

## Recursos energètics

Un dels grups més importants de recursos naturals són els que els humans utilitzem com a fonts d'energia. Un principi físic molt important diu que l'energia no es crea ni es destrueix sinó que només es transforma. És precisament en aquestes transformacions en les que es basen els nostres usos de l'energia.

### 1. Classificació dels recursos energètics

Les fonts energètiques es poden classificar segons diferents criteris:

- En funció de la seva **disponibilitat**:
  - **No renovables**: les seves reserves són limitades ja que el seu procés de formació és molt lent en comparació a la velocitat amb que s'utilitzen com passa en el cas del petroli.
  - **Renovables**: de forma natural, contínua i ràpida es renoven, com passa en el cas de l'energia solar.
- En funció del seu **impacte** en el medi:
  - **Brutes**: provoquen l'emissió de contaminants o causen altres tipus d'impactes ambientals.
  - **Netes**: no generen residus ni impactes.
- Si es tenen en compte conjuntament **els dos criteris** es poden classificar en:
  - **Convencionals**: són les energies no renovables utilitzades de forma molt general i gairebé única des de la Revolució Industrial fins fa poques dècades. Actualment encara són les més àmpliament utilitzades.
  - **Alternatives**: són les energies renovables. El seu ús s'incrementa progressivament.

### 2. Els combustibles fòssils

Són fonts energètiques no renovables, brutes i convencionals en tots els casos. Es tracta de roques sedimentàries o substàncies d'origen orgànic.

#### 2.1 El carbó

Sota aquesta denominació s'inclouen 4 tipus de roques sedimentàries que són, de major a menor contingut de carboni: l'antracita, l'hulla, el lignit i la torba.

Els seus principals **usos** són:

- Indústries metal·lúrgiques
- Les centrals tèrmiques
- En el futur es preveu també destinar una bona part del carbó extret de les explotacions per fabricar gas.

Els principals **impactes** mediambientals que causa l'ús de carbó són:

- Emissió de gasos hivernacle (diòxid de carboni i vapor d'aigua).
- Emissió d'òxids de sofre que generen la pluja àcida (aquestes són major com més sofre conté el carbó).

#### 2.2 El petroli

És la font energètica principal i una de les matèries primeres més importants per a la societats desenvolupades.

Els seus principals **usos** són:

- Obtenció de diversos tipus de combustible: querosè, gasolina, gas-oil.
- Matèria primera per les indústries del plàstic, per molts tipus d'indústries químiques i d'altres processos industrials com la fabricació de pneumàtics o de fibres sintètiques.

El seu ús genera nombrosos **impactes** en el medi ambient:

- Alliberament de gasos hivernacle (diòxid de carboni i vapor d'aigua).
- Emissió d'altres gasos contaminants fruit de la combustió incompleta o de les impureses que conté: monòxid de carboni, òxids de sofre i de nitrogen.
- Els compostos orgànics volàtils (COV) són també derivats del petroli i intervenen en la formació de la boira fotoquímica.
- El seu transport i processat causa nombrosos impactes: marees negres, accidents en refineries, emissió de contaminants, etc.

## 2.3 El gas natural

És un producte també d'origen orgànic que es troba associat a jaciments de petroli o formant acumulacions per separat.

Els usos principals són:

- Calefaccions i forns domèstics i industrials.
- Centrals tèrmiques per generar electricitat.

Els impactes que genera són menors:

- Emissió de diòxid de carboni i vapor d'aigua.

## 3. La fissió nuclear

**L'energia de fissió nuclear** és la que s'obté en les reaccions de desintegració que tenen lloc al nucli d'alguns isòtops radioactius.

El combustible utilitzat en els reactors nuclears és habitualment urani-235 enriquit amb plutoni-239. Els reactors nuclears estan dissenyats de manera que la reacció de desintegració d'aquests isòtops que es propaga en cadena, pugui ser controlada.

Els principals usos energètics de la fissió nuclear són:

- Generació d'electricitat en centrals nuclears.
- Font energètica per a alguns vaixells o submarins.

| Avantatges  | Desavantatges  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Aporta molta energia amb poc combustible.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Emissió de radiacions: causen la mort a dosi elevada i, càncers i malformacions en els descendents a intensitats i exposicions menors. Només es produeixen quan hi ha un accident o un malfuncionament en el reactor nuclear.</li><li>- Generació de residus nuclears: tenen una vida molt llarga i cal emplaçar-los en instal·lacions molt costoses.</li><li>- Les explotacions d'uraninita, el mineral del qual s'obté el combustible nuclear, generen contaminació en el sòl, aire i aigua del seu entorn.</li><li>- Provoca la contaminació tèrmica de l'aigua utilitzada com a refrigerant.</li><li>- Existeix risc d'accident nuclear i alarma social.</li><li>- El desmantellament d'una central nuclear és llarg i costós.</li></ul> |

Els impactes mediambientals d'aquesta font energètica són potencialment molt greus:

- Emissió de radiacions: causen la mort a dosi elevada i, càncers i malformacions en els descendents a intensitats i exposicions menors. Només es produeixen quan hi ha un accident o un malfuncionament en el reactor nuclear.
- Generació de residus nuclears: tenen una vida molt llarga i cal emplaçar-los en instal·lacions molt costoses.
- Les explotacions d'uraninita, el mineral del qual s'obté el combustible nuclear, generen contaminació en el sòl, aire i aigua del seu entorn.
- Provoca la contaminació tèrmica de l'aigua utilitzada com a refrigerant.

## 4. L'energia hidràulica

**L'energia hidràulica** és la que aprofita el moviment de l'aigua d'un riu o torrent per realitzar accions mecàniques o generar energia elèctrica.

Actualment l'ús principal d'aquesta font energètica, ja sigui en minicentrals com en grans instal·lacions, és la generació d'energia hidroelèctrica. Si bé té l'avantatge de tractar-se d'una font energètica renovable i neta, també causa diversos impactes ambientals, especialment importants en els grans embassaments:

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- És renovable.</li><li>- No provoca contaminació.</li><li>- Genera recursos turístics i de lleure.</li><li>- Emmagatzema aigua i per tant augmenten els recursos aquífers.</li><li>- Lamina les avingudes aigües avall.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Danys irreparables en el medi natural de les àrees inundades.</li><li>- Major contaminació aigües avall de la presa, ja que la contaminació que s'aboca es concentra més a causa del menor cabal del riu; a més, es generen partícules en suspensió durant el procés de construcció.</li><li>- Alteració de la dinàmica dels sediments transportats pel riu i de retruc reducció de l'aport dels mateixos a la desembocadura i platges properes.</li><li>- Impacte visual greu a la zona on es construeix.</li><li>- Disminució en la recàrrega dels aquífers aigües avall de la presa.</li><li>- Risc d'inundacions en cas de ruptura de la presa.</li><li>- Desaparició de poblacions.</li></ul> |

## 5. L'energia solar

La radiació solar ens proporciona una font energètica gratuïta, inesgotable i neta (no genera cap tipus de contaminants). La quantitat d'energia solar incident en un indret depèn de:

- Latitud: com més baixa més perpendicularment incideix.

- Cicles anuals i diaris: depenen també de la latitud hi ha variacions més o menys marcades en la durada del dia i la nit al llarg de l'any.

- Clima: la quantitat de dies assolellats és força variable d'uns climes a uns altres.

A la zona mediterrània, en general, les condicions són força favorables per a l'ús d'aquesta energia. El seu aprofitament requereix 2 fases:

- Captació

- Transformació en energia útil

Seguint aquests mateixos passos hi ha diversos procediments per aprofitar l'energia solar.

### 5.1 Energia solar tèrmica

L'objectiu d'aquest procediment és obtenir energia tèrmica. Hi ha dos grans grups d'aprofitament de l'energia solar tèrmica:

- **Passius:** no requereixen cap aport extern d'energia. Els més comuns són:

- **Hivernacles:** la seva estructura de plàstic o vidre afavoreix la captació de l'escalfor del Sol.

- **Cuines solars:** capsa recoberta d'un material reflector el qual concentra l'energia tèrmica sobre un suport.

- **Edificis bioclimàtics:** capten passivament la radiació solar minimitzant les necessitats de calefacció.

- **Actius:** necessiten l'aport d'energia externa per fer circular el líquid que actua com a transferidor de l'energia. La captació té lloc mitjançant unes pantalles, anomenades **captadors solars**. Hi ha 3 tipus bàsics de dispositius d'aquest grup:

- **De baixa temperatura:** pels col·lectors circula aigua seguint un sinuós circuit la qual és impulsada per una bomba a través de les quals circula un líquid seguint un sinuós circuit. La temperatura màxima assolida és d'uns 100°C i s'usen principalment per aigua calenta domèstica i calefacció d'habitatges.

- **De temperatura mitjana:** l'estructura és semblant a l'anterior però els col·lectors són de forma parabòlica. Les temperatures màximes assolides són de 100 - 300 °C.

- **D'alta temperatura:** integrats per un conjunt d'heliòstats, miralls que capten l'energia solar i la concentren en una torre central on hi ha una caldera en la qual es genera vapor d'aigua per usos tèrmics o per generar electricitat mitjançant turbines.

### 5.2 Energia solar fotovoltaica

L'objectiu d'aquest procediment és produir energia elèctrica a partir de la radiació solar. En aquest cas els captadors són plaques fotovoltaïques construïdes amb materials semiconductors els quals generen un corrent elèctric quan són il·luminats per Sol. Hi ha tres grans grups de sistemes fotovoltaics:

- **Autònoms:** no estan connectats a la xarxa elèctrica general. L'electricitat que generen es consumeix en el mateix lloc on es produeix. Són molt útils per a l'electrificació de zones rurals, refugis de muntanyes, etc.

- **Connectats:** poden vendre a la xarxa general els excedents que generin o comprar-ne la que necessiten per cobrir les necessitats.

- **Centrals elèctriques solars:** poden ser de 2 tipus:

- **Termosolars:** un conjunt de miralls concentra l'energia sobre una caldera en la qual es genera electricitat mitjançant una turbina.

- **Fotovoltaïques:** grans conjunts de plaques per generar electricitat a gran escala.

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- La matèria primera és gratuïta i inesgotable.</li><li>- És a l'abast de tothom.</li><li>- No genera residus ni impactes.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- La tecnologia és amortitzable a llarg termini.</li><li>- Fan falta acumuladors d'energia, ja que de nit no es genera, i els dies amb núvols se'n fa menys.</li></ul> |

## 6. Energia eòlica

Tradicionalment s'ha utilitzat l'energia del vent per a diversos usos (impulsar vaixells, fer funcionar molins, etc), però actualment té 2 aplicacions principals:

- Aerobombes: fan servir l'energia del vent per bombear aigua subterrània.

- Aerogeneradors: transformen l'energia del vent en energia elèctrica.

En ambdós casos l'energia del vent es captada mitjançant un sistema de pales instal·lat damunt d'un suport vertical. L'ús que més s'ha estès en les darreres dècades són els **parcs eòlics**,

instal·lacions integrades per molts aerogeneradors. La seva rendibilitat està garantida en aquelles zones on hi ha un mínim de 2.500 hores/any de vent de 5 m/s o superior.

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- La matèria primera és gratuïta i inesgotable.</li> <li>- No genera residus ni impactes.</li> <li>- L'eficiència és elevada.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- El temps d'amortització de les instal·lacions és relativament curt.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Causa impactes sobre la fauna, ja que les aus de mida gran poden patir lesions o morir en col·lisionar amb els aerogeneradors</li> <li>- Impacte visual sobre el paisatge.</li> <li>- Cal una velocitat de vent mínima per fer funcionar els aerogeneradors, i per tant no es pot instal·lar a tot arreu.</li> <li>- El vent no és constant.</li> </ul> |

## 7. Energia geotèrmica

**L'energia geotèrmica** és la que s'obté a partir de la calor interna del nostre planeta.

La possibilitat d'aprofitar aquesta font energètica es restringeix a les zones amb un flux geotèrmic superior al normal, les quals s'emporten majoritàriament a les **zones de subducció**, les **dorsals oceàniques** i els **rifts continentals**. En general, la tecnologia necessària per al seu aprofitament és poc costosa.

Els **usos** més corrents són:

- Aigües termals, a temperatures moderadament altes, en balnearis, per a la calefacció i com a aigua calenta domèstica

- Generació d'electricitat, de forma semblant a com es fa en una central tèrmica, quan els afloraments hidrotermals tenen temperatures prou altes i l'aigua surt en forma de vapor (aprofitament en forma de **central geotèrmica**).

En algunes zones amb un flux geotèrmic important però sense afloraments hidrotermals s'injecta aigua cap a capes profundes per aconseguir que s'escalfi i aprofitar l'energia geotèrmica.

| Avantatges  | Desavantatges   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- No genera residus ni impactes.</li> <li>- És renovable.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Només es pot aprofitar en llocs molt determinats i no és a l'abast de tothom.</li> </ul> |

## 8. L'energia de l'hidrogen

L'hidrogen és un combustible que segons alguns experts serà el substitut del carbó, el petroli i el gas en un futur no gaire llunyà.

Actualment hi ha dos procediments per obtenir-lo:

- Obtenció a partir del gas natural.
- Obtenció mitjançant electròlisi de aigua

En aquest segon cas, es requereix energia elèctrica però la matèria primera és pot considerar renovable a causa de la seva elevada disponibilitat. El repte actual consisteix en obtenir l'energia elèctrica necessària a partir de fonts també renovables com és el cas de la fotovoltaica.

L'hidrogen genera energia elèctrica en les anomenades piles de combustible o d'hidrogen on reacciona amb l'oxigen generant vapor d'aigua. A part d'aquesta substància, l'energia tèrmica és l'únic residu generat. A més els motors elèctrics que funcionen amb hidrogen són extraordinàriament silenciosos.

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- No genera residus ni impactes.</li> <li>- És renovable, quan s'obté de l'electròlisi de l'aigua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La hidròlisi de l'aigua requereix energia.</li> </ul> |

## 9. Energia mareomotriu

**L'energia mareomotriu** és la que aprofita les pujades i baixades de nivell del mar a causa de les mareas per generar electricitat.

L'aprofitament d'aquesta font d'energia renovable i neta està restringida a les zones on la diferència mitjana entre la marea alta i la baixa és, com a mínim, de 10 m.

El funcionament de les centrals mareomotrius és molt senzill:

- Un sistema de rescloses que tanca una badia es manté obert mentre puja la marea.
- El sistema es tanca quan la marea assoleix l'altura màxima.
- Mentre la marea baixa es manté tancat.
- Quan la marea està en el mínim, s'aprofita la diferència de nivell entre una banda i l'altre per fer passar l'aigua represada per un tub on una turbina genera l'electricitat.

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| - No genera residus i l'impacte és mínim.<br>- És renovable. | - Només és rentable a llocs on hi ha un desnivell de mareas alt.<br>- Genera un petit impacte litoral. |

## 10. Energia de la fusió nuclear

La fusió del nucli de dos àtoms genera una gran quantitat d'energia.

Aquest procés que, de moment, només s'ha pogut realitzar de forma descontrolada i amb finalitats militars, podria ser una de les fonts energètiques del futur.

| Avantatges   | Desavantatges  |
|--|--|
| - No genera residus radioactius.<br>- Les minúscules quantitats de combustible que requereixen permeten considerar-la com una font energètica renovable. | - Els reactors de fusió es poden tornar radioactius. |

## 11. Energia de la biomassa

**L'energia de la biomassa** és aquella que s'obté a partir de matèria orgànica, habitualment procedent de residus de diversos tipus.

Hi ha tres aprofitaments bàsics d'aquesta font d'energia que es considera renovable:

- **Biocombustibles per a vehicles:** s'obtenen a partir d'olis ja utilitzats, com és el cas del biodiesel, o de residus agrícoles o agroalimentaris, com és el cas de l'alcohol de restes de canya de sucre.
- **Biogas:** s'obté a partir de la digestió bacteriana a gran escala de fems d'animals o deixalles orgàniques urbanes. S'usa directament o pot servir per fabricar electricitat a partir de el calor que genera la seva combustió.
- **Incineració de residus orgànics:** permet generar electricitat a partir de l'energia calorífica produïda en el procés.

| Avantatges   | Desavantatges   |
|--|---|
| - És renovable.<br>- És disponible en els països pobres.<br>- Requereix una tecnologia barata. | - Es generen gasos contaminants, si bé es reciclen durant la fotosíntesi. |

