

ESTALVIEM ENERGIA!

**Crèdit variable interdisciplinari
1r cicle d'Educació Secundària Obligatòria**

**Luis Fernández Navarrete
Josep Masalles Román
Anna Morelló Just
Sagrario Rodríguez Castañón**



Curs 1996-97

**Institut de Ciències de l'Educació
Universitat Autònoma de Barcelona**

**Departament d'Indústria Comerç i Turisme
de la Generalitat de Catalunya**

ESTALVIEM ENERGIA!

**Crèdit variable interdisciplinari
1r cicle d'Educació Secundària Obligatòria**

**Luis Fernández Navarrete
Josep Masalles Román
Anna Morelló Just
Sagrario Rodríguez Castañón**

**Fotografies de Josep Masalles i Sagrario Rodríguez
Dibuixos de Martí Cormand**

Curs 1996-97

**Institut de Ciències de l'Educació
Universitat Autònoma de Barcelona**

**Departament d'Indústria Comerç i Turisme
de la Generalitat de Catalunya**

© Luis Fernández, Josep Masalles,
Anna Morelló, Sagrario Rodríguez

© de la present edició:

Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona

Edifici A

08193 Bellaterra (Barcelona)

Telèfon: 93 581 14 82; Fax: 93 581 20 00

Web: <http://www.uab.es/ice>

Coordinació editorial: Dora Carrera

ISBN: 84-89489-42-4

Dipòsit legal: B-50.578-98

ESTALVIEM ENERGIA !

Crèdit variable interdisciplinari
1r cicle
Educació Secundària Obligatòria

ÍNDEX:

A. MATERIAL DIDÀCTIC

Presentació

Unitat 1: Què és l'energia?

- Què penses que és l'energia?
- Hi ha diferents fonts d'energia?
- Experimentem amb l'energia!
- L'energia es transforma?

Unitat 2: Necessitem l'energia?

- On, com, quan i per què utilitzem energia?
- De quins recursos energètics disposem?
- Alguns recursos energètics utilitzats a Catalunya

Unitat 3: Una de les energies que més utilitzem: L'energia elèctrica

- Les turbines ens permeten obtenir i transferir energia
- Per què s'utilitza tant l'energia elèctrica?
- Com es pot produir energia elèctrica?
- Com es pot generar energia elèctrica en grans quantitats?
- Centrals elèctriques a Catalunya

Unitat 4: Problemàtica energètica: limitació de recursos i impacte ambiental

- Els recursos naturals i la seva classificació
- Els recursos són limitats
- L'impacte ambiental produït per la utilització dels recursos energètics

Unitat 5: Estalviem energia!

B. GUIA PER AL PROFESSORAT

UNITAT - 3

UNA DE LES ENERGIES QUE MÉS UTILITZEM: L'ENERGIA ELÈCTRICA

- Les turbines ens permeten obtenir i transferir l'energia
- Per què s'utilitza tant l'energia elèctrica?
- Com es pot produir energia elèctrica?
- Com es pot generar energia elèctrica en grans quantitats?
- Centrals elèctriques a Catalunya

Les principals fonts primàries d'energia (petroli, carbó, urani...) no s'utilitzen generalment de forma directa, sinó que necessiten diverses transformacions per poder ser aprofitades. Hem vist a les unitats anteriors que una de les energies que més utilitzem en la nostra vida quotidiana és l'elèctrica. Aquesta es genera fonamentalment a partir de les fonts primàries esmentades.

En primer lloc, veurem que un dels elements bàsics del procés d'obtenció i transferència d'energia són les turbines. A continuació experimentarem al laboratori com es pot produir l'energia elèctrica, estudiarem com es genera en grans quantitats en diferents tipus de centrals i veurem com estan distribuïdes pel territori de Catalunya.



3.1. Les turbines ens permeten obtenir i transferir l'energia:

Al museu, vàreu veure una sèrie de màquines que funcionaven gràcies al moviment d'una roda que girava impulsada per l'aigua, el vent, el vapor d'aigua, etc. Aquestes rodes reben el nom de turbines.

Les turbines capten l'energia mecànica del moviment de les partícules i la transformen en energia mecànica de rotació. Per complir aquesta funció, les turbines són formades per un eix central que pot girar sobre els seus suports. De l'eix, sobresurten unes paletes orientades de tal forma que el xoc de les partícules dirigides contra elles l'imprimeixen la força que les fa rodar.

Recordant la visita que vàreu fer al Museu de la Ciència i de la Tècnica o cercant informació a la biblioteca, esculliu una de les turbines, dibuixeu un esquema i expliqueu-ne el funcionament, tot indicant la font d'energia que la posa en moviment.

Dibuix de la turbina:

Explicació:

Experiència

Construcció d'una senzilla turbina

Hem vist que les turbines ens permeten transferir energia de moviment de les partícules de l'aire o de l'aigua en energia mecànica de rotació. Les turbines són elements bàsics en les centrals elèctriques.

Ara construirem una senzilla turbina i podreu observar aquest fenomen.

Materials:

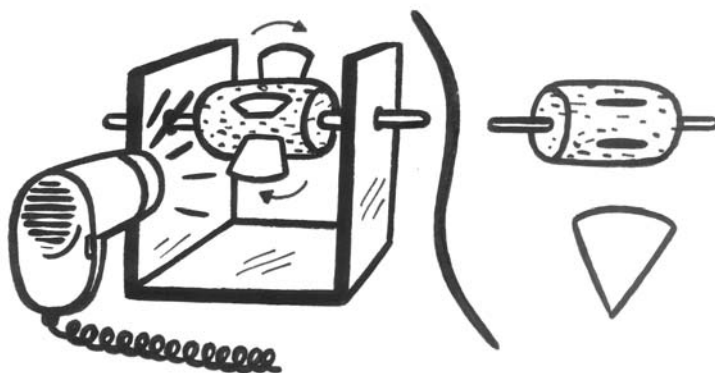
Un tap de suro
Pot de plàstic cilíndric
Filferro gruixut recte (o un clau gruixut i llarg -d'uns 15 cm-)

Procediment:

Talleu dos trossos de plàstic del pot en posicions enfrontades, com indica la figura. Aproveiteu aquests trossos per fer les quatre pales de la turbina.

Travesseu el tap de suro amb el filferro (o el clau) transversalment per la seva zona central. Feu quatre incisions simètriques al suro i claveu-hi les pales en forma de creu.

Col·loqueu l'eix de la turbina construïda sobre el pot o la caixa. Per evitar el seu desplaçament, feu dos petits encaixos en forma d'U a la part superior del pot.



Per fer una experiència semblant al funcionament de les turbines en la realitat, agafeu un assecador de cabell i dirigiu el corrent d'aire a les seves pales. També podeu fer girar l'eix de la turbina amb un rajolí d'aigua de l'aixeta. D'aquesta manera hem aconseguit transformar l'energia del moviment de l'aire o de l'aigua en energia de rotació de la turbina.

Les turbines de les centrals elèctriques funcionen d'una manera anàloga.

Quines partícules poden fer girar l'eix de la turbina?

- Les partícules d'aigua que cauen per un desnivell: salt d'aigua.
- Les partícules d'aire quan es mouen en un mateix sentit: el vent.
- Les partícules de vapor d'aigua canalitzades.

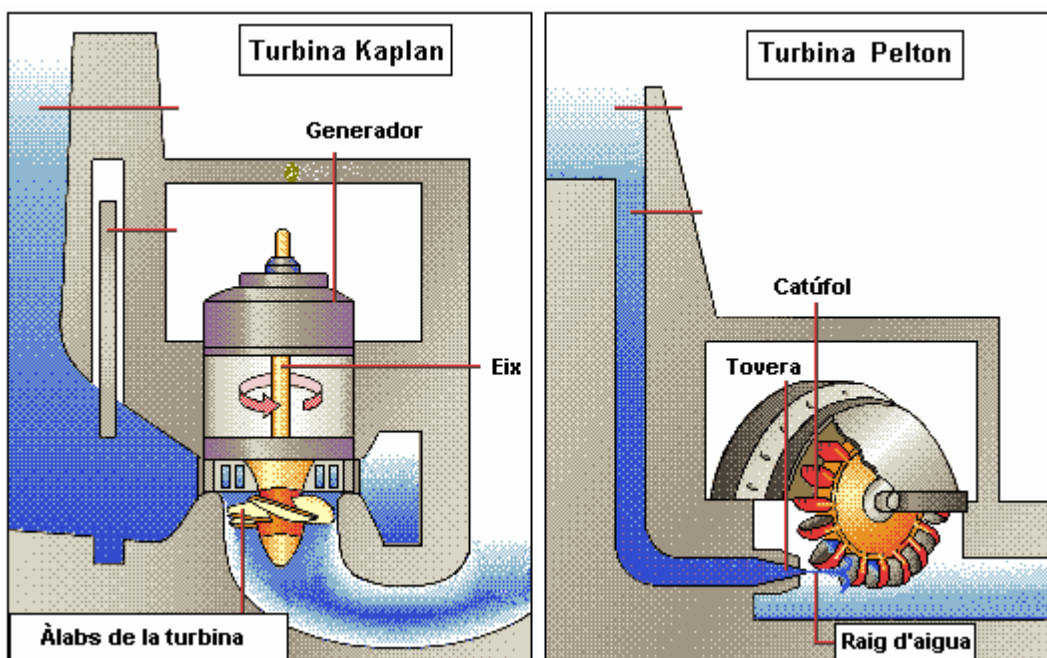
Segons el tipus de partícules que les fan moure, les turbines es poden classificar en:

Turbines de vapor: Funcionen amb el vapor d'aigua generat en una caldera escalfada mitjançant la combustió de carbó, fuel, gas o per la calor generada en els reactors nuclears.

Turbines hidràuliques: funcionen amb l'energia d'un corrent d'aigua (d'un riu, un salt d'aigua...)

Turbines eòliques: funcionen amb l'energia del vent.

El moviment de les turbines es pot transmetre a un altre lloc per fer funcionar màquines. Això es fa mitjançant sistemes de transmissió de moviments formats per eixos, politges acoblades amb corretges, engranatges, etc.



Abans, les màquines utilitzades per moldre gra, per filar, per teixir, tallar fusta, premsar, extreure aigua, etc., funcionaven gràcies a l'energia mecànica generada a les turbines i transmesa per aquests ginys mecànics.

Ara, amb el grup de treball discutiu els problemes que comporta aquest sistema mecànic de distribució i aprofitament de l'energia:

Per orientar-vos en la discussió us plantegem tres possibles problemes:

1. És difícil de transportar a gran distància .
2. Es perd molta energia en el transport del lloc on es produeix al lloc on s'aprofita per moure les màquines.
3. La utilització de l'energia en diversos llocs d'una fàbrica comporta la instal·lació de complicades estructures mecàniques.

Discutiu cadascun d'ells i arribeu a un acord per poder defensar davant de la resta dels companys la vostra opinió.

3.2. Per què s'utilitza tant l'energia elèctrica?

Lectura:

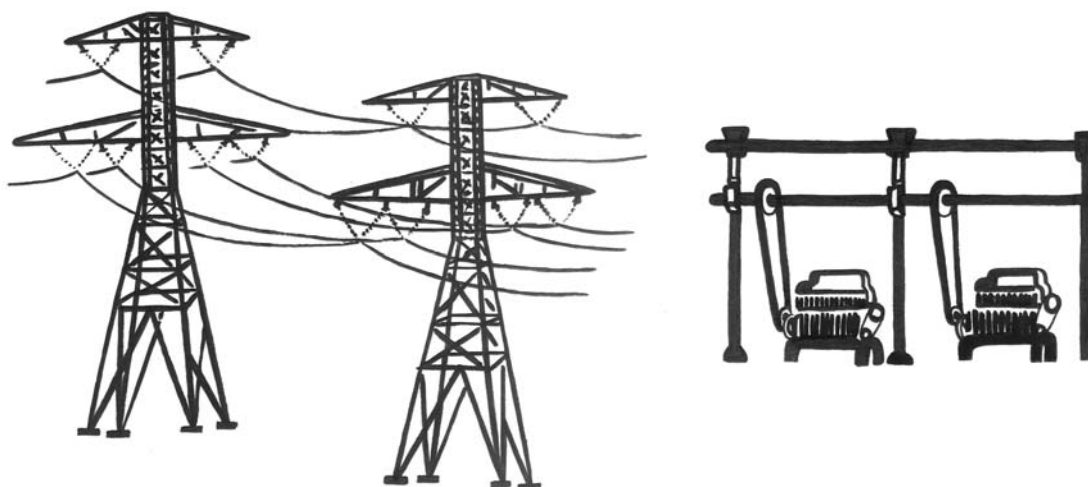
L'energia mecànica produïda per les màquines de vapor i turbines d'aigua és difícil de transportar a gran distància, és perd molta energia en el seu transport i, a més a més, comporta la instal·lació de complicades estructures mecàniques.

L'inici de l'activitat industrial al segle XIX es va concentrar al voltant de les turbines de vapor i d'aigua a causa de les esmentades dificultats. Les turbines de vapor es van instal·lar a prop d'on era el carbó o de les vies de comunicació que permetien transportar-lo en grans quantitats (ports de mar i vies de ferrocarril, per exemple) i les turbines d'aigua s'havien d'instal·lar a les vores dels rius. D'aquesta manera van sorgir les colònies industrials.

Aquests centres productius sorgeixen amb la revolució industrial i van ser causa de l'obertura de noves vies fèrries per transportar la gran demanda de carbó i altres primeres matèries. Tot això va comportar canvis profunds en el sistema productiu tradicional que fins aleshores era bàsicament artesanal.

Al final del segle XIX es va aconseguir produir i aprofitar l'electricitat en gran quantitat a partir de l'energia mecànica. Això va repercutir d'una manera extraordinària en l'organització social: en les comunicacions, transport, llar, avenços tecnològics, transformació i conservació d'aliments, etc.

El desenvolupament de les aplicacions de l'energia elèctrica ha estat possible a causa dels avantatges que presenta enfront de l'aprofitament directe de l'energia mecànica: L'energia elèctrica és fàcil de transportar, fàcil de distribuir i fàcil de transformar en qualsevol dels altres tipus d'energia útils.



Qüestionari:

Quines dificultats comporta la utilització de l'energia mecànica?

Per què es construïen les colònies industrials al costat de les turbines?

Com ha influït en l'organització social el fet de poder produir i aprofitar l'electricitat?

Quins avantatges té la utilització de l'energia elèctrica ?

Feu un resum del text anterior i destaqueu-hi les idees que us semblin més importants.

Dibuixeu o busqueu una il·lustració que tingui relació amb la lectura anterior:

3.3. Com es pot produir l'energia elèctrica?

Experimentem amb l'electricitat

Ara realitzareu algunes pràctiques on observareu com es genera l'energia elèctrica i el funcionament d'una turbina. Cada grup de treball realitzareu les pràctiques que després discutireu i posareu en comú amb la resta de la classe. El vostre professor o professora us ajudarà en la seva realització i en la posada en comú per a l'elaboració de conclusions.

Experiència 1

Generació d'electricitat amb una bobina i un imant

Produir energia elèctrica és més fàcil del que podem pensar veient molts dels aparentment complicats aparells elèctrics. En aquesta experiència podreu observar com es genera amb facilitat.

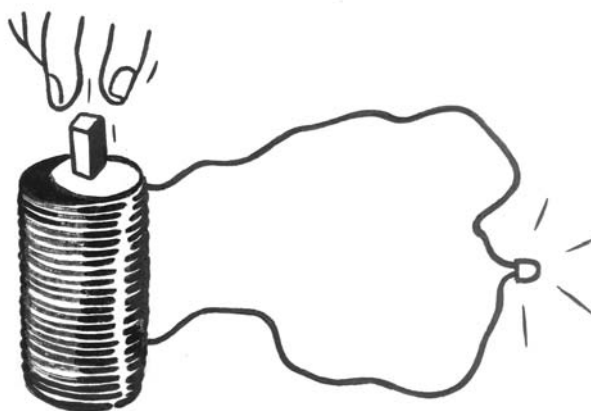
Materials:

Bobina amb nucli d'aire i moltes espires (més de 500)
Díode LED de color vermell
Cables i connexions
Imant
Full de paper

Procediment:

Feu el muntatge de la figura, connectant la bobina i el LED mitjançant els cables conductors, i col·locant el full de paper enrotllat dins del nucli de la bobina, tenint en compte que servirà de guia de l'imat quan passi pel mig de la bobina.

Deixeu caure lliurement l'imat per l'interior del tub. Vigileu de posar algun objecte que esmorteïxi i aturi l'imat un cop travessi la bobina.



Expliqueu què ha passat, feu una descripció de l'experiència i de tot el que heu observat:

Experiència 2

Generació d'electricitat amb una dinamo

Segurament haureu vist que algunes bicicletes aprofiten el moviment de la roda per aconseguir fer il·luminar els seus llums de posició. Ho fan per mitjà de la dinamo que porten al costat de la roda i que mou el seu rotor en fregar amb el pneumàtic.

La dinamo és un aparell que té integrats la bobina i l'imant. Aquests elements ens permeten generar electricitat, com heu observat en l'experiència anterior. En aquesta experiència podreu observar com l'energia mecànica de moviment pot transformar-se en energia elèctrica.

Materials:

Dinamo de bicicleta
Bombeta de 3 a 6 V
Cables i connexions

Procediment:

Connecteu la dinamo a la bombeta mitjançant els cables conductors.

Moveu ràpidament el rotor de la dinamo, per exemple, amb una corretja o amb un retall de teixit.

Expliqueu què ha passat, feu una descripció de l'experiència i de tot el que heu observat:

Discutiu amb el grup el disseny d'un mecanisme que permeti aprofitar l'energia d'un corrent d'aigua per obtenir electricitat. Feu un esquema i expliqueu-lo:

Esquema del disseny:

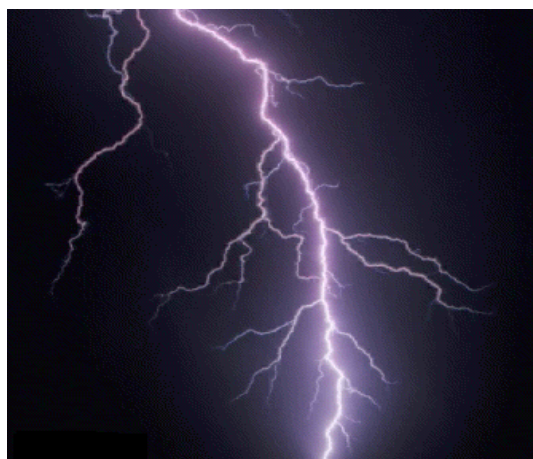
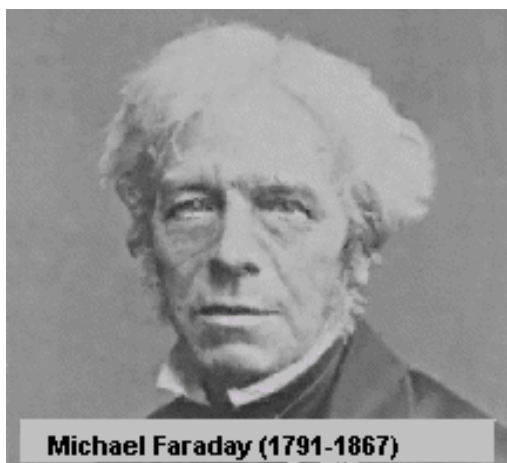
Explicació del disseny:

Lectura:

Malgrat que es coneixen des de sempre algunes manifestacions elèctriques a la natura com els llamps, no s'han pogut aprofitar com a energia elèctrica de forma directa. Fins al segle XX no es va poder produir energia elèctrica aprofitable per a usos domèstics i industrials a partir de la transformació de l'energia mecànica.

Al 1819, el físic danès Oersted va descobrir que el corrent elèctric generat per les piles pot produir efectes magnètics semblants als que produeixen els imants.

Michael Faraday, al 1830, en fer experiències amb electricitat i magnetisme, similars a les que hem fet al laboratori, va observar que en moure un imant dins d'una bobina de fil conductor s'origina un corrent elèctric. Aquest experiment va ser la base per a construir les màquines que transformen l'energia mecànica de les turbines en energia elèctrica, com són l'alternador i la dinamo.



L'alternador i la dinamo són màquines rotatòries que transformen una part de l'energia mecànica produïda a la turbina en energia elèctrica. Aquesta es pot transportar fàcilment des de les centrals productores fins als punts de consum mitjançant xarxes de cables conductors, encara que siguin a grans distàncies.

En els centres de consum (habitatges, escoles, fàbriques, etc.) es distribueix de forma fàcil en els llocs desitjats. Diversos transformadors d'energia elèctrica, com motors elèctrics, s'encarreguen d'obtenir novament energia mecànica (rentadores, ventiladors...), bombetes per l'enllumenat, estufes per escalfar, etc.

Amb l'energia elèctrica queden solucionats els problemes que presenta l'energia mecànica, i els centres de consum poden instal·lar-se en llocs allunyats dels centres de generació (centrals elèctriques).

Hi ha centrals elèctriques de diferents tipus: hidroelèctriques, tèrmiques, nuclears, eòliques, solars, etc., tot depenent de l'energia primària usada per generar electricitat.

De tota manera, l'ús de l'energia elèctrica no solament comporta avantatges. Alguns dels inconvenients són:

- No es pot acumular en grans quantitats.
- Es perd molta energia en la seva generació i transport.
- Es produeixen problemes d'impacte ambiental i/o contaminació tant en la seva generació com en el seu transport i distribució.

A partir d'aquesta lectura i de les activitats anteriors, discutiu en el vostre grup de treball i feu un mapa conceptual que representi la generació, el transport i consum d'energia elèctrica, i en el qual apareguin les paraules següents: cables, rentadora, alternador, central hidroelèctrica, turbina, embassament d'aigua, ordinador, equip de música.

Mapa conceptual:

3.4. Com es pot generar energia elèctrica en grans quantitats?

Principals components d'una central elèctrica:

Cerqueu informació sobre els principals components de les centrals elèctriques que us indiquem a continuació i assenyaleu aquests components en els esquemes de les centrals.

Caldera:

Reactor nuclear:

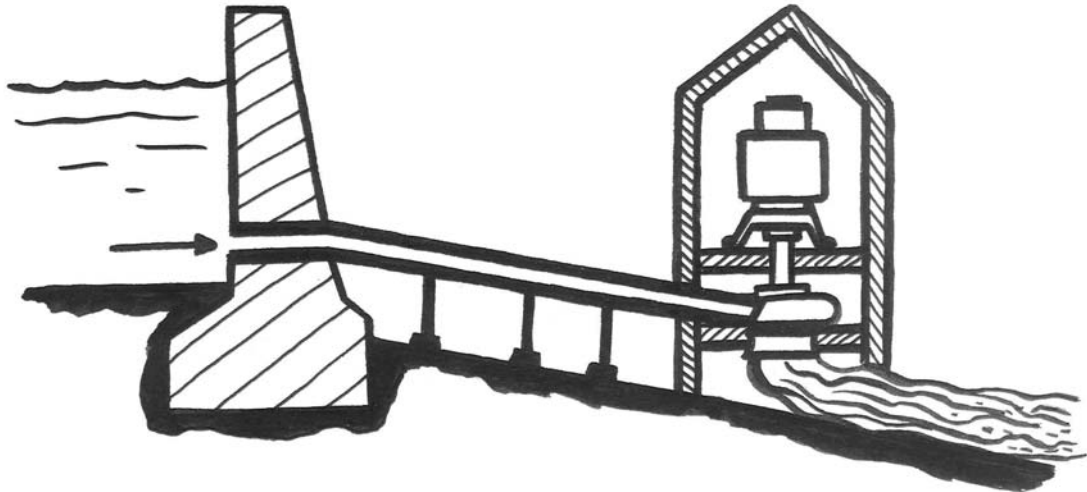
Turbina:

Alternador:

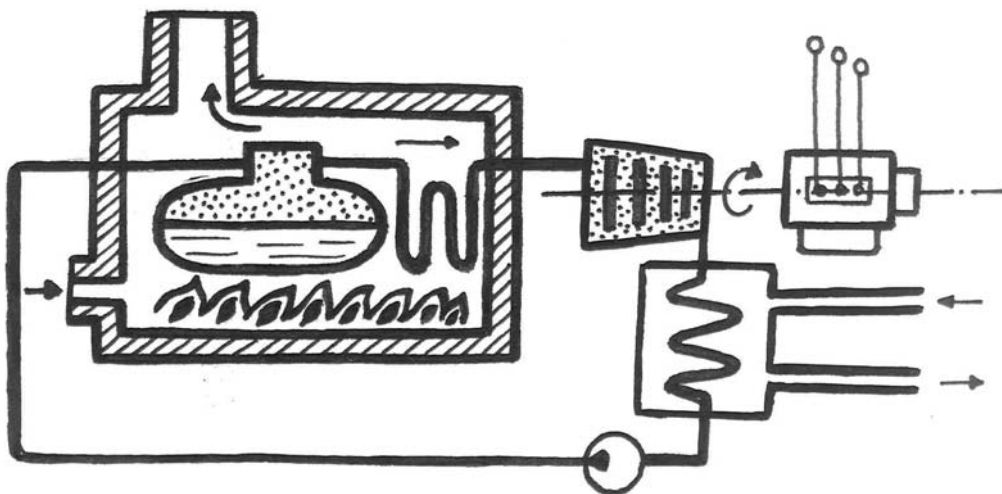
Condensador:

Esquemes de centrals elèctriques:

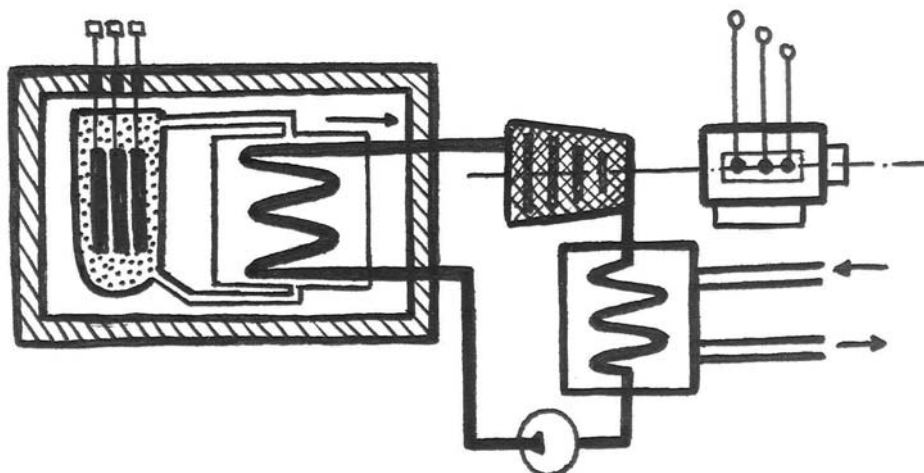
Esquema d'una central hidroelèctrica:



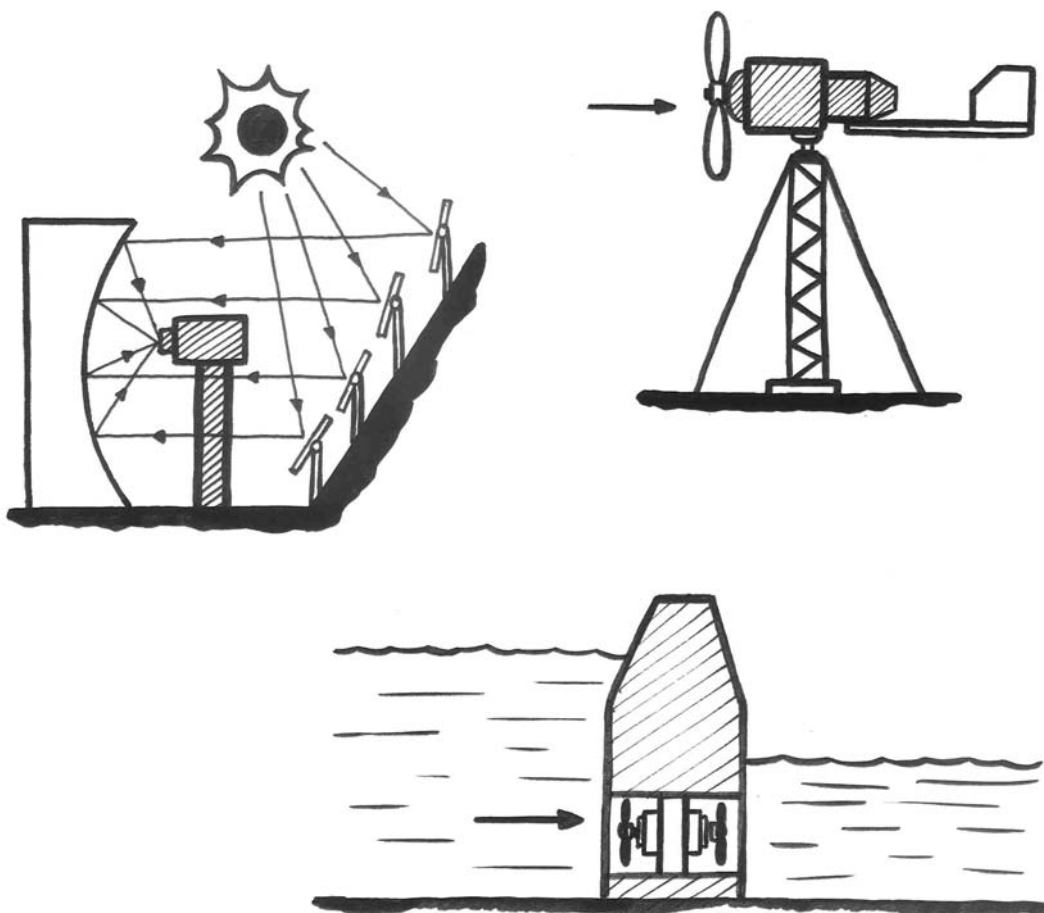
Esquema d'una central tèrmica:



Esquema d'una central tèrmica nuclear:



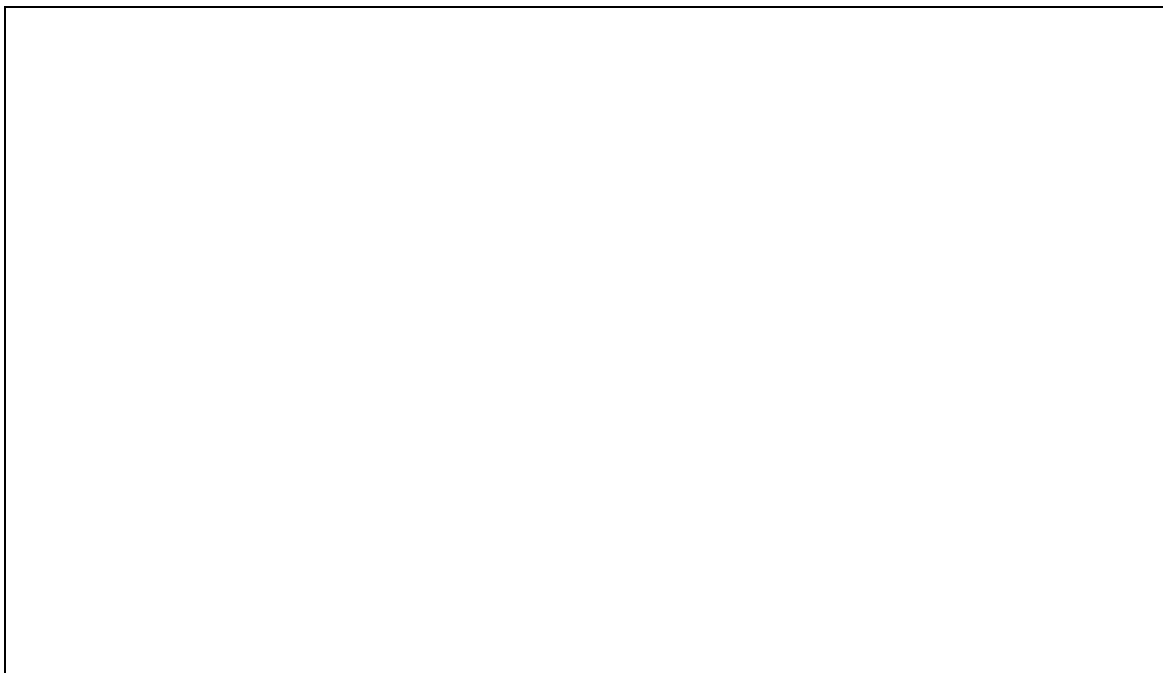
Esquemes d'una central solar tèrmica, d'un aerogenerador i d'una central mareomotriu:



Esquema d'una xarxa de distribució d'electricitat:



Feu un mapa conceptual del funcionament d'una central elèctrica:



3.5. Centrals elèctriques a Catalunya.

A Catalunya es produeixen aproximadament cada any uns 30.000 milions de kWh (quilowatts-hora) d'energia elèctrica.

Si mireu el rebut de la llum de casa vostra veureu que el consum elèctric es mesura en aquesta unitat: el kWh (quilowatt-hora).

Perquè us feu una idea del que signifiquen aquestes quantitats heu de tenir en compte que 1 kWh és l'energia consumida per 10 bombetes domèstiques d'una potència de 100 W funcionant al llarg d'un hora.

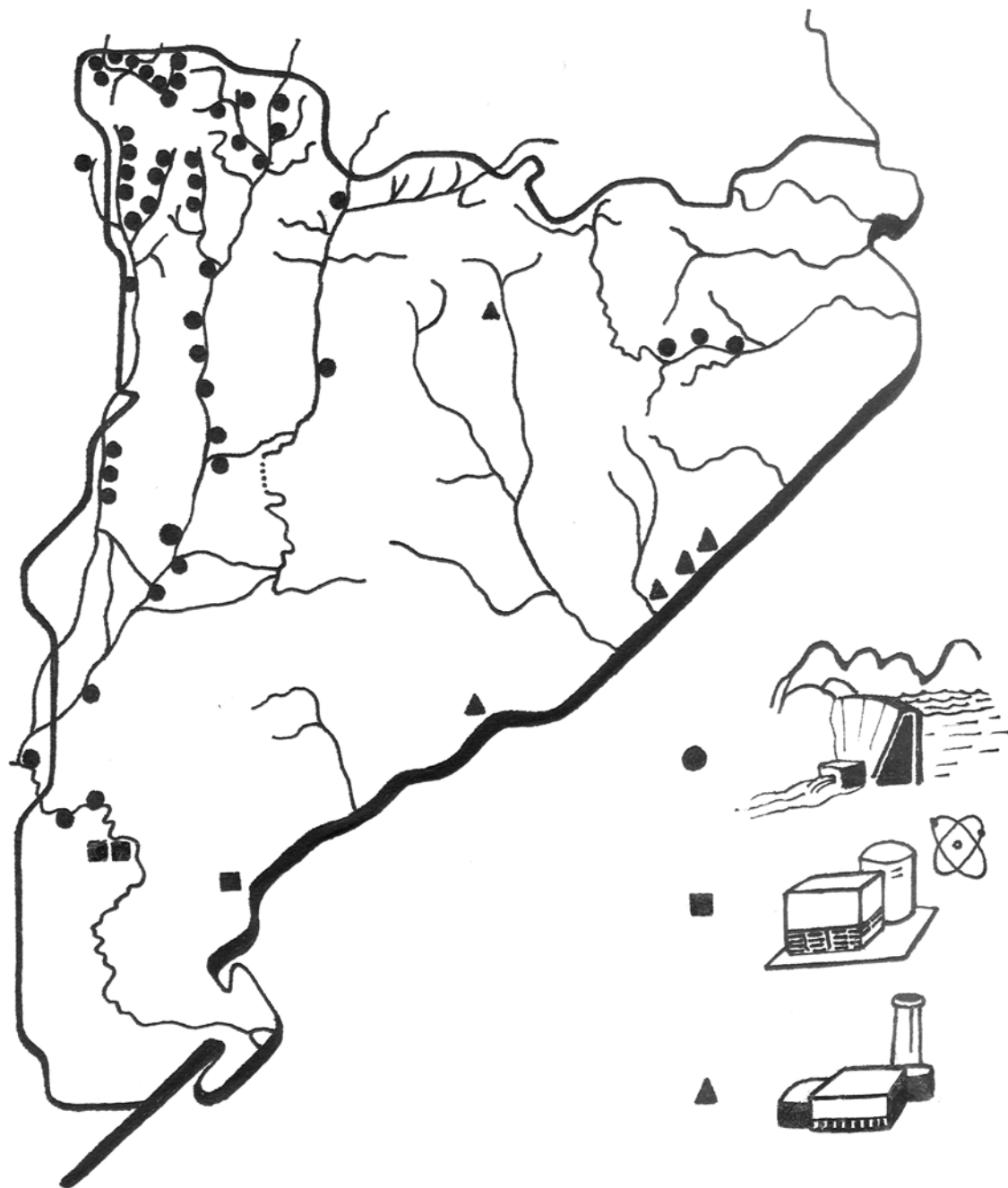
A la taula següent teniu exemples dels valors aproximats de les potències de diversos aparells domèstics habituals:

Aparell	Potència (kW)
Televisor	0,1
Rentadora	0.8 - 2
Ordinador	0.5
Frigorífic	0.4
Estufa	1
Fluorescent	0.04
Equip de música	0.1

La producció d'energia elèctrica a Catalunya es fa en la seva pràctica totalitat en centrals tèrmiques convencionals (de gas natural o fuel), tèrmiques nuclears i hidràuliques.

Les centrals elèctriques no estan situades uniformement per tot el territori. Per ubicar una central elèctrica s'han de reunir una sèrie de condicions segons el tipus de central que es tracti.

En el mapa següent estan situades les centrals tèrmiques, nuclears i hidràuliques de Catalunya.



A la taula següent s'indiquen els valors de la producció d'energia elèctrica segons el tipus de centrals.

Tipus de central	Producció (GWh)	Percentatge	Nombre de centrals
Tèrmiques	1120		
Nuclears	21888		
Hidràuliques	3887		
Eòliques	1.6		-
Solar fotovoltaïques	0.7		-
Total			

(1 Gwh = 1.000.000 kWh)

A partir del mapa anterior, feu un recompte dels diversos tipus de centrals instal·lades a Catalunya i anoteu-lo a la columna corresponent.

Calculeu i anoteu els percentatges corresponents a la producció de cada tipus de centrals elèctriques respecte al total.

Fixeu-vos en la ubicació de cada central elèctrica i discutiu amb els vostres companys i companyes els motius pels quals estan situades en diferents llocs segons el seu tipus. Indiqueu quines són les condicions que ha de reunir una localització per a poder-la instal·lar segons que sigui hidràulica, tèrmica o nuclear.

Amb l'ajut del vostre professor o professora compareu les vostres respostes amb la resta de grups i poseu en comú les conclusions de les vostres discussions:

UNITAT 4

PROBLEMÀTICA ENERGÈTICA: LIMITACIÓ DE RECURSOS I IMPACTE AMBIENTAL

- **Els recursos naturals i la seva classificació**
 - **Els recursos són limitats**
 - **L'impacte ambiental produït per la utilització dels recursos energètics**
-

En aquesta unitat treballarem què entenem per recursos naturals i, com ja hem vist, de quina manera utilitzem els recursos energètics per infinitat d'aplicacions que faciliten enormement la nostra vida i dels quals disposem amb gran facilitat.

Això no vol dir que no comporti cap problema. Els dos més importants que origina l'ús abusiu dels recursos són:

- La limitació de la majoria d'ells
- L'impacte ambiental que el seu ús origina

A mesura que ha avançat la Ciència i la Tecnologia s'han desenvolupat sistemes per transformar i aprofitar millor els recursos. En els darrers anys, s'ha produït un gran increment del consum i com a conseqüència de la sobreexplotació han aparegut desequilibris a la natura deguts al procés d'extracció de recursos, transport i elaboració de productes. Darrerament, s'aprecia una major preocupació i sensibilització envers les alteracions del medi natural.

Fins fa pocs segles, la Humanitat gastava poca quantitat d'energia, bàsicament per alimentar-se i escalfar-se. Més tard, va descobrir com usar recursos energètics emmagatzemats a la Terra en el seu benefici. Però la quantitat de recursos disponibles és limitada i la despesa abusiva que en fem actualment origina una problemàtica energètica que fa insostenible aquest ritme de consum.

4.1. Els recursos naturals i la seva classificació

Què enteneu per recursos naturals? Quins recursos naturals coneixeu?

A partir de les vostres respostes individuals, feu una posada en comú, debateu-ho en el grup de treball i feu un llistat de tots els recursos que conegueu.

El o la portaveu de cada grup comunicarà a tota la classe la síntesi de la vostra discussió i amb l'ajut de la vostra professora o professor fareu una recopilació de tots els recursos que hagin sortit:

Recursos naturals

El planeta Terra disposa d'una sèrie de recursos, que s'anomenen recursos naturals, com són l'aigua, l'aire, els minerals, la vegetació, els animals, etc.

Totes les espècies utilitzen alguns d'aquests recursos, però la nostra, a diferència de les altres, ha estat capaç d'utilitzar-ne molts en el propi benefici.

Fins fa pocs anys, l'explotació dels recursos s'havia fet sense produir grans transformacions, amb poca incidència en el medi, i per tant, l'equilibri a la natura es mantenia.

Actualment, en les societats desenvolupades es consumeix una quantitat molt superior de recursos naturals a causa de l'increment de la població i del major consum mitjà per persona. Moltes vegades no es té prou en compte les repercussions que el seu ús provoca i els desequilibris que incideixen i alteren el medi, tant per la sobreexplotació dels recursos com pels residus que es generen.

Classificació dels recursos naturals

Els recursos naturals es poden agrupar en dues grans categories:

- Els biològics, constituïts per éssers vius
- Els físics, formats per la matèria inerta (minerals i derivats de matèria orgànica)

Aquests recursos són distribuïts a la natura de forma irregular i dipositats en forma de jaciments de minerals, petroli, gas, carbó, extensions de sòls fèrtils, aqüífers, selves tropicals, boscos o bancs de peixos, etc...

Prenent el llistat de recursos que heu elaborat anteriorment entre tota la classe, ara per grups de treball, classifiqueu-los segons les categories esmentades:

Biològics	Físics

Utilització dels recursos en diferents societats

Els recursos utilitzats no són els mateixos en totes les societats, depenent del seu grau de desenvolupament utilitzen els uns o els altres.

Llegiu atentament les lectures següents, per tal d'analitzar posteriorment quins són i com s'utilitzen aquests recursos en diferents societats:

Lectures:

"L'Oriol tenia ganes de llegir malgrat que la seva mare volia acostumar-lo a fer-li entendre que el llit era només per dormir. Quina mania! Havia d'anar-s'en al llit i apagar el llum. Recordava que quan era més petit, els seus pares eren més comprensius i li deixaven tota la nit un llum encès, però ja no es recordava del motiu pel qual ho feien, i ara, que només es tractava d'uns moments (si bé de vegades s'adormia sense apagar-lo) s'oposaven amb el motiu d'estalviar! Els pares li deien que el llum s'havia d'encendre només quan era necessari i que llegir a la nit no ho era. Però a ell li agradava tant mirar els seus còmics i llegir les històries... sobretot a la nit! És veritat que al dia següent sempre li costava aixecar-se i havia d'estar una estona amb el llum encès per poder despertar-se, però també l'ajudava el soroll de la ràdio del seu pare mentre s'afaitava, el de l'aigua de la dutxa i les presses que la seva mare li donava des de la cuina mentre li preparava l'esmorzar. El que més l'animava a aixecar-se era el soroll de l'espremedor de suc, que escoltava amb plaer, perquè li agradava molt. Després prendria el got de llet amb cacau i les torrades recent fetes a la torradora. Quina mania que tenien de no deixar-lo a la nit amb el llum encès, quan després al matí, tenien tota una colla d'aparells funcionant! Segurament gastaven molt més que les bombetes de la seva habitació... i mai no li deien res al seu germà quan posava la tele només aixecar-se! Només a ell l'havien de fer estalviar ?"

"L'Estelí estava acostumada a aixecar-se així que la llum del sol il·luminava l'habitació on ella i els seus pares i germans passaven la nit. Havia conegut aquell hivern un nen estranger que deia que hi havia un sistema d'il·luminació al seu país, segons el qual només amb prémer un botó, una espècie de globus donava tanta llum com el Sol! Li semblava que només ho deia per impressionar-la, perquè si fos així, també al seu país hi hauria aquests botons... La seva mare sempre li recordava que abans d'anar-s'en a l'escola, havia d'anar a buscar l'aigua. Li preparava una peça de fruita i sortia cap al pou de les serps que quedava una mica lluny i després havia de tornar per arribar a temps a l'escola del poble que quedava a uns 2 km de la seva cabana. Sort que el seu germà tenia la responsabilitat de portar la fusta per a la llar de foc, perquè si no ella es quedaria sense poder anar a escola. Moltes vegades pensava, per què m'agrada tant anar a l'escola? Deu ser perquè he après a llegir i, de tant en tant, el mestre ens deixa alguns diaris on vénen notícies que de vegades no entenc. Diuen, per exemple, que l'embassament del riu Ataipú inundarà molts km de selva i hauran de sortir una gran quantitat de comunitats de la zona d'inundació. No entenc per què volen tanta aigua! Seria millor tenir-

la més a prop i així no hauria de caminar tant al matí per anar-la a buscar! El mestre ens va explicar que l'aigua de l'embassament farà que funcioni una central elèctrica, que sembla que fabrica llum... Com si fos el Sol? -li vaig preguntar. No, em va dir, no escalfa tant, però es pot traslladar fins on vulguin i podrien tenir llum sempre, fins i tot la nit. També es podria aprofitar aquesta energia per extreure l'aigua dels pous i no haver d'anar a buscar-la tan lluny! Això em va agradar molt i, a més a més, podríem estar a l'escola fins més tard i, fins i tot, llegir a casa a la nit. Estan bojos, traslladar el Sol a casa meva!"

On creus que viuen l'Oriol i l'Estelí?

Quins són els recursos que utilitzen cadascú? Quins creus que són imprescindibles?

Quina relació té l'embassament amb l'electricitat?

Quins tipus de recursos s'han de sacrificar per obtenir electricitat?

Feu un debat entre tota la classe, analitzant els dos tipus de societat de les dues lectures i els recursos que empren l'una i l'altra. Anoteu les conclusions:

4.2. La limitació dels recursos

Per què diem que els recursos són limitats? Quins són els recursos limitats? Tots en són igualment?

Recursos biològics:

Els recursos biològics es regeneren i serien inesgotables si es respectessin els cicles reproductors dels éssers vius i les condicions del medi necessàries per a la seva vida.

Però no sempre és així, ja que poden interferir múltiples causes, com la sobreexplotació d'un recurs o l'alteració del medi.

Aquesta alteració pot ser a causa de la contaminació que pot ser múltiple i produïda per abocadors, abocaments de productes tòxics a les aigües superficials, contaminació de les subterrànies, pluja àcida, herbicides i pesticides utilitzats en quantitats desmesurades, etc. Tot això, de mica en mica, va modificant les condicions naturals del medi, fins a l'extrem de fer-lo incompatible amb la vida.

Així mateix, l'augment de la població mundial ha comportat una forta pressió sobre el medi natural, i de vegades, la seva eliminació, per la necessitat de recursos alimentaris i energètics, i per la construcció de vies de comunicació i d'assentaments urbans.

Recursos físics:

Les causes de la limitació i l'esgotament dels recursos físics depenen del seu origen.

Alguns recursos minerals es van generar en el procés de formació del planeta. D'altres, com el carbó i el petroli, s'han format, com ja sabeu, al llarg de milions d'anys a partir de la transformació de la matèria orgànica.

Els recursos minerals no desapareixen generalment amb la seva transformació en productes de consum i, per tant, es poden reciclar. Per exemple, l'alumini que s'extreu del mineral bauxita i que s'utilitza per fabricar paper d'embolcall, recobriment de llaunes, fusteria, etc., podria reciclar-se i tornar a ser aprofitat com a primera matèria. En canvi, els recursos energètics derivats de la matèria orgànica desapareixen amb el seu ús. Per exemple, la combustió de la benzina, que la transforma en substàncies gasoses no reciclables i que s'aboquen a l'atmosfera.

La sobreexplotació d'un recurs, la seva extracció massiva, en fa disminuir les reserves i pot provocar el seu esgotament en un termini relativament curt.

Llegiu les frases següents i discutiu-les en el grup de treball, posicionant-vos amb el vostre acord o desacord amb elles, i anoteu seguidament les raons de la vostra opinió:

	Acord o desacord	Justificació
Consumim ràpidament molts recursos que extraiem de la Terra, però amb la tecnologia actual, això no suposa un greu problema.		
Si no es respecta el cicle reproductor dels éssers vius, els recursos biològics desapareixen.		
No hi hauria limitació en l'explotació de recursos energètics si es desenvolupessin tecnologies que aprofitessin fonts d'energia com el vent, el Sol, les mareas...		
És preferible mantenir el nivell de consum energètic actual que reduir-lo per tal de disminuir la contaminació.		
Cal implantar un control de natalitat per limitar el creixement desmesurat de la població.		

Evolució del consum energètic

Des de la prehistòria fins a l'actualitat, ha anat incrementant-se el consum energètic paral·lelament a tot el seguit de canvis que s'han anat produint en l'agricultura i ramaderia, transport, habitatge, etc.

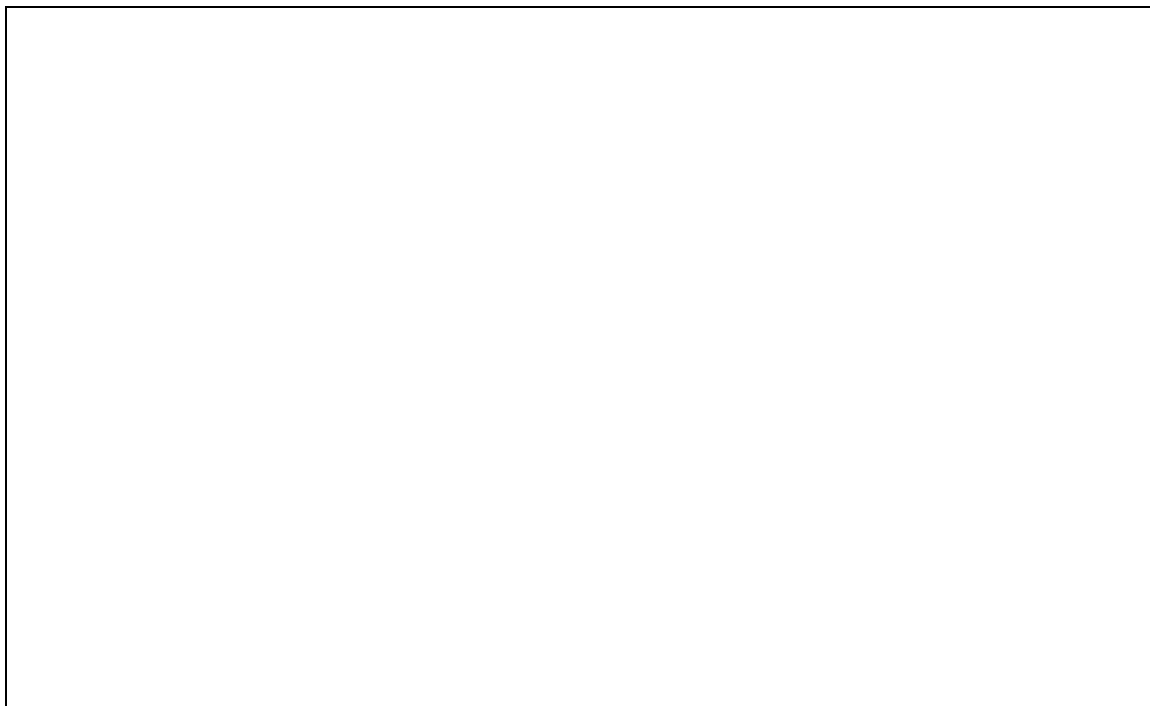
En el quadre següent es recull l'evolució del consum energètic per habitant al llarg de la Història:

Societats prehistòriques sense foc		$E = A$ (*)
Societats prehistòriques, amb utilització del foc		$E = 3A$
Primeres societats agrícoles		$E = 4A$
Societats agrícoles avançades		$E = 8A$
Societat industrial	(inici del s.XX a Europa)	$E = 25A$
Societat del segle XX	actualment a Europa	$E = 75A$
	actualment a Estats Units	$E = 85A$
	mitjana mundial actual	$E = 15A$

(*)A= 3000 kcal per dia i persona.

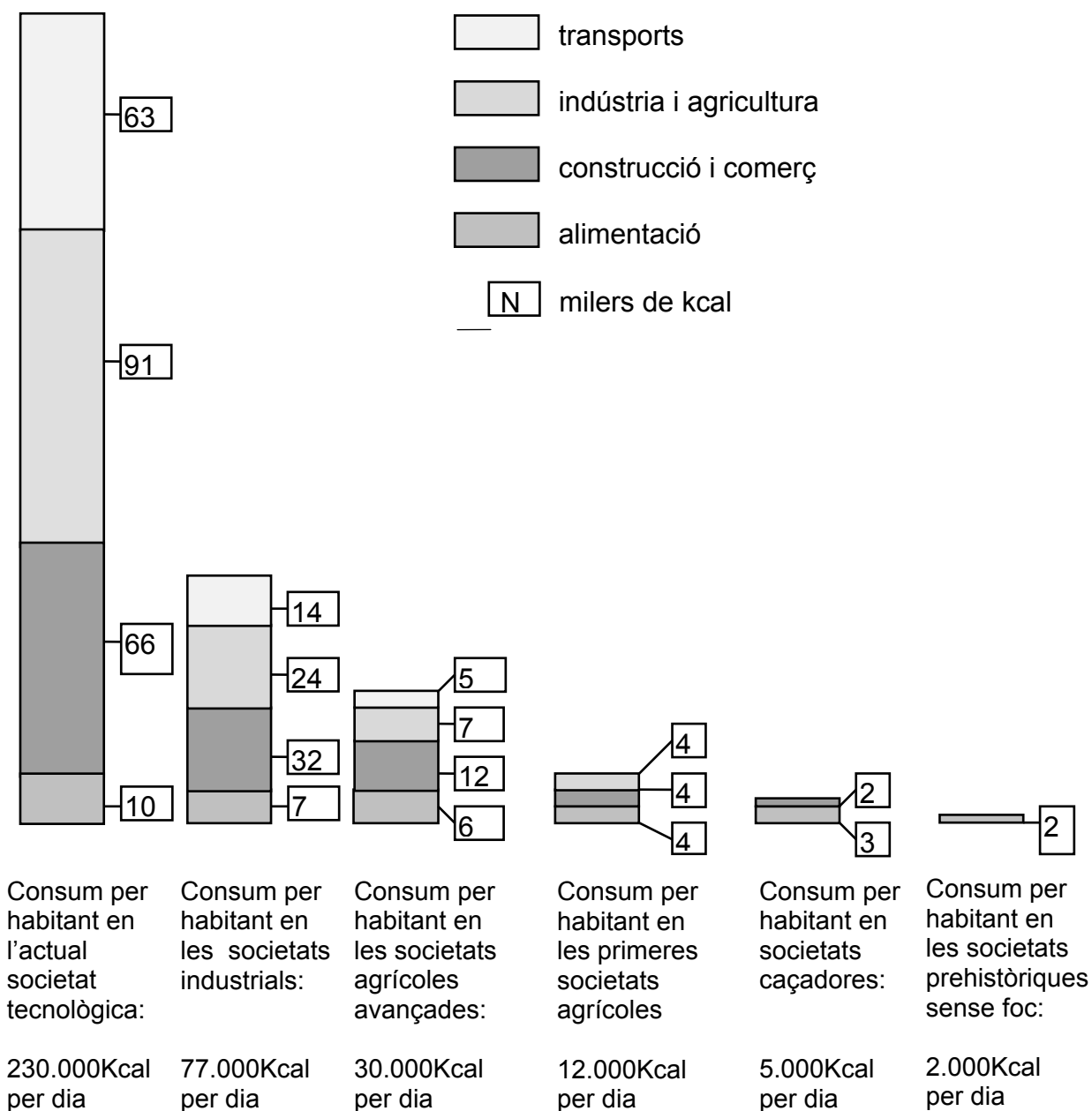
La kcal (quilocaloria) és una unitat d'energia.

Feu una gràfica de barres del consum d'energia al llarg de la història de les societats esmentades referides a Europa.



Distribució de la despesa energètica

Com ja hem vist, actualment gastem energia per una gran quantitat de coses i, moltes vegades, no ens n'adonem ja que ho fem d'una manera indirecta. Antigament, les persones gastaven la major part de l'energia per alimentar-se; actualment, la quantitat d'energia per habitant que es gasta diàriament en aliments, en els països desenvolupats, és una part petita enfront del total que es distribueix majoritàriament en construcció, indústria, transport, etc., com podeu observar en el diagrama següent:



Indiqueu en el quadre següent la quantitat d'energia en kcal per a cada ús en cada època:

Ús	Societat prehistòrica	Societat caçadora	Primeres societats agrícoles	Societat agrícola avançada	Societat industrial	Societat tecnològica actual
Alimentació						
Construcció i comerç						
Indústria i agricultura						
Transports						

Discutiu i analitzeu en el grup de treball l'evolució d'aquestes dades per a cada ús i anoteu les vostres conclusions:

La limitació dels recursos energètics que més fem:

Les societats desenvolupades depenen fonamentalment de recursos energètics no renovables. Aquests recursos són limitats.

Discutiu en el grup de treball quins recursos es poden esgotar fàcilment i per què. Anoteu les conclusions de la vostra discussió.

Discutiu com creieu que es podria evitar, i elaboreu una proposta argumentada per presentar a la resta dels grups.

4.3. L'impacte ambiental produït per la utilització dels recursos energètics

La utilització dels recursos energètics que utilitzem habitualment en la nostra societat presenta dos problemes importants: són esgotables i el seu ús provoca impacte i/o contaminació en el medi.

Algunes vegades aquest impacte és relativament petit, de manera que els sistemes naturals es poden recuperar. Però no sempre és així, ja que algunes accions poden ser tan importants que la recuperació només és possible a molt llarg termini.

A continuació us presentem una sèrie de lectures sobre l'impacte i la contaminació que provoquen l'ús, l'obtenció i el transport de diversos recursos energètics.

Lectures:

L'extracció del carbó

La mineria del carbó presenta una incidència ambiental que varia segons l'extracció sigui a cel obert o a través de pous. Ambdues modalitats tenen un problema comú: juntament amb el mineral s'extreuen grans quantitats de roques que no són aprofitables com a recurs i que es disposen a l'exterior formant les escombraries o enderroc. Això fa imprescindible un acurat control ambiental per no degradar l'entorn.



El transport del petroli

La localització del petroli en determinats llocs del planeta i la universalització del seu ús fa necessari desplaçar gegantines masses de cru en grans petroliers. És inevitable, amb tants desplaçaments, que es produeixin de tant en tant accidents, que fan vessar incontroladament al mar el seu contingut.

A la taula següent teniu alguns dels desastres que es van produir del 1989 al 1992:

Vaixell	Lloc de l'accident	Data	Vessament (milions de litres)
Exxon Valdez	Alaska	Març 1989	42
World Prodigy	Newport	Juny 1989	1,9
Kharg-5	Marroc	Desembre 1989	140
American Trade	Califòrnia	Febrer 1990	1
Haven	Gènova	Abril 1991	30
Mar Egeo	La Corunya	Desembre 1992	30



Contaminants generats en centrals tèrmiques

L'obtenció d'energia elèctrica a partir de la combustió de carbó, petroli o gas origina impacte en el medi i contaminació atmosfèrica. Això provoca directament problemes respiratoris als éssers vius i d'altres com la pluja àcida i l'efecte hivernacle. Aquesta contaminació química pot ser transportada per l'atmosfera a llargues distàncies, i afectar altres zones i, fins i tot, altres països.

A la taula següent es resumeixen les quantitats d'alguns productes contaminants que generen tres centrals tèrmiques de potència similar:

PRODUCCIÓ DE CONTAMINANTS EN CENTRALS TÈRMQUES			
Milers de tones/any			
CONTAMINATS	CARBÓ	FUEL	GAS
<i>Partícules en suspensió</i>	5	0,8	0,5
<i>Òxids de sofre</i>	150	60	0,015
<i>Òxids de nitrogen</i>	23	25	13
<i>Monòxid de carboni</i>	0,25	0,009	<i>Inapreciable</i>
<i>Hidrocarburs</i>	0,5	0,7	<i>Inapreciable</i>



La pluja àcida

En cremar els combustibles fòssils es produeixen compostos nocius com els òxids de sofre i els de nitrogen. Aquestes partícules conjuntament amb el vapor d'aigua formen la coneguda "pluja àcida", que afecta els vegetals i n'impedeix el creixement, provoca la seva mort, arruinant els boscos, eliminant la vida dels llacs i desertitzant grans àrees de la Terra.

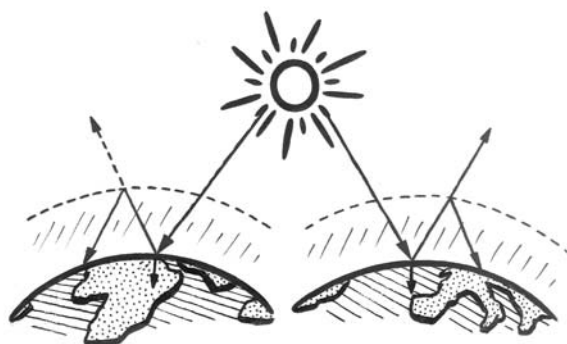


Cada any, s'alliberen 100 milions de tones de diòxid de sofre a l'atmosfera. Com a conseqüència, per exemple, el 21% de l'arbrat d'Europa Central ha sofert els efectes d'aquesta pluja àcida.

L'efecte hivernacle:

Com a producte de la combustió dels combustibles fòssils, com el carbó, el petroli o el gas, a les centrals tèrmiques, a les indústries, als vehicles, es produeix diòxid de carboni (CO_2) en grans quantitats i en fa augmentar la concentració a l'atmosfera.

Les plantes absorbeixen CO_2 en realitzar la fotosíntesi, però no són capaces d'absorbir tot el CO_2 que es produeix; una bona part resta a l'atmosfera i el seu progressiu augment provoca el que es coneix com a "efecte hivernacle".



EXERCICIS

Seguint les orientacions del vostre professor o professora, busqueu informació sobre alteracions del medi produïdes per altres accions relacionades amb l'obtenció, el transport o la utilització de recursos energètics com la construcció de centrals hidroelèctriques, la problemàtica dels residus nuclears, l'impacte dels aerogeneradors dels parcs eòlics, etc.

Cada grup de treball elaboreu un petit informe del tema escollit i el presenteu a la resta de la classe.

Feu un llistat de totes les alteracions importants generades per impacte o contaminació a la zona on viviu. Indiqueu-ne l'origen i els factors que hi intervenen.

Molts dels productes que utilitzem habitualment provoquen alteracions en el medi. Els ecosistemes es poden alterar quan:

1. Hi aboquem productes que es degraden molt lentament o no tenen capacitat per transformar-se en altres substàncies i, per tant, resten inalterats per sempre.

2. La quantitat del producte abocat, encara que la natura el pugui degradar, és tan elevada que l'ecosistema no té prou capacitat per poder fer-ho.

3. Els productes són tòxics per als éssers vius i els ocasionen trastorns greus o, fins i tot, la mort.

Ompliu individualment les columnes de la taula següent tot indicant 4 productes que provoquin alteració en el medi de cadascun dels tres tipus esmentats:

1. Degradació lenta	2. Grans quantitats	3. Tòxics

Discutiu i seleccioneu, en el grup de treball, quins dels productes que heu escrit anteriorment són els que més s'utilitzem i que més impacte ocasionen en el medi.

1. Degradació lenta	2. Grans quantitats	3. Tòxics

D'alguns productes, es pot observar fàcilment el seu impacte directe en el medi. Però també es produeix en la fabricació i el transport que és moltes vegades difícil d'observar i en som menys conscients. Per altra banda, l'impacte que ocasionen molts productes i/o els seus embolcalls és degut a la manera com els utilitzem i, sobretot, al que en fem després del seu ús. Discutiu i elaboreu propostes per minorar el seu impacte.

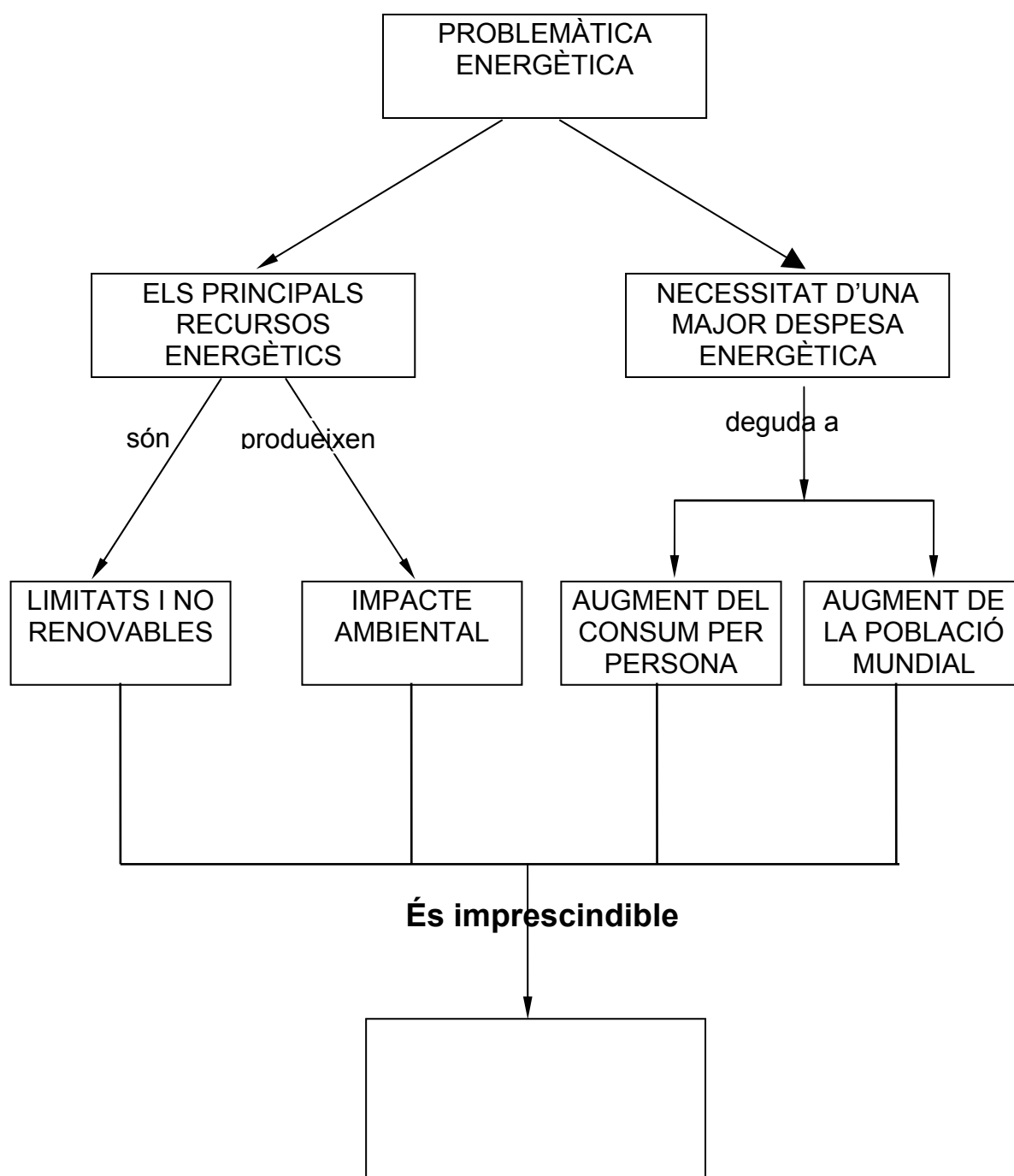
Per mitjana una persona genera 1 kg de deixalles cada dia. Calcula la quantitat que es produeix a casa teva, a la teva ciutat, i a Catalunya en un any.

	Quantitat de deixalles
A casa teva	
A la teva ciutat	
A Catalunya	

Resum:

En el mapa conceptual següent, es resumeixen els aspectes fonamentals de la problemàtica energètica. En el grup de treball comenteu i discutiu què es pot fer davant d'aquesta situació i anoteu la vostra conclusió en el quadre que està en blanc.

Posteriorment, discutiu entre tota la classe i amb l'ajut del professor o la professora les conclusions de cadascun del grups.



ACTIVITAT COMPLEMENTÀRIA:

A partir del vídeo "**La muerte de Chico Mendes**", analitzareu el problema dels recursos naturals.

Observeu i escolteu atentament el vídeo, fixant-vos en tots els recursos que surten al llarg del documental, l'impacte en el medi i els conflictes que es generen.

Discutiu en el grup de treball i contesteu les qüestions següents:

Quins són els recursos naturals necessaris per a la supervivència de les comunitats indígenes?

Quins interessos hi ha darrere la mort de Chico Mendes?

Ompliu la taula següent on heu de fer una relació dels recursos extrets, del medi que s'explota, dels països implicats en l'explotació i dels conflictes que genera.

Recursos	Medi que s'explota	Països implicats	Conflictes generats

UNITAT - 5

ESTALVIEM ENERGIA!

Al llarg de les unitats anteriors hem vist que la demanda i la despesa d'energia creix constantment i que els recursos energètics que utilitzem majoritàriament són limitats i el seu aprofitament comporta un fort impacte ambiental.

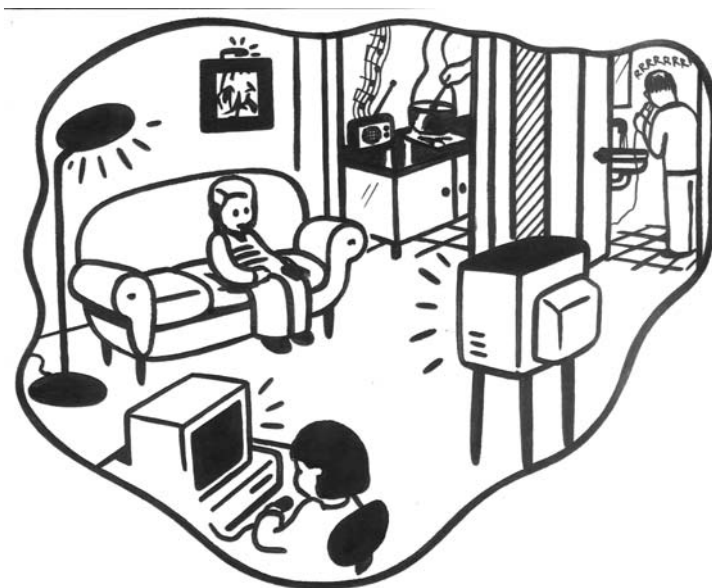
Actualment tenim al nostre abast l'energia amb tanta facilitat que moltes vegades no en fem un ús conscient. Molta de l'energia que gastem es podria estalviar, fent un ús més racional sense perdre per això qualitat de vida.

Moltes de les comoditats a les quals ens hem habituat en la nostra societat com la calefacció, la il·luminació, el transport, etc., comporten un consum d'energia que varia segons el procediment o l'aparell transformador d'energia que fem servir. Per exemple, si volem desplaçar-nos a l'escola ho podem fer: a peu, amb bicicleta, amb moto, amb cotxe individual o transport col·lectiu. En cada cas, el consum energètic és diferent per arribar al mateix lloc.

L'objectiu d'aquesta unitat és reflexionar i fer propostes sobre com podem estalviar energia en els diferents àmbits de la nostra vida quotidiana.

En primer lloc, fareu una sèrie d'activitats d'anàlisi i reflexió sobre com podem estalviar energia en diferents àmbits: a casa, a l'escola o a la ciutat.

En segon lloc, fareu un treball per prendre consciència i promoure l'ús racional de l'energia, realitzant un projecte, una campanya publicitària, o qualsevol altra acció dirigida en aquest sentit.



Activitats

Activitat 1. Anàlisi del rebut de la llum

Consulteu el darrer rebut de la llum de casa vostra i amb l'ajut del vostre professor o professora identifiqueu cadascun dels conceptes que hi apareixen:

Concepte	Quantitat i unitat
Potència contractada (límit de potència disponible)	
Consum en el període considerat (normalment dos mesos)	
Tarifa mensual per kW contractat	
Preu unitari del kWh consumit	
Import degut a la potència contractada	
Import degut al consum	
Import de lloguer i manteniment del comptador	
Impostos	
Import total del rebut	

Algunes companyies elèctriques indiquen el consum dels últims mesos a través d'un gràfic de barres que ens permet visualitzar-ne l'evolució.

Agafeu els rebuts de la llum del darrer any i feu una taula amb els valors del consum en aquest període. A partir de la taula realitzeu un gràfic de barres com ho fa la companyia.

Taula	Gràfic
-------	--------

El procediment més habitual, en la nostra societat, per disposar d'il·luminació consisteix en la transformació d'energia elèctrica en llum mitjançant transformadors com bombetes (de diferents tipus) o fluorescents. No tota l'energia elèctrica s'aprofita en forma de llum, ja que una part d'ella es perd en forma de calor. Cada tipus d'aparell té un consum energètic diferent per generar la mateixa il·luminació.

A continuació teniu una taula comparativa d'algunes característiques d'aparells d'il.luminació que s'utilitzen habitualment:

Classe de làmpada	Eficiència lluminosa (lumen/W)	Color de la llum	Mida	Vida útil (hores d'ús)
Incandescència	20	blanca	petita	1.000
Incandescència halògena	30	blanca	petita	3.000
Fluorescent tubular	100	blanca	gran	8.000
Fluorescent compacte	80	blanca	mitjana	5.000
Sodi baixa pressió	180	grog	mitjana	10.000

A la primera columna podeu veure com varia la quantitat de llum (mesurada en lumens) per cada watt de potència segons el tipus de làmpada que es faci servir. Així, per exemple, un fluorescent tubular il·lumina cinc vegades més que una bombeta d'incandescència de la mateixa potència.

Per tant, fent servir làmpades de baix consum a la llar es podria estalviar energia sense disminuir la seva il·luminació. De tota manera, no totes les làmpades tenen les mateixes aplicacions, ja que, per exemple, les de sodi de baixa pressió només s'utilitzen per a la il·luminació de carrers, carreteres, etc.

Observeu els diferents tipus de làmpades que teniu instal·lades a casa, a l'escola i al vostre carrer, i anoteu en una taula el lloc on es fan servir segons la seva tipologia.

[illegible]

Ara calculeu la disminució de potència que suposaria utilitzar làmpades de baix consum en lloc de bombetes d'incandescència. Per fer-ho, us donem una altra taula que compara les potències d'algunes làmpades que proporcionen la mateixa intensitat de llum.

Potència de la bombeta (W)	Potència de la làmpada de baix consum (W)
40	9
60	11
75	15
100	20
150	32

Feu un inventari de les bombetes i làmpades de casa vostra i anoteu a la taula següent el nombre de cada tipus. Calculeu la potència elèctrica total que això suposa. Si canviéssiu les bombetes per làmpades de baix consum calculeu la disminució de potència que això representaria.

Potència de la bombeta (W)	Nombre de bombetes	Potència (W)	Potència de la làmpada de baix consum (W)	Nombre de làmpades	Potència (W)
40			9		
60			11		
75			15		
100			20		
150			32		
Potència total:			Potència total:		

Discutiu en el grup de treball els resultats que heu obtingut i anoteu les vostres conclusions:

Activitat 3. Càlcul del consum i cost de diferents electrodomèstics

Esculliu quatre aparells elèctrics de casa vostra que utilitzeu habitualment, anoteu la potència en kW de cadascun d'ells i el temps aproximat de funcionament en hores al llarg d'una setmana.

Amb aquestes dades calculeu el consum setmanal en kWh i anoteu-lo en la corresponent columna.

Per calcular el cost de l'energia consumida per aquests quatre aparells en tota la setmana heu de multiplicar aquest consum pel preu del kWh que podeu obtenir de la informació que dóna la companyia elèctrica en el rebut de la llum.

Aparell	Potència (kW)	Temps (h)	Consum (kWh)	Cost (ptes.)

Activitat 4. Mesures d'estalvi energètic a la llar en calefacció i refrigeració

La quantitat d'energia que s'inverteix en calefacció i refrigeració representa aproximadament fins a una quarta part de la utilitzada per a ús domèstic. Molta de l'energia que gastem es podria estalviar, sense disminuir el nivell de confortabilitat, fent un ús més racional i condicionant millor els habitatges.

Discutiu en el vostre grup de treball quines mesures es poden prendre per tal de disminuir el consum d'energia i anoteu les conclusions a què heu arribat:

Feu la posada en comú de tota la classe i anoteu les conclusions generals:

Activitat 5. Mesures d'estalvi energètic a l'escola

Volem que analitzeu si hi ha un consum innecessari d'energia en el vostre centre. Per això observeu, reflexioneu i discutiu en el vostre grup de treball alguns dels aspectes que us suggerim:

- si hi ha aules buides amb els llums encesos, per exemple, durant els esbarjos o fora d'hores de classe
- si les aules i altres espais del centre que tenen il·luminació natural suficient tenen els llums encesos innecessàriament
- si la calefacció és regulada a molta temperatura
- si es produeixen pèrdues d'energia de calefacció per aïllaments dolents, finestres obertes, etc.
- si es desaprofita energia per una orientació inadequada de l'edifici

Anoteu les conclusions de la vostra anàlisi:

En funció de les conclusions a què heu arribat, proposeu diferents mesures que, en cada cas, permetin estalviar:

Activitat 6: Anàlisi comparativa del consum energètic en el transport urbà individual i col·lectiu

En els darrers anys s'ha generalitzat l'ús del vehicle privat, s'ha fet accessible a una gran part de la població i ha permès unes enormes possibilitats de mobilitat i autonomia en els desplaçaments. Aquesta utilització massiva constitueix un dels factors de major consum de recursos energètics i contribueix en gran mesura a la contaminació atmosfèrica.

Molts dels desplaçaments que s'efectuen amb transport privat són innecessaris o no s'aprofita tota la capacitat de transport del vehicle. Per exemple, s'efectuen molts desplaçaments curts dintre d'una ciutat, s'ocupa amb una única persona el vehicle, etc.

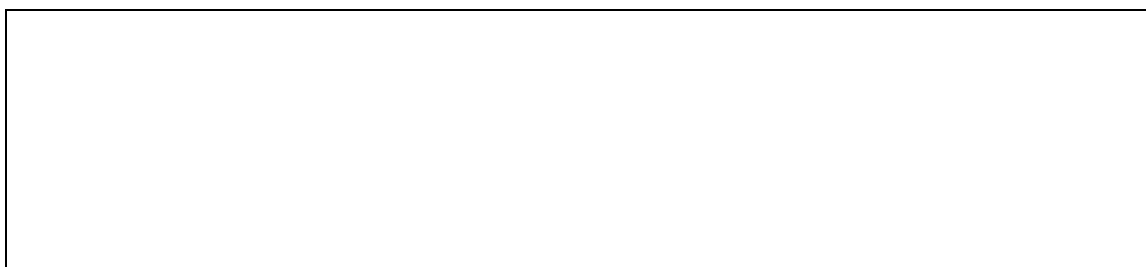
En qualsevol desplaçament, un vehicle transporta conjuntament la seva massa i la dels seus ocupants. Un cotxe consumeix una quantitat de combustible que depèn del rendiment energètic del motor, de les característiques mecàniques i de la massa transportada.

A continuació teniu una taula comparativa del consum de combustible per persona transportada segons que sigui l'ocupació del vehicle.

En l'exemplificació considerem un cotxe que té uns 1100 kg de massa, circula per una ciutat amb una ocupació d'una a cinc persones (d'uns 70 kg cadascuna). Considerem que el consum del cotxe amb el conductor/a és de 8 litres cada 100 km. Conforme el vehicle transporta més ocupants s'incrementa la massa transportada i el consum total, però disminueix el consum per persona. Comproveu-ho, omplint la darrera columna:

nombre de persones	massa transportada	Consum total (l /100 km)	Consum per persona (l /100 km)
1	1170	8	
2	1240	8,48	
3	1310	8,96	
4	1380	9.44	
5	1450	9.92	

Representeu en un gràfic de barres el consum de combustible per persona segons que sigui el nombre d'ocupants del vehicle.



A continuació us donem les dades relatives al transport públic urbà de la ciutat de Sabadell.

Companyia:	TUS (Sabadell)
Massa dels autobusos més utilitzats:	10.000 kg
Consum de combustible:	de 50 a 55 l/100 km
Nombre de passatgers màxim:	90
Nombre mitjà de passatgers per viatge:	19-20
Consum mitjà per passatger	

Altres dades sobre aquest tema són:

- La meitat del combustible que consumeixen el conjunt dels vehicles privats té lloc en desplaçaments urbans. La quarta part d'aquests desplaçaments s'efectuen per recórrer distàncies inferiors a uns 2 km, i el 10% de les carreteres (en un entorn de menys de 20 km al voltant de les ciutats) suporta més del 30% del trànsit total de vehicles.
- La velocitat mitjana a l'interior de les grans ciutats, durant els últims cinc anys, és d'uns 12 km/h i, per tant, és aproximadament el doble de la velocitat mitjana d'una persona caminant a bon ritme.

Amb aquestes dades i les de les taules anteriors feu una anàlisi comparativa entre el transport individual i el col·lectiu a la ciutat, tenint en compte aspectes com el nivell de consum de combustible per persona, la contaminació, l'espai ocupat, el soroll, etc. Anoteu les conclusions del vostre grup de treball:

Activitat 7: Anàlisi de la bicicleta com a mitjà de transport

Els automòbils funcionen gràcies a la combustió de productes derivats del petroli. Aquesta combustió genera partícules gasoses microscòpiques: vapor d'aigua, diòxid de carboni, òxids de nitrogen i compostos de metalls pesants com el plom. Excepte el vapor d'aigua, la resta de partícules, en concentracions relativament elevades, originen problemes en el medi que actuen de forma negativa sobre els éssers vius.

Actualment, el factor que més contribueix a la contaminació atmosfèrica en les grans i mitjanes ciutats és la constant circulació de vehicles motoritzats. A més a més, aquesta intensa circulació origina altres problemes com: contaminació sonora, elevat consum de recursos energètics fòssils, ocupació d'espais, etc.

Una de les possibles alternatives per al transport urbà és la bicicleta. Ara analitzarem els avantatges i les limitacions que el seu ús comporta.

Discutiu en el vostre grup de treball els avantatges, els inconvenients i les limitacions que trobeu que comporta l'ús de la bicicleta com a mitjà de transport urbà.

Per orientar la vostra discussió us proposem que tingueu en compte els aspectes següents:

- Contaminació atmosfèrica
- Contaminació sonora
- Ocupació d'espai
- Colapses de circulació
- Consum de combustibles derivats del petroli
- Beneficis de l'exercici físic per a la salut
- Facilitat de manteniment i reparacions
- Infraestructures de la ciutat per a la circulació
- Educació vial
- Grau de sensibilitat de la societat envers els problemes mediambientals

Com a conclusió de la vostra discussió ompliu la taula següent:

Avantatges	Inconvenients	Limitacions

Treballs i projectes per grups:

Ara, per grups, haureu de realitzar un treball que sintetitzi el que heu après al llarg del crèdit.

El treball pot consistir en un projecte d'estalvi, una campanya publicitària o alguna actuació que serveixi per a conscienciar els companys i les companyes, familiars, veïns, o el vostre ajuntament de la necessitat d'estalviar i fer un ús més racional de l'energia.

En el treball haureu de proposar mesures concretes d'estalvi, justificar-les i presentar-les al destinatari de la campanya o actuació.

Com a exemple, us proposem alguns possibles projectes, actuacions i campanyes associats al treball que hem realitzat a les unitats anteriors. Amb les orientacions del vostre professor o professora haureu de decidir quin treball farà cada grup i com portar-lo a terme.

Possibles temes per als projectes d'estalvi d'energia:

- Estalvi a casa
- Estalvi en el transport
- Estalvi a la ciutat
- Estalvi a l'escola
- Estalvi d'il·luminació a la ciutat

Algunes possibles actuacions:

- Estudis
- Projectes
- Campanyes publicitàries
- Tríptic informatiu
- Exposició fotogràfica
- Realització d'un vídeo
- Peticions a l'ajuntament

Guió de treball dels projectes o les diferents actuacions:

En funció de l'opció escollida, el desenvolupament del treball pot variar, però en qualsevol cas ha d'incloure un estudi previ, les mesures d'estalvi proposades i la seva justificació.

Una vegada realitzat el treball haureu de presentar-lo al destinatari corresponent.