzemar, per tant, cal transportar la de de les centrals fins on es consumeix: industria i nuclis urbans.

Una part de l'energia elèctrica que transporta el corrent es dissipa mitjançant calor a causa de la resistència que ofereixen els conductors. Aquest fenomen, que té unes conseqüències importants, rep el nom d'efecte Joule en honor del científic anglès J. P. Joule (1818-1889). L'efecte Joule té unes aplicacions notables, com veurem més endavant, però també causa grans pèrdues en el transport de l'energia elèctrica.

El transport de l'energia elèctrica es realitza a través de la xarxa elèctrica, que és un conjunt de cables de coure o alumini que permet distribuir l'energia generada a les centrals.

Com que l'energia dissipada per l'efecte Joule és proporcional al quadrat de la intensitat de corrent que circula pel cable, durant el transport aquesta ha de ser mínima. Atès que la potència subministrada per una central és  $P = V \cdot I$ , això s'aconsegueix elevat la tensió a uns valors que poden arribar als 400 kV. Per aquest motiu, els elements de suport dels cables s'anomenen torres d'alta tensió.

Com que l'energia elèctrica no es pot emmagatzemar, la xarxa elèctrica ha de permetre un equilibri entre la que es produeix i la que es consumeix. A vegades és difícil, i la diferència es compra o es ven, segons el cas, als mercats internacionals d'energia elèctrica.

Quan l'energia elèctrica ja és prop de la destinació, per seguretat, s'ha de disminuir el voltatge abans de distribuir-la als punts de consum.

Tant l'elevació de tensió a la sortida dels generadors com la disminució durant el transport es duen a terme a les estacions transformadores. Els **transformadors** de tensió són elements clau de les estacions. Es tracta d'uns dispositius elèctrics que transformen la tensió del corrent altern.

Una vegada disminuïda la tensió, mitjançant una xarxa de cables normalment subterranis als trams finals, l'energia es distribueix a les llars i les indústries. A la imatge inferior es mostra un esquema general del transport i la distribució

d'energia elèctrica.

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO



### ACTIVITATS.

7. Repassa el text i explica per què és important transportar l'energia elèctrica a tensions elevades. 8. En alguns països es compensa econòmicament els ciutadans que viuen prop de línies de transport d'energia elèctrica. Informa't del perquè.

### 3. CENTRALS ELÈCTRIQUES CONVENCIONALS

El corrent elèctric que es distribueix a les cases, indústries, etc., es produeix a les centrals elèctriques a partir de fonts primàries d'energia.

En pràcticament totes les centrals, la forma de produir corrent elèctric és la mateixa: **es fa girar una turbina acoblada a un alternador**, que és el dispositiu que genera el corrent altern. Per tant, una central elèctrica és una instal·lació on **es converteix energia mecànica en energia elèctrica**.

Una excepció en són els parcs fotovoltaics, on l'electricitat s'obté directament de la transformació de l'energia solar.

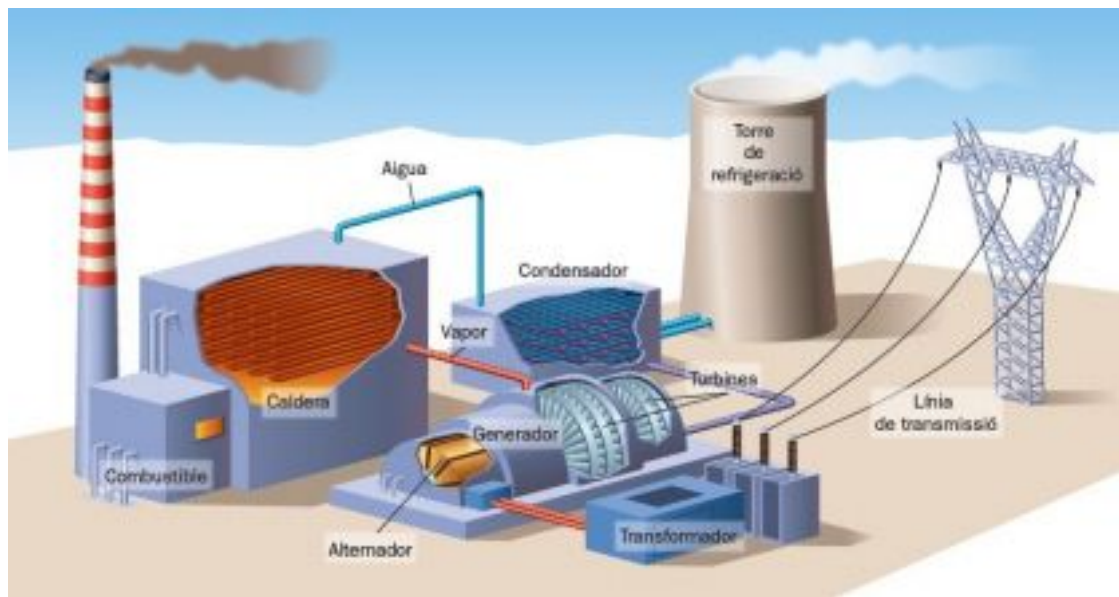
Les centrals elèctriques se solen classificar en funció de la font d'energia primària que s'utilitza per produir l'energia mecànica necessària per transformar-la en energia elèctrica. En funció dels recursos disponibles, els països aposten per construir uns tipus de centrals o uns altres.

#### L'alternador

Un element comú en gairebé tots els tipus de centrals elèctriques que veurem és l'alternador. És un dispositiu que transforma l'energia mecànica (generalment la rotació d'una turbina) en energia elèctrica i genera d'aquesta manera un corrent altern. El seu funcionament es basa en fenòmens electromagnètics.

### 3.1. CENTRAL TÈRMICA CONVENCIONAL.

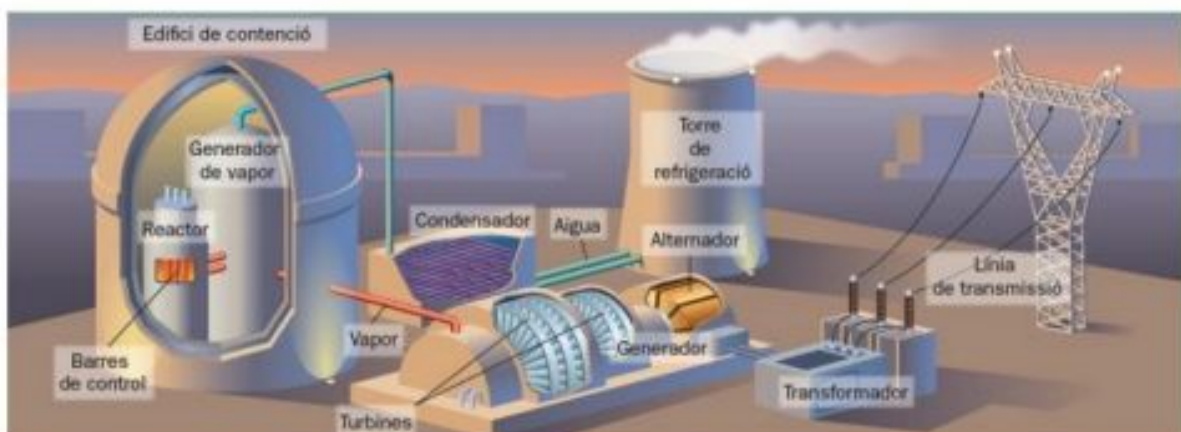
Les centrals tèrmiques convencionals (el terme convencionals les diferencia d'altres centrals tèrmiques, com les nuclears) empen **combustibles fòssils** com a energia primària. L'energia que desprèn la seva combustió vaporitza aigua, i és aquest vapor d'aigua el que mou les turbines. La combustió genera partícules que van a parar a l'atmosfera i poden perjudicar el medi ambient. Per això s'hi instal·len unes xemeneies molt altes que ajuden a dispersar les partícules i a reduir la seva influència negativa en l'aire que respirem.



### 3.2. CENTRAL NUCLEAR

El seu combustible és l'**urani**. Mitjançant reaccions nuclears de fissió s'aconsegueix una gran quantitat d'energia amb la qual es vaporitza l'aigua que mou les turbines. No emeten gasos contaminants, i l'energia és barata, però generen residus nuclears, letals per als éssers vius, i que tarden fins a milers d'anys a reduir l'activitat radioactiva a límits tolerables.

Esquema d'una central nuclear



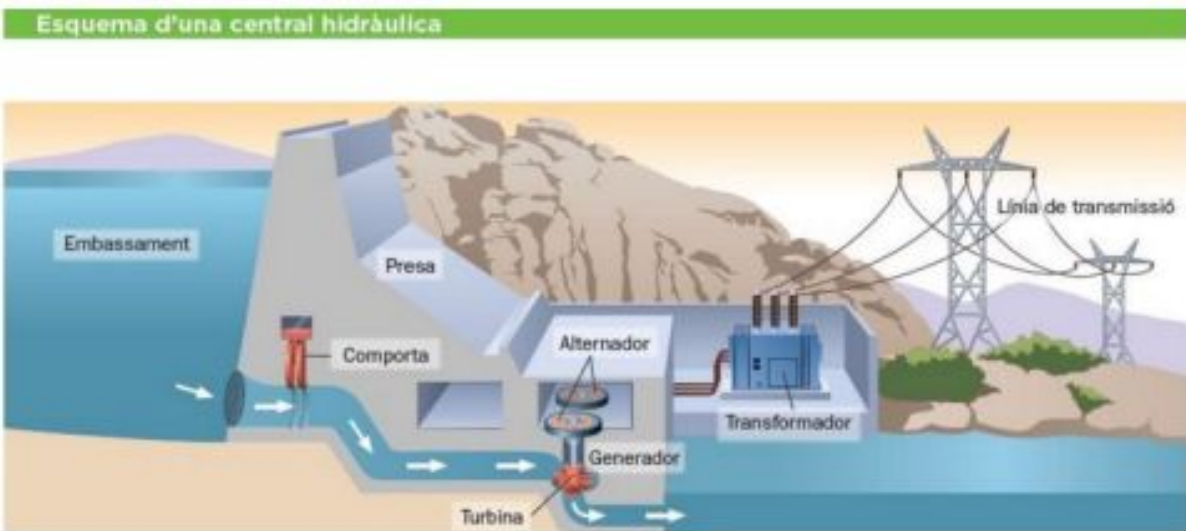
### ACTIVITAS.

9. Dels gasos que emet la central tèrmica, quins són responsables de l'augment de l'efecte d'hivernacle? I quins ho són de la pluja àcida? Busca informació a internet.

10. A les centrals tèrmiques i nuclears, quina funció tenen el condensador i la torre de refrigeració?

### 3.3. CENTRALS HIDRAÚLIQUES.

Aquí les turbines són impulsades per l'aigua que, retinguda per una presa, cau des d'una certa altura. A vegades una bomba retorna l'aigua a l'embassament.



### ACTIVITATS

11. A vegades es diu que les energies renovables són inesgotables. Hi estàs d'acord? Per què? 12. Creus que les energies renovables podran garantir algun dia les nostres necessitats elèctriques?

## 4. CENTRALS D'ENERGIES RENOVABLES

### 4.1. CENTRAL EÒLICA O PARCS EÒLICS.





U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO

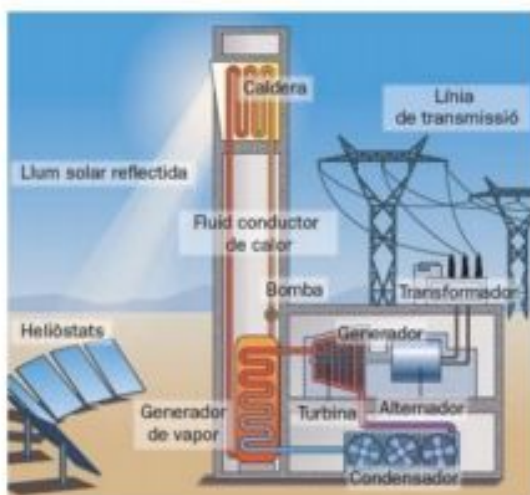
L'energia eòlica és l'energia que obtenim del vent, que és el moviment natural de l'aire. A les centrals eòliques, els aerogeneradors tenen unes pales que giren per la força del vent. Aquest gir fa que el generador al qual estan connectades produeixi corrent elèctric.

### ACTIVITAS

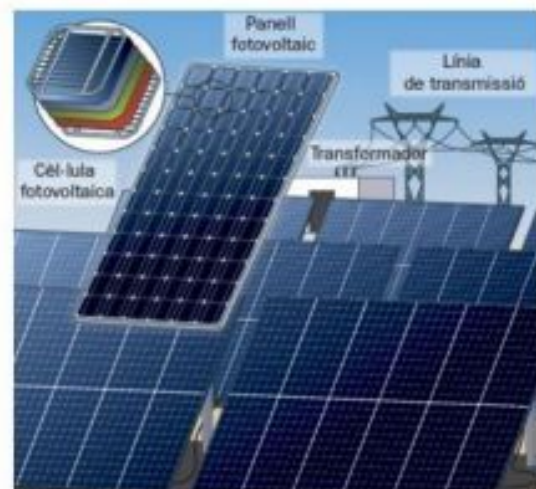
13. Busca les dimensions de les torres i les pales dels aerogeneradors.

### 4.2. CENTRALS SOLARS

Esquema d'una central solar tèrmica



Esquema d'una central solar fotovoltaica

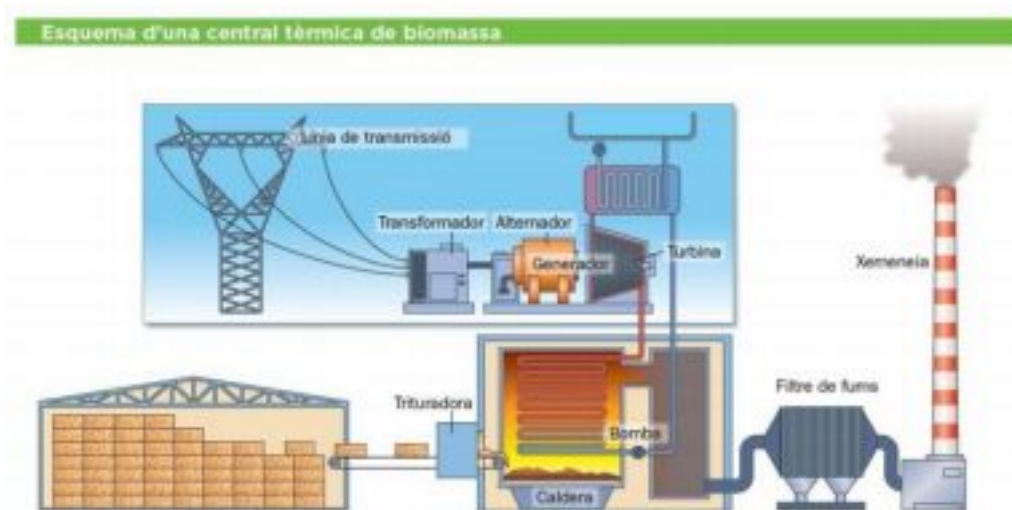


La font primària és l'energia solar. Es pot concentrar en un punt per fer bullir aigua, el vapor de la qual mou les turbines (central solar tèrmica), o per produir directament corrent elèctric (central fotovoltaica).

### 4.3. CENTRALS DE BIOMASSA

La biomassa és matèria orgànica d'origen vegetal o animal (residus ramaders, forestals i agrícoles) que es pot aprofitar per generar energia elèctrica a les centrals tèrmiques de biomassa. L'estructura és semblant a la de les centrals tèrmiques convencionals.

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO



### 4.4. CENTRALS D'ENERGIA OCEÀNICA

L'aigua dels mars i oceans es troba en moviment continu. A les centrals **mareomotrius** s'aprofita el moviment produït per les mareas per moure les turbines, i a les centrals d'**energia de les ones** s'utilitza el de les ones.



### ACTIVITATS

14. Per què es tritura la biomassa abans de cremar-la?



15. De les dues centrals marines, quina creus que és més constant?

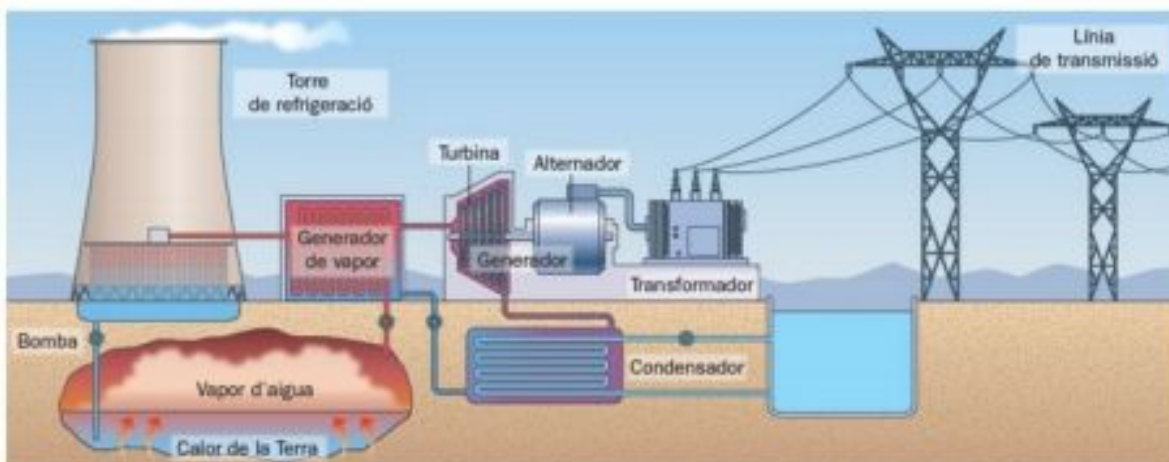
#### 4.5. CENTRAL GEOTÈRMICA

L'interior de la Terra és un enorme focus de calor que flueix lentament cap a la superfície. Els guèisers i els volcans són manifestacions de l'energia que hi ha a l'interior del planeta. Als països que presenten una activitat geològica adequada, es fan uns pous per on s'injecta aigua

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO

fins a les zones profundes de la Terra. L'aigua passa a vapor, que s'extreu per un altre pou i es fa servir per moure les turbines dels generadors de corrent.

Esquema d'una central geotèrmica



#### ACTIVITATS

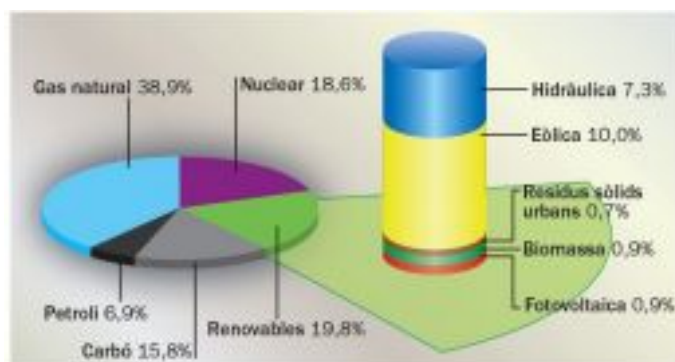
16. Què és una central elèctrica? Quin criteri se segueix per classificar-les? Cita els principals tipus de centrals elèctriques i indica els avantatges i els inconvenients que tenen.

17. Revisa les imatges de les centrals elèctriques i digues els elements que són comuns a totes.

18. De les que hem estudiat, quines no empen alternador? A les centrals de biomassa es produeixen emissions de CO<sub>2</sub>. Per què, no obstant això, s'inclouen entre les energies netes? 19. Analitza els avantatges i els inconvenients de l'energia nuclear, d'acord amb el que has vist fins ara en la unitat, i debat amb el teu grup de classe sobre la conveniència de continuar emprant aquest tipus de centrals elèctriques.

20. Observa el gràfic de producció d'energia elèctrica i contesta les qüestions següents: A) Quin percentatge de les energies renovables tenen com a origen l'energia hidràulica i l'eòlica? B) Si la producció d'energia elèctrica va ser de 62500 GWh, quina quantitat va originar l'energia fotovoltaica?

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO



## 5. DESENVOLUPAMEN SOSTENIBLE

Els problemes plantejats exigeixen una resposta de tots els països, i la solució exigeix l'educació per a un futur sostenible i la realització d'accions individuals encaminades a reduir el nostre consum energètic. Tots els pobles i habitants de la Terra tenen dret a satisfer les seves aspiracions a gaudir d'una vida millor, i això depèn de satisfer les necessitats actuals de tothom, incloent-hi les de les generacions futures: **El desenvolupament sostenible és el que satisfà les necessitats de les generacions actuals sense comprometre la capacitat de les generacions futures de satisfer les seves pròpies necessitats.**

### 5.1. PROPOSTES TECNOLÒGIQUES I AUGMENT DE L'EFICIENCIA

Entre les diferents propostes destaquen:

- La **reducció de la contaminació** en l'obtenció i el consum de combustibles fòssils: construcció d'ecopetroliers, modificació dels motors per reduir les emissions, desenvolupament de tecnologies com la pila de combustible d'hidrogen, etc.
- La **investigació** per aconseguir un augment de **rendiment** dels processos energètics (quocient entre l'energia que se subministra a un motor, per exemple, i la que s'aprofita; la resta es dissipa, mitjançant calor), així com la relacionada amb les energies renovables perquè algun dia puguin substituir els combustibles fòssils.
- **Les accions individuals i la seva importància: l'educació**

Una educació adequada ens permetrà realitzar, a nivell individual, els canvis d'actitud necessaris per poder contribuir a la sostenibilitat. Hem de modificar la idea que el problema de la degradació i la contaminació del planeta és només responsabilitat de les indústries, i que el que podem fer cada un de nosaltres és insignificant. A l'hora de generar solucions, igual que pel que fa als problemes, és molt important la suma de les petites accions individuals. Poden semblar petites, però en multiplicar-les per les de milions de persones, representen quantitats ingents d'energia (pensa, per exemple, que l'emissió de CO<sub>2</sub> dels automòbils particulars és superior a la de tota la indústria). Aquestes accions són conegudes de sobres: instal·lar bombetes de baix consum, apagar llums quan no els necessitem, emprar electrodomèstics de classificació energètica A, anar amb transport públic o amb bicicleta, etc.

ACTIVITATS:

21. Descriu altres propostes relacionades amb la reducció de la contaminació i el consum dels combustibles fòssils.

22. Analitza el significat d'aquest paràgraf: «Les solucions al problema energètic depenen de la voluntat política, la participació de tots nosaltres i la comprensió que els problemes que afecten tot el planeta no es poden abordar només des d'una perspectiva local: s'ha de produir un procés de globalització

U.D.5: ENERGIA ELÈCTRICA 3r ESO

responsable, que no augmenti els desequilibris ni busqui interessos particulars, i que apliqui polítiques que beneficiïn la majoria de la població, ara i en el futur».

23. Totes les centrals elèctriques convencionals fan servir el sistema turbina-alternador per a generar electricitat. Explica el funcionament bàsic d'aquest sistema. Fan servir totes les centrals aquest sistema? En cas negatiu, quines utilitzen un sistema diferent?

24. Esbrina quines són les centrals hidroelèctriques més pròximes d'on vius, on estan situades, de quin tipus són i quina potència tenen.

25. Creus que en els satèl.lits artificials es podria prescindir dels panells solars i utilitzar un altra font d'energia?

26. ¿Què s'enten per efecte hivernacle i pluja àcida? Quina relació tenen aquest fenòmens amb l'activitat energètica?

27. ¿Què és una crisi energètica?

28. Com pots estalviar energia a ta casa? I al centre educatiu?

29. Investiga l'eficiència energètica en l'etiquetatge dels electrodomèstics.