

L'ENERGIA

UN RECURS FONAMENTAL PER A LA VIDA DELS HUMANS
EL RECORREGUT DE L'ENERGIA



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia



contingut

L'energia

Què és l'energia i com es manifesta?

Quines fonts d'energia tenim al nostre abast?

Les energies no renovables

Les energies renovables

De l'energia primària a l'energia final

Els impactes de l'energia

El consum d'energia al món

La energia a l'economia

Estalvi, eficiència i ús racional de l'energia

EDICIÓ PER A LES ILLES BALEARS

DIRECCIÓ: Josep Maria Rigo Serra

EQUIP DE TREBALL: Pere Nadal Fiol
Tomeu Comas Hernández
Joana Aina Reus Perelló

© Govern de les Illes Balears
Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia

© DE L'EDICIÓ: Domènech e-learning multimedia, S.A.



PRIMERA EDICIÓ: 2009

MAQUETACIÓ: Domènech e-learning multimedia, S.A.

L'ENERGIA

L'energia és present en tots els processos i fenòmens naturals i també en totes les activitats humanes. Sense energia, la vida no seria possible. Des que ens llevem fins que ens anem a dormir l'energia és present en cadascuna de les nostres accions. Amb energia ens il·luminen, cuinem els aliments, ens desplacem, rentem la roba, conservem en fred el menjar, escalfem o refredem la casa, treballem amb l'ordinador o escalfem l'aigua.

Tota aquesta energia que ens arriba es transforma en calor, fred, llum, moviment o altres serveis gràcies a les tecnologies, enginys i aparells que tenim al nostre abast.

Autopista de Lluçmajor



Port Ciutadella



Parc eòlic Es Milà



Formentor

QUÈ ÉS L'ENERGIA I COM ES MANIFESTA?

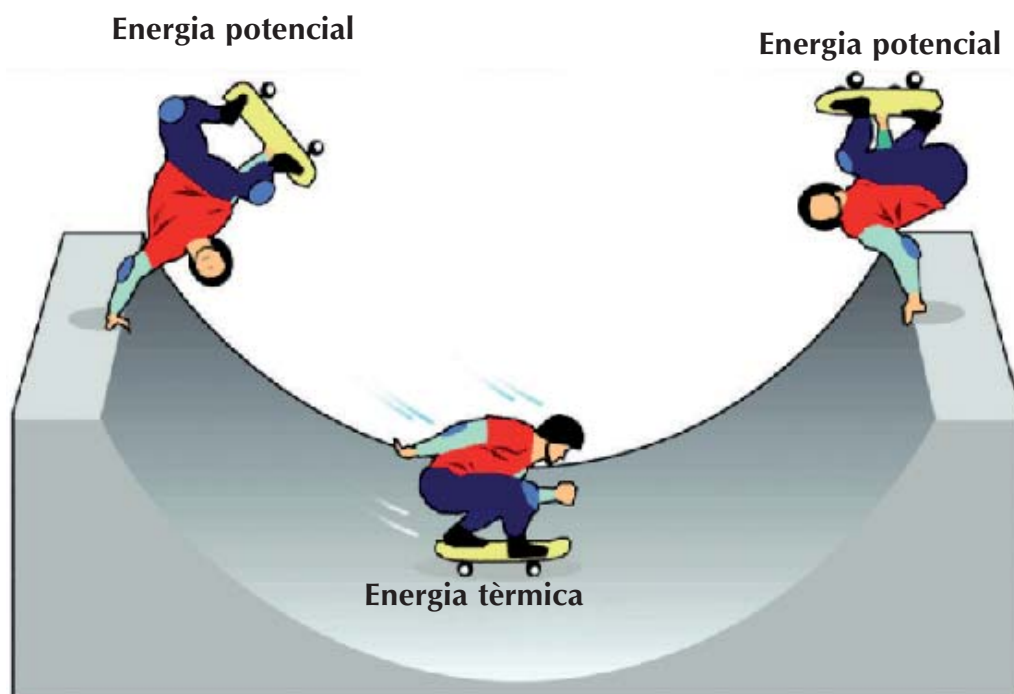
La física defineix l'energia com la capacitat de realitzar un treball. Dit d'una altra manera, per fer qualsevol cosa que impliqui un canvi (un moviment, una variació de temperatura, una transmissió d'ones, etc.), cal la intervenció de l'energia, sigui quina sigui la forma que adopta.

L'energia es pot manifestar de maneres molt diverses; per això, també rep noms diferents. L'**energia cinètica**, per exemple, designa la capacitat de realitzar treball associada al moviment dels cossos. La suma de les energies cinètiques de cadascun dels àtoms i molècules que formen una substància es denomina, en canvi, **energia tèrmica**, i està molt relacionada amb la temperatura de la substància.

En determinades circumstàncies, tanmateix, un cos té capacitat de realitzar treball encara que no es trobi en moviment i sense que es tingui en compte la quantitat d'energia tèrmica que posseeixen degut a l'agitació de les seves molècules. Es diu aleshores que l'objecte en qüestió té **energia potencial** acumulada.

Tot i que una mateixa quantitat d'energia pot servir per a obtenir la mateixa quantitat de treball, segons com es manifesti aquesta energia (cinètica, tèrmica o algun tipus de potencial), es podrà aprofitar millor o pitjor.

L'energia tèrmica és la que presenta més dificultats tècniques per a ser aprofitada, sobretot a baixes temperatures. Per exemple, quan un cos es posa en moviment es produeix una conversió d'energia cinètica en energia tèrmica pel fregament de l'objecte amb la superfície sobre la que llisca –és a dir, s'escalfa-, però en canvi aquesta energia no pot ser aprofitada per realitzar un determinat treball.



Si deixem relliscar el patinet per la rampa, adquireix energia cinètica, per la qual, el patinet que abans estava en repòs, ara es mou. D'on prové l'energia per a que el noi pugui practicar esport? al principi el patinet no tenia energia cinètica, i l'ha obtingut gràcies a la força gravitatòria de la Terra, o sigui, abans de moure's, es diu que tenia energia potencial, en aquest cas gravitatòria. L'energia tèrmica, d'altra banda el produeix pel fregament de les rodes del patinet amb la plataforma.

QUINES FONTS D'ENERGIA TENIM AL NOSTRE ABAST?

Pràcticament tota l'energia que utilitzen els sers vius –inclosos els humans– té el seu origen en el Sol. La gran quantitat d'energia que arriba al nostre planeta en forma de radiació electromagnètica aporta llum i calor, formes energètiques fonamentals perquè les plantes es desenvolupin i siguin la base de la cadena alimentària.

L'acció directa dels raigs del sol sobre l'atmosfera crea diferències de temperatura que originen els vents, les onades i la pluja. Aquests fenòmens naturals són, al capdavant, fonts d'energia directa, i s'anomenen eòlica (quan prové del vent), hidroelèctrica (quan prové de l'aigua), solar tèrmica (quan aprofita la calor dels raigs solars) i solar fotovoltaica (quan transforma la llum del Sol en electricitat).

El vent, l'aigua en moviment, la calor interior de la Terra, la combustió de la fusta o la radiació solar són manifestacions diferents d'un mateix fenomen: l'energia. La Terra obté quasi la totalitat de la seva energia del Sol, ja que una petita part prové dels elements radioactius que conté.

Actualment, de tota l'energia consumida al món per part dels humans, més d'un 80% prové de cremar combustibles fòssils, sobretot en sectors com el del transport. És a dir, la major part de l'energia consumida és majoritàriament energia no renovable a curt termini, ja que s'esgota a mesura que s'utilitza.

Energies no renovables

- Els combustibles fòssils
- Carbó
- Petroli i derivats
- Gas natural
- Nuclear (fissió)

Energies renovables

- Solar tèrmica (termosolar)
- Solar fotovoltaica
- Hidroelèctrica
- Eòlica
- Biomassa (forestal, agrícola)
- Biogàs i biocarburants
- Geotèrmica
- Energia del mar

Benzinera a Palma



Energia de les ones. Illetes

Central nuclear de Cofrentes a València



Col·lectors solars.

LES ENERGIES NO RENOVABLES

ELS COMBUSTIBLES FÒSSILS

Els combustibles fòssils s'originen per la transformació físicoquímica de la matèria orgànica durant milions d'anys. La seva característica principal, en termes energètics, es que tenen una elevada capacitat calorífica degut a la presència de gran quantitat de carboni.

Tots aquests combustibles -petroli, gas natural i carbons- són no renovables a escala humana. Això vol dir que a mesura que els fem servir es van reduint les reserves que hi ha al planeta. Els jaciments, per tant, són limitats, per la qual cosa algun dia s'esgotaran si el ritme d'extracció actual d'aquests recursos es manté.

El carbó

La naturalesa i els usos del carbó

El carbó és un mineral procedent de la descomposició de la matèria orgànica, de color fosc, i que s'ha fet servir des d'antic com a combustible. Els carbons es classifiquen segon la quantitat de carboni que contenen: torba, lignit, antracita i hulla. És el combustible d'origen fòssil més abundant.

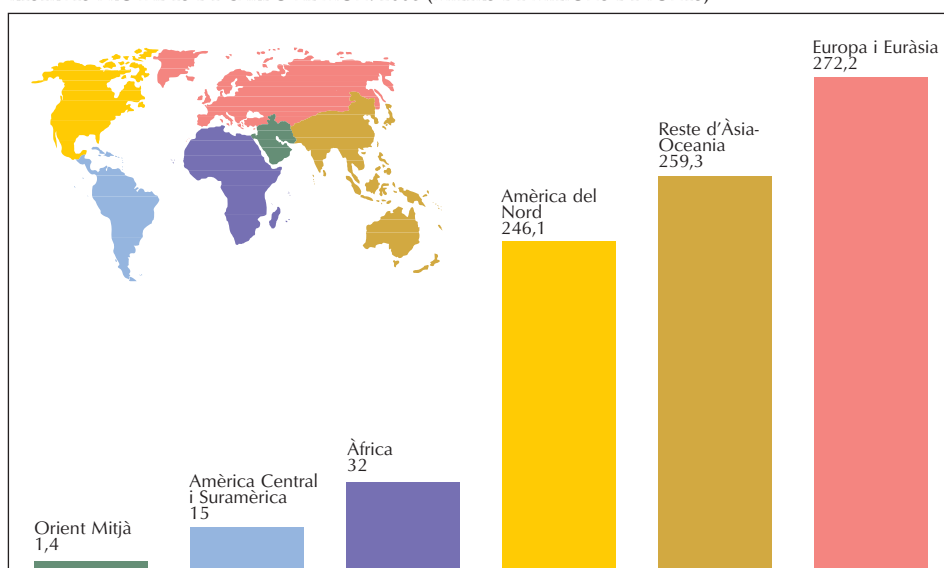
El carbó va ser la font d'energia que va impulsar a nivell mundial la primera fase de la industrialització amb la invenció de la màquina de vapor el segle XVIII. Amb el canvi de segle, de mica en mica el petroli va anar substituint al carbó degut al seu major contingut energètic. També hi va influir l'encariment del preu del carbó, degut al constant

augment dels salaris dels miners, a l'aparició d'una ampla gamma de consums de derivats del petroli i a la facilitat de manipulació d'aquests productes davant els problemes relacionats amb la neteja i la incomoditat de l'ús dels carbons.

Les reserves mundials

A diferència de les de petroli o de gas natural, les reserves mundials de carbó estan repartides més uniformement al món. El consum mundial de carbó va augmentar en el període 1973-1985, coincidint amb el període de crisis petrolieres. L'elevat preu del petroli i l'exhauriment de les seves reserves han tornat a estimular el seu ús a diversos països desenvolupats.

RESERVES PROVADES DE CARBÓ AL MÓN. 2008 (MILERS DE MILIONS DE TONES)



BP Statistical Review of the World Energy, juny 2009

El petroli i els seus derivats

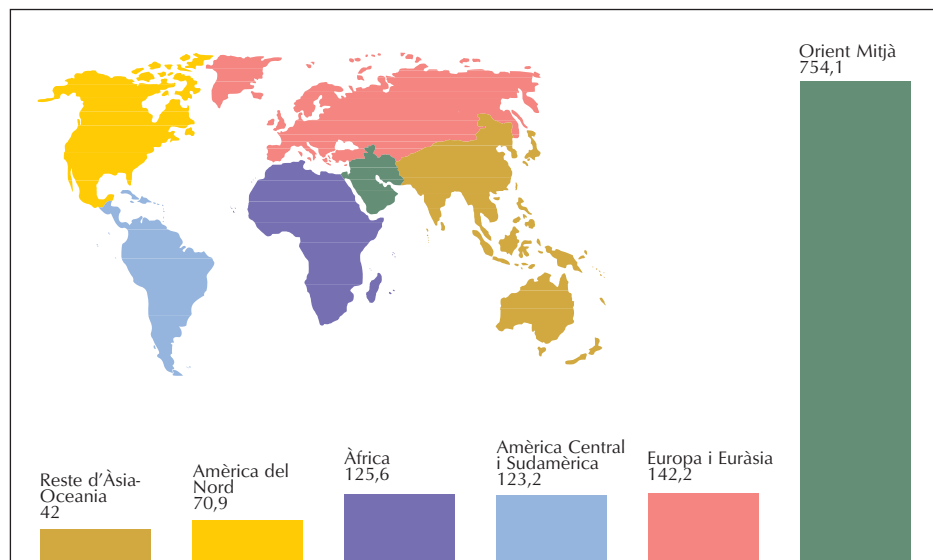
La natura i l'origen del petroli

El petroli és un combustible líquid, viscos i de color fosc. Es va utilitzar al principi amb l'única finalitat d'obtenir llum i escalfor a partir de la seva combustió directa. No va ser fins a principis del segle passat quan, en desenvolupar-se el motor de combustió, el petroli i els seus derivats van esdevenir el combustible principal que utilitzen la majoria dels transports actuals (cotxes, avions...), i un dels combustibles utilitzats en determinats centrals elèctriques tèrmiques. Per a aprofitar l'energia que conté ha de passar per un procés de transformació que s'anomena refinament.

El petroli també té moltes utilitats no energètiques de gran importància, ja que és un element fonamental en la indústria petroquímica, on es produeixen materials i productes com els plàstics, els asfalts, etc.

La producció mundial de petroli ha experimentat moltes variacions al llarg de la història, com també el seu preu. Després de la segona guerra mundial es va produir un canvi de protagonisme entre els derivats del petroli i el carbó; aquest darrer, que fins aleshores havia estat la font energètica més utilitzada, va cedir el seu lloc al petroli, al mateix temps que va començar a cobrar importància el gas natural. Des del 1950 fins al 1970 la producció de petroli es va multiplicar per 4,6.

DISTRIBUCIÓ DE LES RESERVES PROVADES DE PETROLI AL MÓN (2008)
(MILERS DE MILIONS DE BARRILS)

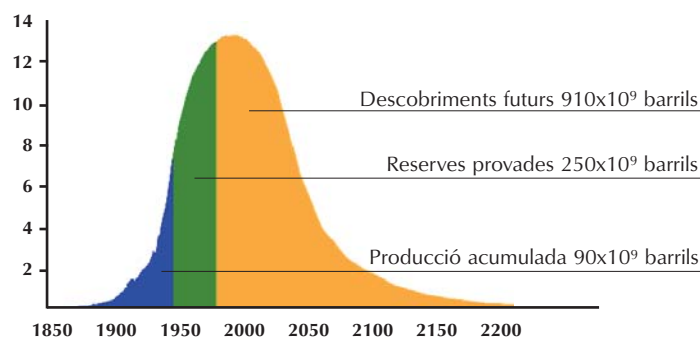


BP Statistical Review of the World Energy, juny 2009

Les reserves mundials i l'extracció

Les reserves a l'abast dels humans -que no els recursos totals existents al planeta- poden variar, bé perquè es troben jaciments nous, bé perquè es milloren les tècniques d'extracció i augmenta la rendibilitat de certes extraccions quan augmenta el preu del petroli, però existeix una teoria, la teoria del pic de Gubert (pic del petroli), que prediu que la producció mundial de petroli arribarà a un màxim i després baixarà tant ràpid com va pujar.

PRODUCCIÓ DE PETROLI (10⁹BARRILS ANY)



Es preveu que el pic del petroli estigui entorn de l'any 2010 i el del gas natural uns cent anys més tard. Les dates exactes depenen dels possibles descobriments de noves reserves i de l'augment de l'eficiència dels jaciments actuals, entre altres factors. Alguns països ja han assolit el pic del petroli, entre ells Mèxic, Canadà...

La tendència actual és totalment insostenible ja que es va cap a un augment del consum i una disminució de les noves troballes de reserves de petroli. L'any 2005 el consum i la producció es varen igualar per primera vegada, sense marge per a acumular excedents i l'OPEP* va assolir el sostre de producció.

Per contra, el United States Geological Survey (USGS) estima que hi ha suficient petroli per a continuar amb els nivells d'extracció actuals durant 50 o 100 anys més i uns estudis estimen que el pic arribarà l'any 2037. L'AIE estima que la producció actualment ha baixat un 6'7%, el doble de fa uns tres anys.

Quan s'assoleixi el pic del petroli, hi haurà escassetat d'aquest recurs i les conseqüències poden ser més o menys greus depenen de la rapidesa en que decreixi la producció, el grau de demanda i de la implantació o no d'alternatives.

Actualment el 70% del petroli mundial prové d'Orient Mitjà, l'antiga Unió Soviètica o d'Estats Units. El major productor del món, amb el 12%, és Aràbia Saudí. Veneçuela, Mèxic i Xina aporten, cada un, quasi el 5% de la producció mundial. Les reserves mundials més grans es troben a l'Orient Mitjà, tal com es pot apreciar en el gràfic adjunt.

El transport i el refinatge

El petroli **cru*** que surt dels pous és gairebé inaprofitable, motiu pel qual ha de ser refinat a fi d'extraure'n els productes realment útils. Al començament, el procés de refinatge es realitzava al costat mateix dels pous fins que es va veure que sortia més a compte refinar-lo prop dels grans centres de consum ja que cada país tenia unes determinades necessitats.

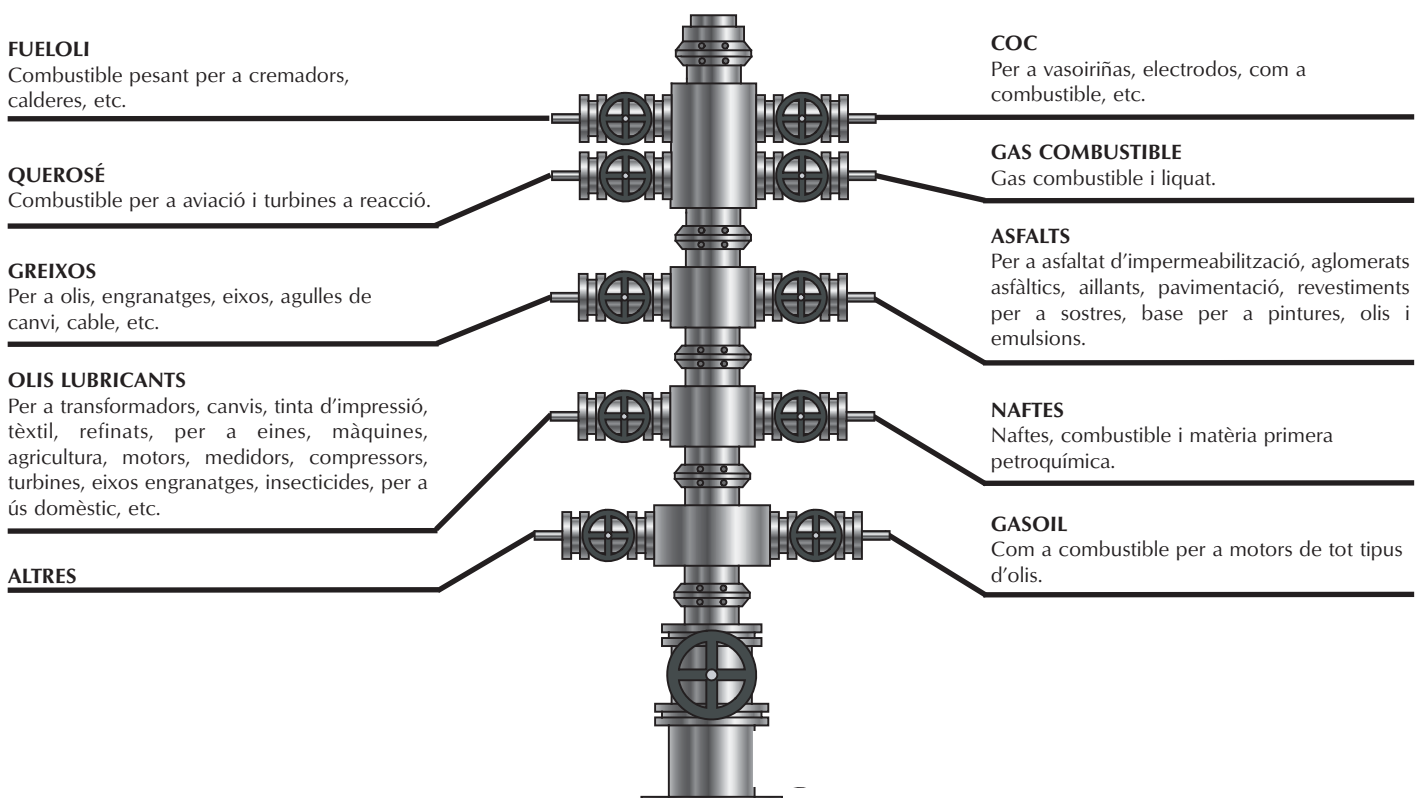
Això va fer que es desenvolupés ràpidament el sector del transport del petroli, una de les activitats econòmiques més importants avui dia.

Gairebé la totalitat del petroli es transporta o bé per via marítima, en vaixells-tancs que poden contenir fins a 500.000 tones -els anomenats superpetrolers-, o per via terrestre a través dels oleoductes o pipelines, conductes de més d'un metre de diàmetre i centenars de quilòmetres de longitud a través del qual és impulsat l'oli mineral. Pels mars i oceans del planeta navega constantment una flota de **petrolers*** amb una capacitat de més de 250 milions de tones de petroli cru.

Les diferents qualitats dels petrolis crus venen determinades, precisament, per les característiques dels seus components. Així, aquells petrolis que tenen una major proporció d'hidrocarburs lleugers –és a dir, un baix nombre d'àtoms de carboni- són considerats de més qualitat ja que se'n poden obtenir productes més valuosos.

El procés industrial mitjançant el qual s'extreuen del petroli cru tots aquests productes es coneix com a refinatge, i es realitza a les refineries. Una refinaria és un complex industrial que opera les 24 hores del dia i els 365 dies a l'any. Compta amb un equip reduït de persones d'alta qualificació professional que supervisa constantment el seu funcionament gràcies a l'automatització dels processos de producció. A més del centre de refinatge del petroli pròpiament dit, una refinaria disposa també d'una central per obtenir el vapor d'aigua i l'energia elèctrica per a l'autoconsum, de dipòsits d'emmagatzematge del cru i dels productes derivats, d'un baixador de vagonets de trens-cisterna, d'una estació de càrrega de camions-cisterna i de canonades de distribució que serveixen productes concrets a complexos industrials.

A nivell mundial, la capacitat de refinatge està localitzada, aproximadament, en 1/5 part als Estats Units, en 1/8 part a Rússia, i en 1/5 part també a l'Europa occidental.



El petroli és una barreja d'hidrocarburs sòlids, líquids i gasosos en proporcions variables que es troben a pressió i temperatura més o menys elevades en els jaciments. S'anomena refinat del petroli al conjunt d'operacions realitzades amb el cru amb la finalitat de separar els diferents hidrocarburs que el formen i tractar-los per extreure'n productes útils per a la indústria, per a la llar, per als mitjans de transport, etc. Les dues operacions bàsiques d'aquest procés són la destil·lació i el craqueig o piròlisi.

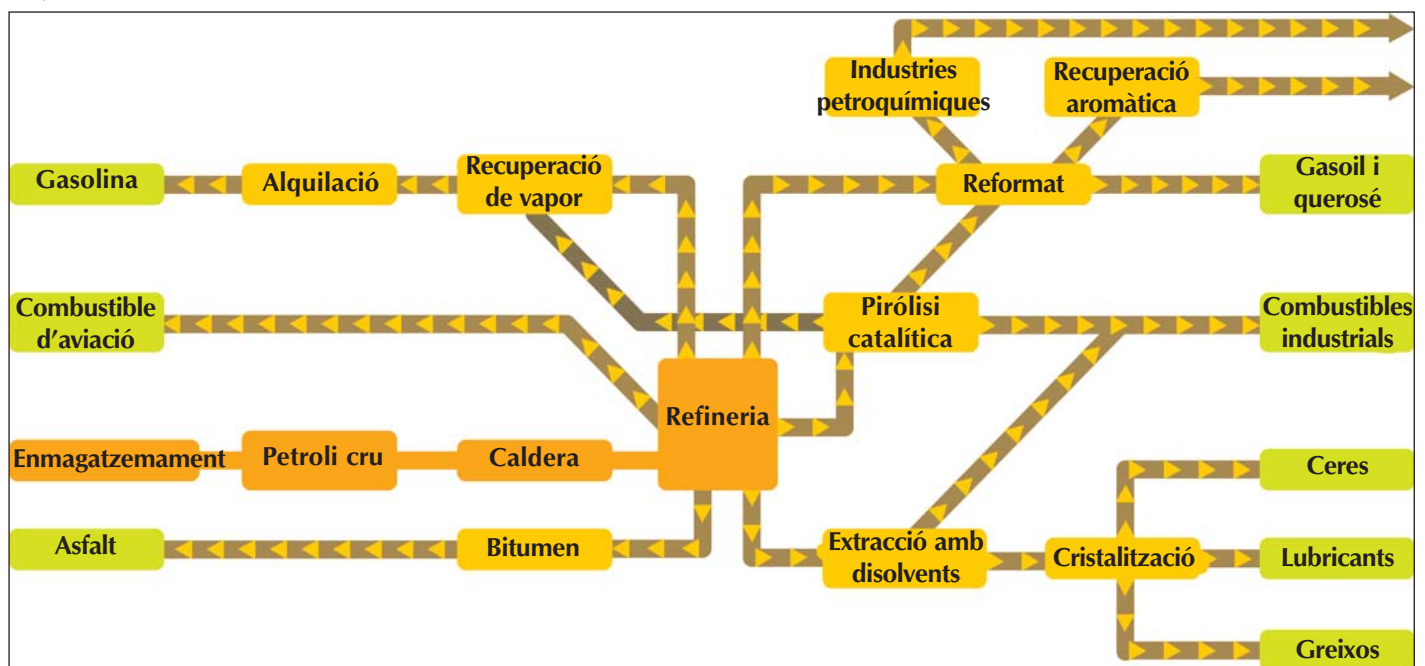
Del refinat del petroli s'obté una ampla gamma de productes útils: combustibles domèstics (butà, propà) i industrials (fueoils); carburants (gasolines, gasoils) per els mitjans de locomoció i transport (per carretera, aeri o marítim); matèries primeres per a

les indústries anomenades petroquímiques (fabricació de plàstics, lubricants, fibres sintètiques, adobs, etc.)

Fins no fa gaire, el refinatge de cru estava orientat a obtenir el màxim de productes pesants (bàsicament fueoil). Actualment, a causa de la substitució del fueoil pel carbó i l'energia nuclear per a la producció d'electricitat, i a l'augment de la demanda de gasolines i gasoils, les instal·lacions actuals estan preparades per convertir productes pesants en lleugers (gasos líquuats de petroli, querosens, gasoils, gasolines...)

A les Illes Balears no hi ha jaciments petrolífers ni refineries, per tant, tots els productes petrolífers han de venir de fora de les Illes.

ESQUEMA DELS PROCESSOS DE REFINAT DE PETROLI



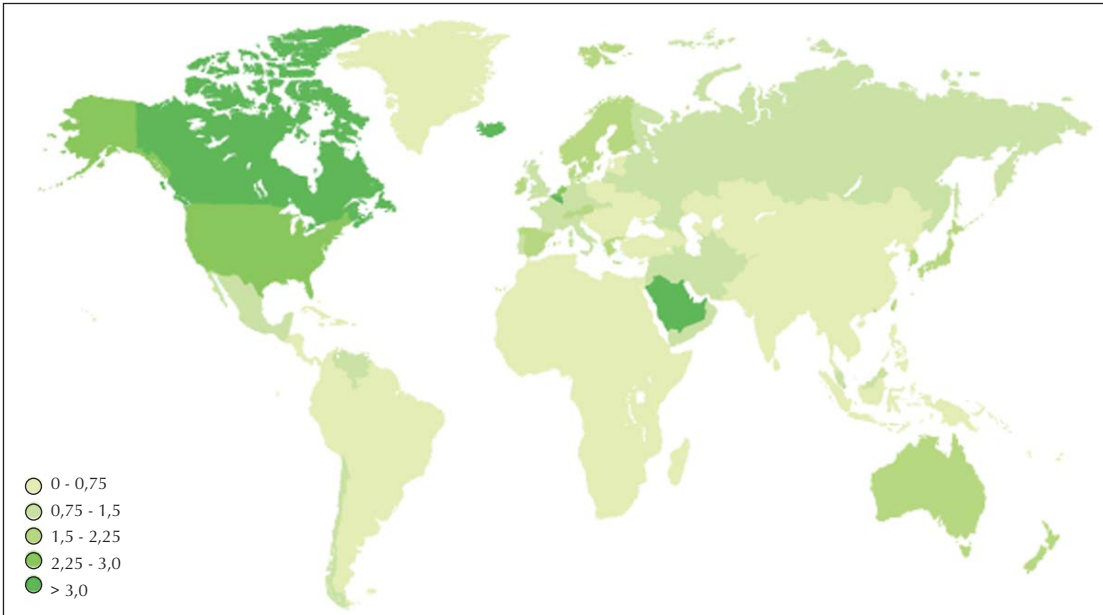
Com es refina el petroli?

El refinatge s'inicia amb una destil·lació, una operació que es realitza en un cilindre de més de 50 m d'alçada dividit en diferents compartiments horitzontals en el que s'introdueix el petroli prèviament escalfat fins als 400°C.

La destil·lació consisteix en separar per acció de la calor, els components d'una barreja en virtut de la seva volatilitat. L'escalfament del petroli i la posterior circulació al llarg de la torre de destil·lació, permet obtenir les fraccions que el componen: les més pesants (quitrans i coc) es dipositen en el fons, les intermèdies (olis, querosens, gasolines, gasoils,

etc.) s'extreuen mitjançant conductes intermedis, mentre que els més lleugers (butà, propà) es recullen en la part superior. En definitiva, és una separació física dels diferents components del petroli, i sense tractament químic ni intervenció de productes afegits externs.

El craqueig és l'escalfament a que es sotmet a alguns d'aquests productes derivats del petroli amb la finalitat de trencar les molècules d'alguns hidrocarburs (substàncies compostes de carboni i hidrogen com són el gasos butà, propà i metà), i augmentar la proporció d'aquells que tenen una major utilitat en el producte final.



BP Statistical Review of the World Energy, Juny 2009

El mercat del petroli i el preu

El petroli representa el 40% del consum mundial d'energia primària, i ocupa un lloc predominant i insubstituïble, a curt termini, com a font d'energia bàsica.

Els països desenvolupats en depenen tant que qualsevol esdeveniment social o decisió política que afecta el mercat del petroli o algun dels elements del sistema de producció i distribució té importants efectes sobre les economies d'aquests estats. En són un bon exemple les crisis energètiques que s'han produït des dels anys setanta.

La demanda de productes petrolífers

El consum de petroli al món no ha deixat de créixer des que es va començar a estendre la seva utilització a finals de segle XIX. La taxa de creixement del consum d'energia ha fet incrementar constantment la demanda anual de petroli, que va arribar a ser l'any 1973 del 48% del total.

L'any 2006, el percentatge que el petroli representava en el consum mundial d'energia primària s'havia reduït fins el 43% degut a l'expansió del gas natural i de l'energia nuclear, però el nombre de tones consumides continuava en augment i superava els 3.500 milions de tones.

La humanitat consumeix, en un sol any, la quantitat de combustibles fòssils que la natura ha trigat un milió d'anys en produir.

El preu dels derivats del petroli

A diferència del que succeeix amb l'electricitat i el gas natural, la diversitat de productes que s'obtenen del petroli i les formes diferents en què es presenten i s'ofereixen al consumidor fa que el preu no sigui homogeni sinó que variï molt en funció d'un o l'altre.

A Espanya, és el govern central qui té la responsabilitat de definir el preu màxim que poden assolir els derivats del petroli en el mercat estatal. En l'actualitat, els preus dels combustibles -excepte els dels **GLP***, que continuen sotmesos a un règim de preus màxims fixats pel govern- són fixats per les companyies operadores d'acord amb la situació del mercat i de les seves polítiques comercials.

Tanmateix, les constants oscil·lacions del preu del barril de petroli en el mercat internacional -degudes sobretot, a les variacions en els nivells d'extracció del cru per part dels països exportadors de petroli-, i la cotització del dòlar respecte de l'euro, fa que calgui ajustar periòdicament el preu dels carburants líquids i del gasos liquats del petroli.

En tots els països, els productes petrolífers -i, particularment, els carburants-, serveixen de suport a les seves economies, fins al punt que el seu preu real és només un percentatge del preu total que paga el consumidor. En el cas d'Espanya, el preu real del litre de gasolina per a automòbil, per exemple, és, una vegada descomptats els impostos, de l'ordre del 25% del preu final.

El gas natural

La naturalesa i l'origen del gas

El gas natural és una font d'energia fòssil que, com el carbó o el petroli, està constituïda per una barreja d'hidrocarburs, unes molècules formades per àtoms de carboni i hidrogen. És un compost no tòxic, incolor i inodor, format majoritàriament per gas metà (CH_4) i es troba present en la majoria de jaciments de petroli. Quan s'extreu es pot transportar directament fins al lloc de consum sense que hagi de ser sotmès a cap transformació.

La seva composició química, no obstant, varia sensiblement segons la seva procedència, ja que acostuma a anar associat a altres molècules o elements com l'àcid sulfhídric (H_2S), l'anhidrid carbònic (CO_2), el nitrogen (N_2) o l'heli (He) que cal extreure quan el gas natural és destinat a usos industrials i domèstics.

L'origen del gas natural, com el del petroli, l'hem de buscar en els processos de descomposició de la matèria orgànica que van tenir lloc fa entre 240 i 70 milions d'anys, durant l'època en la que els grans rèptils i els dinosaures habitaven el planeta (Era del Mesozoic). Aquesta matèria orgànica provenia d'organismes planctònics que es van anar acumulant al fons marí de plataformes costaneres o a les conques poc profundes d'estanys, i que van ser enterrats sota successives capes de terra per l'acció dels fenòmens naturals.

Així, els seus compostos fonamentals -greixos i proteïnes- van ser descompostos molt lentament en absència d'oxigen per l'actuació bacteriana. Els

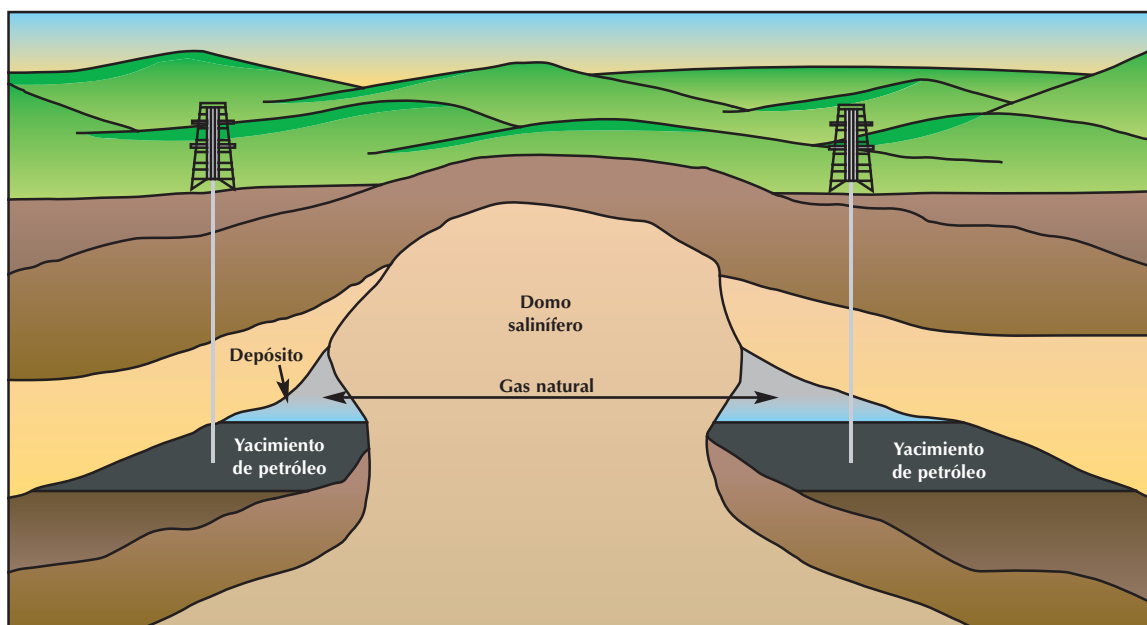
gasos generats, per diferència de pressions, van anar ascendint per les roques poroses de l'escorça terrestre fins arribar a capes de terreny impermeable sota les quals van quedar empresonats tot originant les grans bosses o jaciments de les quals actualment en traiem profit els humans.

Aquest procés és, salvant la distàncies, semblant al que té lloc en els abocadors de residus domèstics. La matèria orgànica procedent de les restes de fruita, verdura o carn, en descomposar-se, produeix un gas ric en metà que ha de ser evacuat a l'atmosfera mitjançant una xarxa de tubs de drenatge -per evitar que les emanacions puguin provocar alguna explosió-, o bé emmagatzemat i aprofitat com a combustible; és l'anomenat biogàs.

Complexos estudis de geologia i física permeten trobar i explotar els jaciments de gas que centenars de milers d'anys d'acció bacteriana han generat sota terra.

La historia del gas natural

Els humans primitius ja van observar com a la superfície d'alguns pantans es produïen flamarades quan queia un llamp. Es tractava d'emanacions de gas inflamades que ells adoraven atemorits. Se sap també que les civilitzacions gregues i romanes, i alguns pobles dels actuals Japó i Xina, utilitzaven el gas de forma molt rudimentària donat que encara no coneixien la seva natura i no disposaven de tecnologia per utilitzar-lo de manera controlada.



El jaciment mostrat està atrapat entre una capa de roca no porosa i un domo salífer. Com que no tenen espai per expandir-se, el gas i el petroli cru estan sota una gran pressió, i tendeixen a brollar de forma violenta per les perforacions.

Els Estats Units van ser els pioners en l'explotació dels jaciments de gas natural. Els habitants d'un poble anomenat Canadaway, proper a Nova York, van perforar un pou d'uns nou metres de profunditat per obtenir el gas que emanava d'un jaciment molt superficial, i el van canalitzar a través d'una xarxa de distribució de fusta i plom fins a algunes cases per utilitzar-lo en l'enllumenat. Era l'any 1821.

Un segle més tard, els mateixos Estats Units van explotar els jaciments de gas, al marge dels de petroli, ja que fins aleshores el gas havia estat cremat o reinjectat als pous per mantenir la pressió d'extracció del petroli en no tenir que ser aprofitat comercialment.

Tanmateix, el primer gas que es va utilitzar no procedia del subsòl sinó que era d'origen manufacturat ja que s'obtenia de la destil·lació o carbonització de l'hulla. Aquest gas va afavorir el desenvolupament de tecnologies capaces d'aprofitar el seu contingut calorífic, i va preparar el camí a la posterior utilització del gas natural que té els avantatges de no ser tòxic, ser net i poder ser aplicat tal com es troba a la natura.

Actualment el gas natural s'està perfilant com l'alternativa al petroli, fet que farà canviar la geopolítica mundial.

Les reserves mundials i l'extracció

Les reserves de gas natural al món es calcula que superen actualment les 180 bilions de m³, i estan situades sobretot a l'Orient Mitjà i als països de l'antiga URSS.

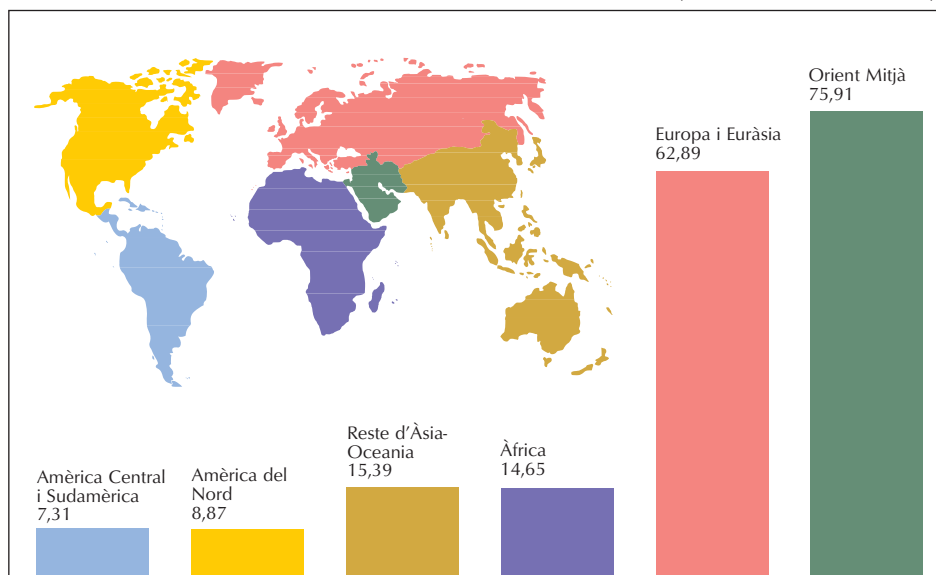
Pocs països concentren grans reserves de gas natural, factor clau en la geopolítica mundial, concretament 10 països posseeixen el 76% de les reserves mundials. Rússia controla el 26,7% de les reserves de gas a nivell mundial i ja subministra una gran part del gas natural consumit a Europa i properament també a Xina, Corea, Japó i EEUU. Altres països amb grans reserves són Iran, Qatar, Aràbia Saudita i els Emirats Àrabs Units.

Si tenim en compte que el gas natural emet quasi la meitat de CO₂ comparat amb el carbó i un terç del petroli, per a un valor energètic equivalent, és una font molt interessant per a minimitzar l'efecte hivernacle. El gas natural passarà de ser la font que genera un 18% d'electricitat a la que en genera un 29% (2030).

La creixent demanda de gas natural al món i el fet de que aquest gas estigui en mans de pocs països, fa créixer les aliances estratègiques i conflictes entre països. El gas natural té la clau geopolítica del futur. A més, la disponibilitat de grans reserves fa que el període d'esgotament del gas natural sigui aproximadament un 50% superior a la del petroli, entenent com a període d'esgotament el nombre d'anys durant els quals es podria extreure el gas natural al ritme actual si les reserves provades no variessin. Aquest valor en el cas del gas natural és d'uns 65 anys pel conjunt global del planeta.

No hi ha cap indicatiu a la superfície que reveli la presència d'un jaciment de gas natural o de petroli sota terra. Això no obstant, el profund coneixement sobre l'estructura del sòl que els geòlegs i geofísics

DISTRIBUCIÓ DE LES RESERVES PROVADES DE GAS NATURAL AL MÓN. 2008. (BILIONS DE METRES CÚBICS)



han acumulat al llarg d'anys d'experiència els permet desestimar ràpidament certs indrets i centrar els seus estudis en aquells que presenten unes determinades característiques topogràfiques.

Ara bé, quan es detecta la presència d'una bossa de gas natural cal continuar la recopilació de dades per decidir si s'explota o no el jaciment: la profunditat a la que es troba, el seu volum aproximat, les característiques dels estrats situats al seu damunt, etc. Mitjançant una sonda instal·lada en una estructura metàl·lica en forma de torre s'accedeix a la bossa, es determina també la seva composició química i la pressió del gas i, si definitivament es considera que el jaciment serà rendible, el pou es posa en explotació.

Quan el gas no està barrejat amb petroli, els treballs d'explotació es simplifiquen ja que el producte brolla de forma natural i no cal elevar-lo mecànicament a la superfície. De vegades, però, es pot haver acumulat aigua als pous, de manera que cal extreure'l amb bombes per mantenir una producció òptima.

Els treballs d'exploració i extracció inclouen activitats que poden resultar pertorbadores per a la fauna i la flora. L'impacte ambiental d'aquestes tasques, no obstant, està limitat temporalment ja que s'adopten mesures de prevenció i correcció que restitueixen l'entorn al seu estat natural. Quan un jaciment de gas natural es dona per esgotat, es procedeix al desballestament de les plataformes i a la seva retirada i al segellat del pou, o és emprat com a magatzem natural de gas.

El transport i l'emmagatzematge

Des que s'extreu de les profunditats de la Terra fins que arriba als llocs on es consumeix, el gas natural fa un llarg viatge en el que a penes experimenta transformacions. Els gasoductes, els vaixells metaners, els camions cisterna o les xarxes de distribució són alguns dels elements que formen part del sistema de transport i distribució del gas natural.

El bon funcionament d'aquest sistema garanteix l'arribada d'aquest recurs energètic fins al consumidor, tot fent possible que un gran nombre d'activitats humanes es portin a terme.

Les característiques del transport

El transport del gas natural es realitza mitjançant gasoductes o vaixells metaners, segons la distància entre els punts d'extracció i de consum.



Els vaixells metaners —dits també criogènics, perquè estan adaptats per transportar productes a temperatures molt baixes— transporten gas líquid a una temperatura d'uns 160 graus sota zero per reduir el seu volum de l'ordre d'un 600 vegades, cosa que facilita molt el transport.

Els gasoductes són conductes de centenars de quilòmetres de longitud, terrestres o marins, que connecten el jaciment i el lloc de destinació, mentre que els vaixells transporten en forma líquida el gas quan no existeix aquesta xarxa de conductes. Alguns gasoductes marins fins i tot connecten continents com, per exemple els que uneixen Àfrica i Europa tot creuen l'estret de Messina -des d'Algèria a Itàlia-, l'estret de Sicília, -entre Tunísia i Sicília-, i el de Gibraltar, -entre el Marroc i Espanya.

Quan el gas circula pels gasoductes ho fa a una pressió molt elevada -d'entre 36 i 70 atmosferes-, i és impulsat cada centenar de quilòmetres per mitjà d'estacions que el comprimeixen i el reenvien a la canonada. Les canonades són d'acer i tenen un diàmetre de més d'1 metre. Les soldadures que uneixen les canonades se sotmeten a un control rigorós mitjançant radiografies de les peces per evitar que pugui haver fugues de gas i perill d'explosió.

Aquestes canonades, quan han de ser soterrades o han de travessar cursos d'aigua, es protegeixen amb recobriments especials i, fins i tot, amb protecció elèctrica per evitar la corrosió -química, electroquímica, biològica...- i el risc ambiental i per a les persones que pot comportar l'emissió de metà a

El tràfic marítim de gas natural al món el fan més 70 vaixells, alguns dels quals tenen una capacitat de fins a 136.000 m³, tot i que s'estan projectant encara de més grans.

A les àrees de consum on no arriba la xarxa gasoductes ni els vaixells metaners, es construeixen plantes satèl·lit que reben el gas mitjançant camions cisterna, l'emmagatzemen i l'injecten a la xarxa de distribució local.

A Espanya, hi ha altres tres plantes de regasificació a Huelva, Gijón i Cartagena. La capacitat total d'emmagatzematge és d'1,3 milions de m³ de GNL, i una capacitat d'emissió de 4,1 milions de m³/h.

El procés es realitza comprimint i reliquant el gas vaporitzat, i la devolució als tancs de GNL. La quantitat de gas tractat d'aquesta forma és aproximadament l'1% de la totalitat del gas processat a les plantes, és a dir, uns 60 milions de m³, una quantitat gens menyspreable.

El Gasoducte Balear es composta de tres projectes, el primer correspon al traçat terrestre entre els municipis Montesa i Dénia (64 km) El segon és la Estació de Compresió de Dénia i el tercer, el tram submarí del gasoducte, que uneix Dénia amb Eivissa i aquesta amb Mallorca (268 km).



La distribució fins a l'usuari

Una vegada el gas ha estat regasificat, o bé ha finalitzat el seu recorregut a través de la xarxa principal de gasoductes, és injectat o derivat a les xarxes de distribució locals perquè arribi fins als punts on s'aprofitarà la seva energia calorífica.

La xarxa de distribució consisteix en un conjunt de canonades interconnectades per on el gas circula a pressió. No totes les conduccions tenen el mateix diàmetre, sinó que a mesura que s'apropen a l'usuari es fa més petit. A mesura, doncs, que el gas canvia d'una canonada principal a una de secundària, la pressió a la que avança es redueix a fi d'adaptar-se a les característiques de la nova conducció, procés que realitzen les cambres de regulació, un conjunt d'aparells -filtres, reguladors, comptadors, manòmetres- instal·lats a la superfície o a cambres subterrànies.

El subministrament de gas natural a l'usuari es pot fer a baixa, mitjana o alta pressió. En els dos darrers casos, en què s'empra per a aplicacions industrials, cal instal·lar una estació de regulació que té per objecte mesurar el gas consumit i adequar la pressió a les necessitats dels diferents equips de combustió. En el cas dels habitatges, el gas natural arriba a baixa pressió, raó per la qual no cal instal·lar cap equip de regulació, només el comptador.

La cadena energètica del gas natural es tanca, finalment, amb la seva utilització per part de l'usuari. D'aquesta manera, després d'un viatge de milers de quilòmetres de canonades, el gas arriba finalment al seu punt de destinació sense haver experimentat pràcticament alteracions químiques. És el final d'un periple que va començar en el moment en què va ser extret del seu confinament mil·lenari.

El mercat del gas natural i el preu

Amb la creixent explotació dels jaciments de gas natural i el desenvolupament de la indústria del gas el consum d'aquesta font d'energia ha anat augmentant de forma constant.

L'augment del preu del petroli i l'exhauriment dels jaciments ha fet possible la rendibilitat econòmica del gas natural, malgrat les dificultats tècniques del seu tractament (líqüefacció, vaixells metaners,

instal·lacions...), de la construcció d'una xarxa de gasoductes i dels sistemes de distribució i transport que es necessiten.

El fet que s'hagin anat descobrint importants reserves de gas natural a tot el món ha estat, doncs, la causa que la generació i el consum de combustibles gasosos (sobretot gas natural) constitueixi un sector de gran expansió en el món de l'energia.

L'aplicació de tecnologies d'alt rendiment a l'hora d'aprofitar el gas natural -com, per exemple els cicles combinats-, l'inici del seu aprofitament com a font d'energia principal a sectors molt diversos (com el del transport, per exemple) i les baixes emissions contaminants en comparació amb el petroli han estat factors que han fet augmentar ràpidament el consum de gas natural a tot el món.

A les societats actuals, on cada vegada més s'imposa el sentit de l'ús racional de les energies, el gas natural es perfila com el combustible idoni per incrementar la seva participació en el balanç energètic mundial.

El sector gasista espanyol

La creixent explotació dels jaciments de gas natural ha anat desplaçant altres fonts d'energia en tots els sectors, de manera que el seu consum s'incrementa any rere any. L'Agència Internacional de l'Energia preveu que l'any 2015 la demanda de gas natural serà superior en més del 75% a l'equivalent de l'any 1993.

El desenvolupament de la indústria del gas a Espanya és relativament tardana degut, sobretot, a la manca de jaciments propis i a la complexitat del seu transport a llarga distància. Tanmateix, des de l'inici de la gasificació de l'estat a primers dels anys 70 del segle passat, el consum de gas natural no ha deixat de créixer fins assolir els 400.000 GWh.

L'empresa Enagas, creada l'any 1972 per l'Administració central, i que està participada pel Grup Gas Natural s'encarrega en exclusiva del proveïment i transport del gas, i és propietària de les plantes de regasificació i de la Xarxa Estatal de Gasoductes. Ven el gas a les distribuïdores, i també directament a les grans indústries i centrals tèrmiques.

L'URANI

L'obtenció i l'aprofitament

L'urani és un element radioactiu del qual s'obté un combustible que s'utilitza a les centrals nuclear per a produir electricitat. Alguns minerals que contenen urani són l'antunita, l'uranotil, la carnotita, la iantinita i altres.

De tot l'urani que es pot trobar en la natura, només un 0,7% és format per l'isòtop urani-235, la forma més adient per ser aprofitada. Donat, però, que la seva presència en l'urani natural és tan petita, cal sotmetre'l primer a una sèrie de processos d'enriquiment, que augmenten la presència de d'aquest isòtop en el combustible nuclear.

L'urani enriquit que s'utilitza com a combustible en les centrals generalment s'encapsula dins unes pastilles fetes amb material ceràmic que s'introdueixen en unes beines d'acer inoxidable o d'un aliatge de zirconi que s'anomena zircaloy. Aquestes beines s'agrupen en paquets que reben el nom d'elements de combustible. A mesura que es van produint reaccions de fissió, la presència d'urani enriquit en els elements de combustible és cada cop menor i al cap d'un temps s'han de canviar els elements de combustible.

Quan s'extreuen els elements de combustible, aquests romanen uns 10 anys aproximadament submergits en aigua fins que la seva activitat radioactiva disminueix el suficient per que no hi hagi perill en el seu transport. Transcorregut aquest temps, l'urani present en el combustible pot ser reprocessat, s'enriqueix de nou, o bé s'emmagatzema en els anomenats cementiris nuclears.

La fissió nuclear

La fissió nuclear és una reacció a través de la qual certs nuclis d'elements químics pesats es "separen" en dos fragments per l'impacte d'una altra partícula, un neutró, tot alliberant en el procés altres neutrons i una gran quantitat d'energia en forma de calor.

Els neutrons que s'alliberen en la reacció de fissió poden provocar, en determinades circumstàncies, noves fissions d'altres nuclis. Es diu aleshores que s'ha produït una reacció nuclear en cadena.

Una central nuclear és una instal·lació que genera l'electricitat mitjançant una turbina que es mou gràcies a la calor generada a partir de la fissió de l'àtom d'urani en un gran reactor.

Les centrals nuclears

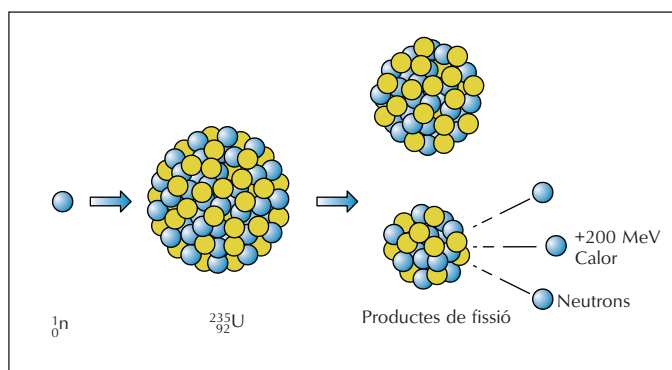
Les centrals nuclears aprofiten la calor alliberada en les múltiples reaccions nuclears que es produeixen en el nucli del reactor de la central per convertir en vapor a alta temperatura un líquid que circula per un conjunt de conductes, vapor que s'utilitza posteriorment per a produir energia elèctrica.

La tecnologia necessària en les centrals nuclears és complexa, per la qual cosa inicialment eren els països desenvolupats els que van començar a aprofitar l'energia d'origen nuclear per a produir electricitat. Al món hi ha unes 435 centrals.

Actualment, és a Europa i a Amèrica del Nord on hi ha un major nombre d'instal·lacions d'aquest tipus, en concret als EE.UU. hi ha 106 centrals, a França 59 i al Japó 51. La potència total instal·lada al món supera els 360.000 MW (1 MW = 1.000 kW).

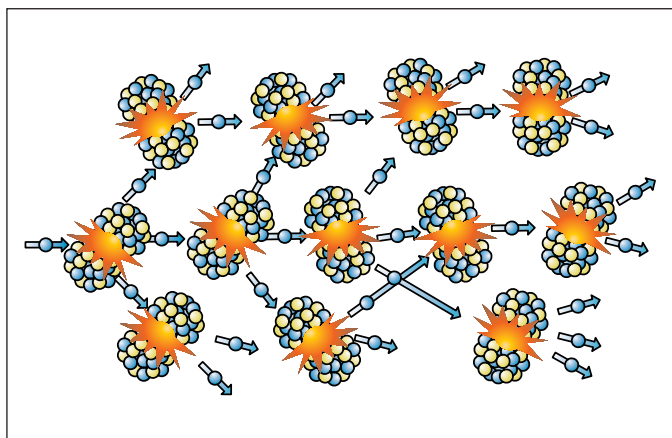
A Espanya, hi ha vuit centrals nuclears. Les més properes a les Illes Balears són les de Cofrentes a València i Vandellós II a Tarragona.

ESQUEMA D'UNA REACCIÓ DE FISSIÓ



Un nucli d'urani 235 es fisiona en dos nuclis més petits, alliberant energia i neutrons.

ESQUEMA D'UNA REACCIÓ DE FISSIÓ EN CADENA



La reacció en cadena continua al xocar els neutrons lliures amb altres nuclis, que se fisionen i així successivament.

LES ENERGIES RENOVABLES

ELS AVANTATGES I ELS INCONVENIENTS

Quan es parla d'energies renovables s'està fent referència a aquelles que provenen de fonts inesgotables i no contaminants, i que el seu període de renovació és prou curt com perquè els humans puguem gaudir dels seus beneficis sense exhaurir-les.

El Sol, l'aigua o el vent, per exemple, ens aporten la seva energia de forma constant i ininterrompuda. Al llarg de la vida d'una persona tots aquests recursos naturals hi són gairebé sempre presents, de manera que se'ls pot aprofitar com a font d'energia permanent.

Abans de la utilització del carbó, el petroli o el gas natural, o del descobriment del fenomen de l'electricitat i del seu aprofitament, aquestes eren les úniques fonts d'energia que tenien els humans per escalfar-se, preparar els aliments, moldre pa, bombejar aigua o impulsar els vaixells. També es comptava amb la força dels animals i la de les pròpies persones, que permetia fer determinades feines com ara llaurar els camps. Per a molts milions d'humans, aquestes formes d'energia continuen sent les principals a què tenen accés per realitzar les seves activitats quotidianes.

Les energies renovables sempre han format part del paisatge de les Illes Balears. Durant el segle XVI i arran del domini espanyol als Països Baixos comencen a implantar-se els molins de vent a Espanya, sobretot en zones amb carència d'aigua com les Illes Balears. Els molins es van convertir en maquinàries imprescindibles de l'economia fins a finals del segle XIX i n'hi va haver saliners, terrissers, extractors d'aigua... però sobretot van predominar els molins fariners.

Fins a mitjans del segle XIX, havien estat els animals els encarregats de treure l'aigua dels pous, fent rodar les sínies. El 1845 entrà en funcionament el primer molí de vent aiguader construït a Mallorca. Alguns exemples són: el Puig des Molins a Eivissa, Molins de vent fariners com el de La Mola de Formentera, molins multipala de treure aigua a les hortes de Sa Pobla, Campos i Sant Jordi o els Molins aiguaders de la Serra de Tramuntana.

Al territori de la Mancomunitat del Nord de Mallorca hi ha catalogats 498 molins de vent per a l'extracció d'aigua. El projecte de recuperació i conservació



El Molí de la Mola a Formentera.



Detall de l'interior del Molí de La Mola, Formentera.

d'aquests molins suposa una protecció de l'entorn mediambiental i paisatgístic, a més d'oferir un elevat interès social.

Les fonts renovables, no obstant, també tenen alguns inconvenients relacionats, principalment, amb el seu potencial de generació d'energia (inferior a altres fonts com la nuclear o els combustibles fòssils), i els impactes paisatgístics que poden ocasionar si la seva implantació no es fa de manera acurada.

Els darrers mesos, la producció d'energia eòlica ha assolit els seus propis màxims, però el problema és que no es pot guardar per quan no fa vent. Per tant l'energia eòlica suposa una solució parcial, només pels dies que fa vent, fins que es trobi la manera de emmagatzemar-la i els vehicles elèctrics, com a captadors nocturns d'energia, en podrien ser part de la solució.

ELS TIPUS D'ENERGIES RENOVABLES

Solar tèrmica i termosolar:

Aprofita el calor de la radiació solar en instal·lacions adequades que transfereixen aquesta calor a algun tipus de fluid i que després aprofitem per calefacció, aigua calenta, etc.

La tecnologia solar termoelèctrica té com objectiu la generació d'electricitat sota l'esquema d'una planta tèrmica convencional de cicle Rankine (vapor d'aigua-turbina-alternador), amb la diferència de la font tèrmica utilitzada, ja que en lloc de cremar combustibles fòssils, es calenta un fluid per concentració de la radiació solar.

Solar fotovoltaica:

S'utilitza la llum solar per a produir electricitat mitjançant plaques solars fotovoltaïques que empenen l'efecte fotovoltaic. Existeixen bàsicament dos tipus d'aplicació: centrals de generació (parcs fotovoltaïcs) connectades a la xarxa elèctrica i instal·lacions aïllades de la xarxa elèctrica i que, per tant, funcionen de manera autònoma.

Eòlica:

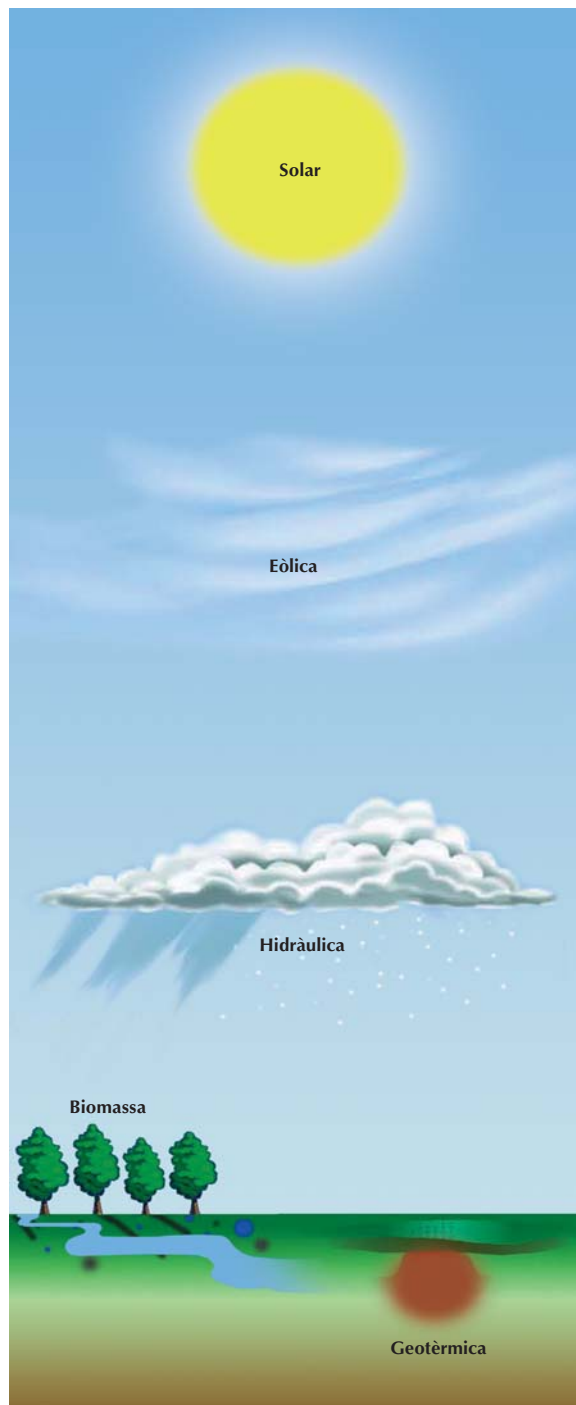
Quan el vent s'utilitza per a realitzar treballs com impulsar els molins de gra, bombejar aigua dels pous o per a produir electricitat. Els molins reben el nom d'aerogeneradors quan són emprats per a produir energia elèctrica. Si els aerogeneradors estan situats dins el mar es coneix com eòlica marina i té avantatges sobre l'eòlica terrestre ja que la velocitat del vent no experimenta grans canvis degut a l'absència d'obstacles, és un vent menys turbulent i són una gran solució per indrets molt poblats.

També existeix la minieòlica, consistents en petits aerogeneradors connectats a la xarxa de baixa tensió amb una capacitat de producció màxima de 100 kW.

Biomassa i biogàs:

S'aprofita la calor que es desprèn de la crema de llenya i residus forestals (biomassa) i de la crema del biogàs. El biogàs és una barreja de gasos (bàsicament metà) produïts gràcies al procés de digestió anaeròbia (amb manca d'oxigen) de matèria orgànica, és a dir de la biomassa, i el fet que s'obtingui de la biomassa, li dona caràcter d'energia renovable i lleugerament favorable, quant a

FONTS D'ENERGIA RENOVABLE



emissions de gasos d'efecte hivernacle. També és possible produir electricitat a partir de la calor que s'allibera en aquesta combustió.

Hidràulica i minihidràulica:

Aprofiten l'energia potencial continguda en una massa d'aigua per a convertir-la en energia elèctrica quan cau entre dos punts. Aquest desnivell pot ser

natural o es pot provocar artificialment amb la construcció d'embassaments que retenen i generen els salts d'aigua. Es coneix com a minihidràulica les centrals hidroelèctriques de petita potència (potència instal·lada igual o inferior a 10 MW), aquestes no requereixen grans embassaments reguladors i, per tant, tenen un escàs impacte ambiental.

Geotèrmica:

La calor que hi ha a l'interior de la Terra és també una font d'energia. Aquesta energia es pot extreure en forma de vapor a pressió i temperatura suficients (entre 150°C i 300°C) per a accionar un grup turboalternador i generar electricitat directament; o bé fluids a temperatura entre 25 i 150°C que no s'usen per a generar energia elèctrica, sinó per a calefaccions, refrigeracions o desalinització d'aigües en diferents usos industrials.

Energia del mar:

Els mars i els oceans són immensos col·lectors solars, dels quals es pot extreure energia d'orígens diversos:

Marees (energia mareomotriu):

La influència gravitacional dels cossos celestes sobre les masses oceàniques provoca marees.

Ones (energia undimotriu):

La interacció dels vents i les aigües són responsables de l'onatge i dels corrents marins.

Gradients de temperatura:

La radiació solar incident sobre els oceans, en determinades condicions atmosfèriques, dóna lloc als gradients tèrmics oceànics. La temperatura de l'aigua és més freda en el fons que en la superfície, amb diferències que arriben a ésser de més de 20°C.

Altres fonts d'energia

RSU:

S'aprofita la calor que es desprèn de la crema dels residus que es generen en les grans ciutats o nuclis de població. També és possible produir electricitat a partir de el calor que s'allibera en aquesta combustió.

Biocarburants:

Els biocarburants són olis vegetals i tenen unes característiques semblants a les d'alguns carburants d'origen fòssil, de manera que poden ser aprofitats

com a combustible en diferents tipus de vehicles sense fer pràcticament modificacions en el motor.

Es poden distingir dos tipus de biocarburants: el bioetanol i el biodièsel. També es pot produir biocarburants (biodièsel) a partir dels olis vegetals usats.

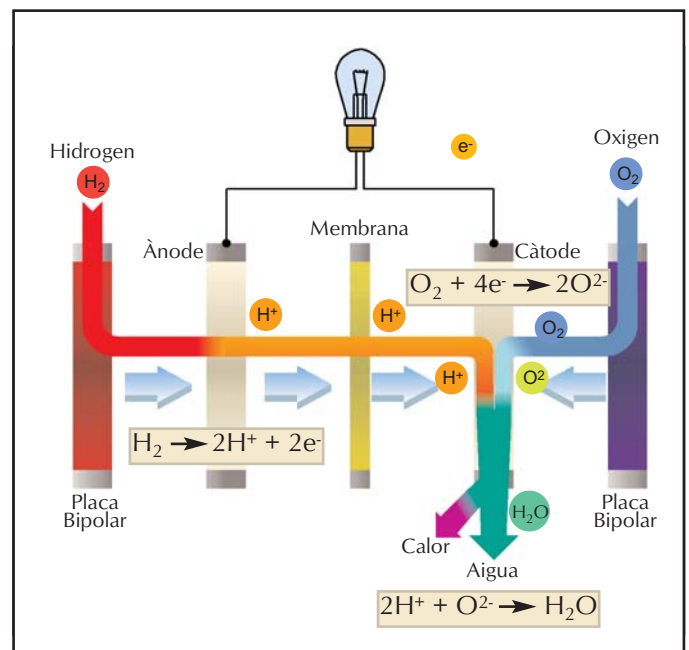
Recursos del futur

L'hidrogen i la fusió nuclear:

L'hidrogen gasós (H_2) és un combustible que podria utilitzar-se en comptes del petroli i altres combustibles fòssils. Una vegada que es produeix l'hidrogen gasós pel pas d'un corrent elèctric a través de l'aigua, pot emmagatzemar-se en tancs a pressió elevada i distribuir-se per mitjà de canonades, per a la seva ocupació en habitatges, fàbriques o automòbils.

No allibera diòxid de carboni, òxids de nitrogen, òxids de sofre i altres partícules inherents a l'ocupació de combustibles fòssils i podria reduir en gran mida l'amenaça d'escalfament del planeta.

ESQUEMA DE FUNCIONAMENT D'UNA PILA DE COMBUSTIBLE



La **fusió nuclear** és la reacció en la qual dos nuclis molt lleugers, en general d'hidrogen ($1H$, proti) i els seus isòtops (D , deuteri, $2H$ o T , triti, $3H$), s'uneixen per formar un nucli més pesat i estable, l'heli ($4He$), amb gran desprendiment d'energia. En la fissió, els residus radioactius tenen un període de semidesintegració extremadament curt, (aproximadament un dia) cosa que la fa molt interessant.

L'aprofitament mundial

L'aprofitament de les energies renovables s'estén ràpidament a tot del món. L'augment constant de la demanda als països més desenvolupats, la necessitat de proveir dels serveis energètics bàsics als menys desenvolupats, i els avanços tecnològics n'han impulsat l'ús arreu del planeta.

Les fonts d'energia renovables i l'aprofitament energètic dels residus subministren al voltant del 13% de l'energia primària mundial. Des de 1990, aquestes fonts han crescut una mitjana anual del 2%, gràcies sobretot per l'augment experimentat per les fonts solar fotovoltaica i eòlica. L'energia eòlica, concretament, es pensa que podrà proveir més de quatre vegades el consum d'electricitat del món en alguns anys.

Al voltant de 2.500 milions de persones encara no tenen accés l'electricitat (el 40% de la població mundial). Això comporta que satisfacin les seves necessitats energètiques mitjançant el consum dels recursos naturals que tenen més a l'abast, que en la major part dels casos provenen de la biomassa, especialment la fusta.

Donat que la fusta és un recurs que s'esgota si se sobreexplota, s'estan fent esforços per millorar l'eficiència en el seu ús i per fomentar l'energia solar, ja que té un especial interès per a les zones rurals aïllades, com succeeix a bona part dels països menys desenvolupats, on també es pot combinar amb sistemes híbrids que es recolzen amb una font d'energia auxiliar (altres energies renovables, o bé fonts convencionals com gasoil, gasos liquats del petroli, etc.).

A més de satisfer les necessitats d'il·luminació, la producció elèctrica per mitjà de l'energia fotovoltaica permet irrigar amb bombes d'aigua o conservar aliments i altres productes en fred, fet que facilita el canvi d'una economia de subsistència a una economia d'intercanvi. Com que és una opció energètica descentralitzada, dona una major capacitat d'actuació als usuaris, que esdevenen petits productors amb autonomia pròpia. Alguns estats com l'Índia també han apostat per l'energia eòlica per proveir-se de recursos energètics renovables.

Parc eòlic Es Milà, Menorca.



Il·luminació del port de Ciutadella.



Instal·lació de rec amb energia fotovoltaica.

DE L'ENERGIA PRIMÀRIA A LA FINAL

ELS CONCEPTES

Quan encenem un llum a casa, quan ens dutxem amb aigua calenta o quan posem benzina al cotxe estem fent un consum d'energia final (o secundària), ja que prové de la transformació d'una altra font d'energia, que s'anomena primària.

Les energies primàries són, per tant, el petroli, el carbó, el gas natural o l'urani. L'electricitat, la gasolina, el gasoil o el fuel són energies finals o secundàries, ja que provenen de la transformació d'una primària. Ara bé, en alguns casos, les energies primàries també poden ser finals, com per exemple en el cas del gas natural o el carbó, que poden ser cremats directament per a aprofitar la seva calor.

El concepte d'energia primària és útil per avaluar les necessitats energètiques d'un determinat país o regió, ja que representa la suma de l'energia produïda en el territori de què es tracti més el saldo importacions-exportacions amb l'exterior. L'anàlisi del consum d'energia final i la seva evolució són molt útils, en canvi, per analitzar el comportament de les indústries, de les llars, els comerços o els mitjans de transport pel que fa a la utilització de l'energia.

Ara bé, no tota l'energia final que es consumeix és energia útil. Seguint amb el mateix exemple d'abans, l'energia útil és la llum que desitgem obtenir quan encenem una bombeta, no pas l'energia en forma de calor que desprèn la bombeta quan s'encén. De la mateixa manera quan escalfem alguna cosa a la cuina, de l'energia final que es consumeix i que desprenen els fogons, només una part s'empra per coure els aliments (energia útil), ja que la resta es perd tot escalfant l'aire del voltant, l'olla, etc.

L'electricitat és una forma d'energia final, ja que pot provenir de l'energia hidràulica, de l'energia nuclear, del carbó, del gas natural, de la llenya, etc., mentre que la gasolina, el gasoil i el butà, s'obtenen del refinatge del petroli.

En aquest procés de transformació hi ha pèrdues degudes al propi procés o al transport, i consums d'energia associats a la transformació que fan que, en realitat, l'energia necessària perquè s'encengui una bombeta sigui més alta que la que és consumida per la bombeta.

L'OBTENCIÓ DE L'ENERGIA FINAL

Les centrals elèctriques

Per generar energia elèctrica cal utilitzar un altre recurs energètic (gas natural, derivats del petroli, urani), excepte en el cas d'algunes fonts d'energia renovables, com la solar fotovoltaica o l'eòlica, que produeixen in situ l'electricitat a partir de la llum del Sol o del vent.

Aquest procés, que converteix una energia primària en energia final té lloc en una central elèctrica. En aquestes instal·lacions, el recurs energètic primari s'empra per fer girar les paletes o àlebs d'una turbina, que alhora fa girar un alternador que genera l'electricitat. A les centrals hidroelèctriques la font d'energia primària és l'aigua, on l'energia potencial continguda en la massa d'aigua és convertida en cinètica que fa girar el sistema turbina-alternador.

Les centrals termoelèctriques clàssiques són les que utilitzen com a combustibles el carbó, el gas natural o els derivats del petroli. Aquests recursos són cremats en una caldera i generen energia calorífica que s'utilitza per a produir vapor a partir de l'aigua que circula per una sèrie de conductes. Aquest vapor acciona les pales de la turbina tot convertint així la calor en energia mecànica, que produirà energia elèctrica gràcies a un alternador. En les centrals nuclears, el calor no s'obté de la crema de combustibles, sinó que és la fissió dels àtoms d'urani la que allibera una gran quantitat d'energia en forma de calor.

De totes les instal·lacions per a la producció d'energia elèctrica existents, les centrals nuclears són les que incorporen el més gran i sofisticat conjunt de barreres i sistemes de seguretat, per evitar que es produeixin fugues de radiació a l'exterior, mitjançant diferents barreres de protecció física i tecnològiques.

Un cop obtinguda, l'electricitat encara ha de recórrer un llarg camí per arribar a les llars. Per al seu transport s'utilitzen les línies d'alta tensió, que permeten transportar l'electricitat en cables més primers, amb menys pèrdues i per tant, d'una forma més barata. Una vegada arriba a les ciutats i poblacions es transforma en mitja i baixa tensió, per convertir-se en la tensió final de 220 volts.

ELS IMPACTES DE L'ENERGIA

ELS IMPACTES AMBIENTALS

Totes les actuacions de producció i utilització d'energia (fins i tot, les relacionades amb les fonts renovables) tenen un impacte ambiental en forma d'emissions de gasos contaminants, efectes paisatgístics o d'impacte visual. Aquests efectes poden ser de tipus global o local.

Entenem per efecte global, aquell que es manifesta a grans distàncies, lluny del focus que l'ha provocat, i com a impacte local, quan es limita a la zona propera de la instal·lació o planta que n'és la causa. Un de local són les emissions contaminants que afecten especialment les zones urbanes i industrials. El canvi climàtic és l'efecte global més important.

Per causa de l'activitat humana el diòxid de carboni (CO_2) i altres gasos com ara el metà (CH_4), l'òxid nitrós (N_2O) i els clorofluorocarburs (CFC) estan augmentant significativament la seva concentració en l'atmosfera. Aquests gasos tenen la propietat de retenir part de l'energia que emet la superfície terrestre cap a l'espai degut a l'escalfament provocat en ella per la radiació solar. Com a resultat d'aquesta retenció s'escalfa l'atmosfera terrestre. Aquest fenomen s'anomena **efecte hivernacle**.

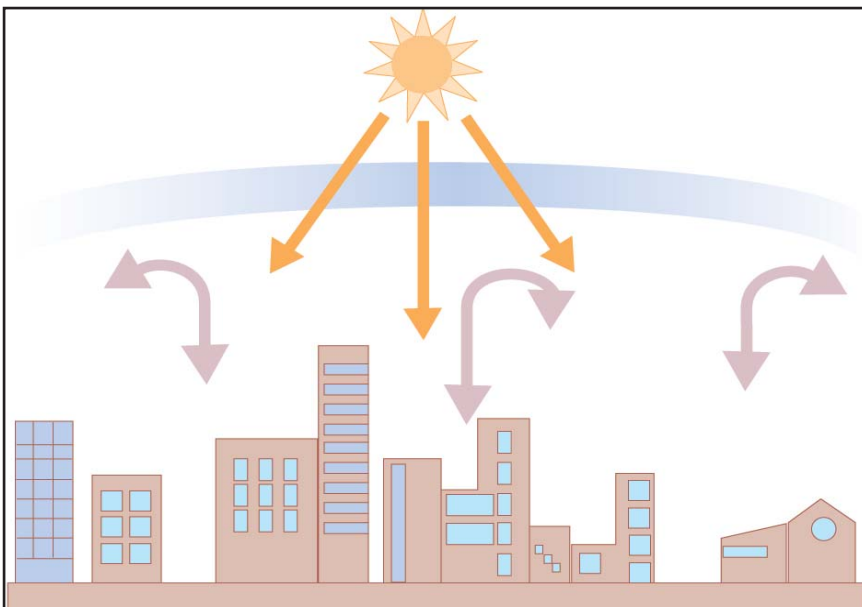
De fet, la presència d'aquests gasos en l'atmosfera (especialment el CO_2) i l'efecte hivernacle en sí mateix, ha existit sempre i és el responsable de que aquí a la Terra hi hagi les condicions de temperatura i humitat entre d'altres, que permeten la vida al nostre planeta. El que no és normal però, és l'augment tan significatiu de la presència d'aquests

gasos en l'atmosfera degut a l'activitat humana (produïts, principalment, per la combustió de materials fòssils deguts a processos d'urbanització, transport i industrialització entre d'altres) i que està provocant un augment de temperatura global al planeta.

Entre tots els processos que emeten gasos causants de l'efecte hivernacle, els que més hi contribueixen són els de producció d'energia en les centrals tèrmiques, el de la crema de combustibles fòssils pel transport i, en menor mesura, els diferents processos industrials que es duen a terme en les fàbriques, en la descomposició de les deixalles, en la ramaderia i en l'agricultura. El gas que s'emet amb més quantitat és el diòxid carbònic (CO_2) i és el que contribueix més a l'efecte hivernacle, encara que hi ha d'altres gasos que absorbeixen d'una manera més gran l'escalfor en l'atmosfera.

Científicament, s'ha demostrat que estem davant d'un canvi climàtic induït pels humans (emissions del transport, la indústria, la generació d'energia...). Per aquest motiu, es va signar l'any 1997 el Protocol de Kyoto, un acord internacional per a reduir les emissions a l'atmosfera de gasos d'efecte hivernacle que influeixen en el canvi climàtic. Fins ara l'han ratificat 176 països. Durant la darrera cimera de l'Organització de Nacions Unides (ONU) dedica a aquesta qüestió, i celebrada a Bali l'any 2008, es va acordar negociar en els dos propers anys un nou conveni internacional que substituirà el de Kyoto i que s'acabarà el 2012.

ESQUEMA EFECTE HIVERNACLE



Alguns gasos es comporten com les parets d'un vidre d'un hivernacle, permetent l'entrada de l'escalfor del Sol, però no deixen que sigui irradiada a l'espai. Això provoca un rescalfament de la Terra.

ELS IMPACTES EN L'OBTENCIÓ I EL TRANSPORT

Alguns recursos energètics poden ser utilitzats pels consumidors directament, però d'altres exigeixen un procés previ de transformació. La seva obtenció, en alguns casos, poden tenir efectes desfavorables sobre el medi si no s'adopten mesures preventives i de seguretat.

Així, per exemple, la mineria del carbó pot afectar la qualitat de l'aigua, ja que el rentat del mineral genera sòlids en suspensió. Altres impactes relacionats amb la mineria -tant la subterrània com a cel obert-, són el soroll provocat per l'ús de maquinària pesant, la contaminació atmosfèrica per partícules, les importants extensions de terrenys ocupats, el moviment de terres, les instal·lacions pel tractament de materials, etc. També és significatiu l'impacte de les explotacions de carbó a cel obert pel que fa al deteriorament del paisatge a causa dels grans volums de material remoguts.

Quant a l'extracció d'hidrocarburs, a part l'impacte paisatgístic de les extenses plantes petroleres i gas natural, cal fer esment de les fuites de petroli en alta mar degut als escapaments en els pous, així com de les pròpies estructures de les plantes quan són abandonades enmig del mar.

Pel que fa a l'urani, en la mineria d'extracció s'alliberen gasos radioactius, mentre que en el seu tractament per a elaborar el combustible es generen residus que, com en el cas dels productes finals de les centrals, mantenen la seva radioactivitat a llarg termini.

Quant a l'aprofitament de la força hidràulica, el principal problema ambiental és la grandària d'algunes de les instal·lacions (les grans centrals hidroelèctriques), que afecten els cicles naturals dels ecosistemes aquàtics i varien el cabal del riu tan aigües avall com aigües amunt amb tot el que això representa.

També hi ha impactes vinculats amb l'aprofitament de les energies eòlica i solar, especialment de tipus visual degut a la presència dels aerogeneradors o dels mòduls tèrmics o fotovoltaics.

Durant el transport dels recursos, i malgrat les precaucions que es prenen, en alguns casos també



Les mines a cel obert provoquen impactes visuals.



Les voladures a les explotacions mineres també causen impactes ambientals.



Algunes energies renovables provoquen impactes visuals. Parc eòlic Es Milà.

es produeixen alguns impactes ambientals. Per exemple, hi ha emissions de pols en el cas del carbó, fuites de metà en les xarxes de gas natural i en gasoductes, i alguns vessaments de petroli en oleoductes o al mar (les anomenades "marees negres").

Les centrals nuclears

Les centrals nuclears també necessiten d'aigua per a refrigeració, per la qual cosa contaminen tèrmicament els rius i els seus afluents com ho fan les centrals tèrmiques. Les dimensions de les instal·lacions que fabriquen el combustible, de les mateixes centrals i de les plantes que reprocessen el combustible després de ser utilitzat en les centrals o els cementiris de residus radioactius, produeixen també un impacte paisatgístic.

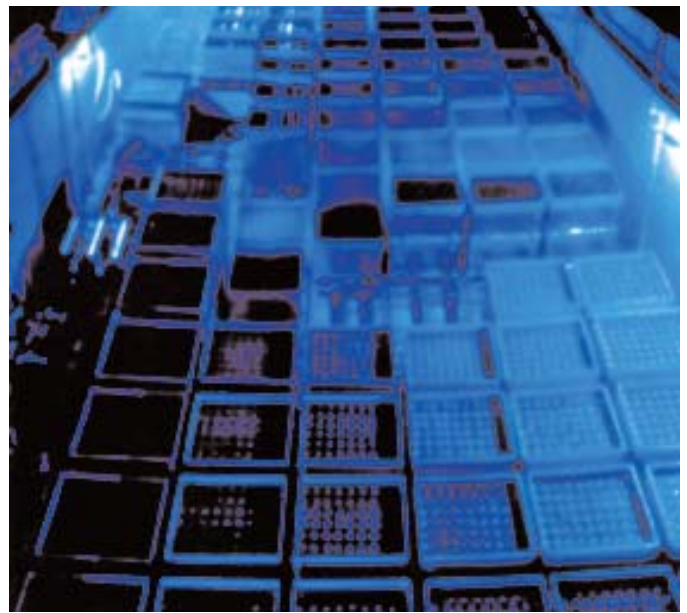
El tret més diferenciador de les centrals d'aquest tipus és, sense cap dubte, la manipulació d'elements radioactius. Les mesures de seguretat de les centrals que actualment funcionen compleixen una normativa molt estricta en quant a mesures, control i protecció radiològica que fan realment molt difícil que es produeixi un accident en aquest tipus de central.

Amb tot però, existeix el problema de l'emmagatzematge del combustible nuclear un cop ha estat utilitzat en el reactor. Aquest combustible resta en unes piscines d'aigua que es troben dins mateix de les instal·lacions de la central un període aproximat entre 10 i 12 anys fins que la seva activitat és suficientment baixa per al seu transport a les plantes de reprocessament de combustible o als anomenats cementiris nuclears.

Els impactes en el consum final

La major part de les emissions de gasos i compostos orgànics són degudes al consum final de l'energia, i provenen del processos industrials (les fàbriques de ciment i vidre, les plantes químiques, la producció de paper...), del consum de carburants en el transport (els cotxes, els autobusos, camions i avions), i d'algunes activitats relacionades amb els usos domèstics (calefaccions, calderes per l'aigua calenta, congeladors i frigorífics, cuines, estufes...).

El consum en el transport i en les centrals contribueixen en gran mesura a l'efecte hivernacle, ja que s'emeten quantitats significatives de CO₂ i de compostos que afecten la qualitat de vida de les persones, especialment en els entorns urbans i industrials.



Piscina de residuos radiactivos.



Vista aèria de Es Murterar (Alcúdia).



Autobús urbà a Palma.

EL CONSUM D'ENERGIA AL MÓN

L'ús que fa la societat actual dels recursos energètics és un fet excepcional en la història de la humanitat. Els darrers cent anys s'ha incrementat el consum d'energia per càpita a tot el món unes deu vegades, mentre la població s'ha multiplicat només per sis; des dels anys seixanta del segle XX, concretament, el consum d'energia al món s'ha triplicat.

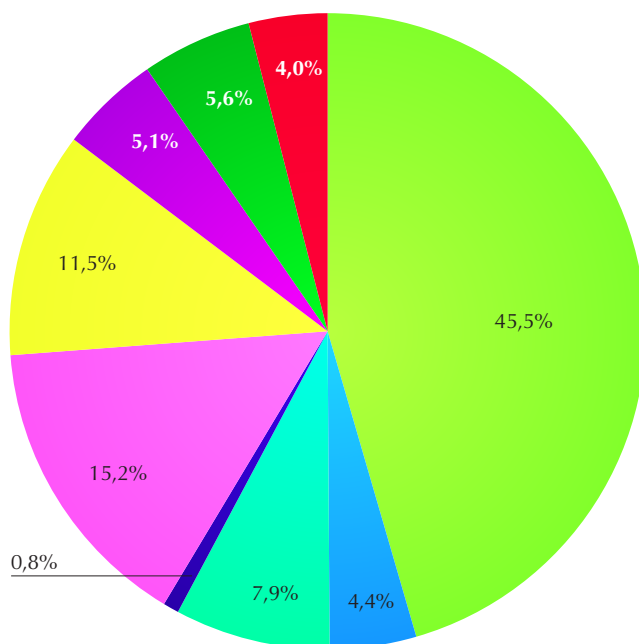
Segons l'Informe de perspectives energètiques mundials de l'Agència Internacional de l'Energia (AIE) (organisme que analitza com evoluciona el consum d'energia al món i fa previsions sobre la demanda futura), el 2030 hi haurà un increment del 40% en la demanda d'energia respecte el 2007, creixement inferior al pronosticat fa un any degut a la crisi econòmica i a les noves polítiques introduïdes el darrer any. Els combustibles fòssils representaran més de tres quarts parts del increment de la demanda. Els països no membres de l'OCDE representaran més del 90% d'aquest increment, especialment Xina i Índia, que sumaran més de la meitat de l'augment de la demanda, això elevarà el consum d'energia dels països no OCDE fins el 63%, front el 52% actual.

Una dada que posa de manifest el ritme amb què consumeix la humanitat els recursos energètics és que tan sols durant el segle XX es va consumir tanta energia com durant tots els segles precedents de la història humana. Mentre que a mitjans de segle XIX el consum mundial d'energia per persona era d'uns 0,9 MWh, a finals de segle XX aquest valor havia augmentat fins als 19 MWh.

El consum per persona -o per càpita- és més elevat en els països més desenvolupats i industrialitzats, on cada ciutadà utilitza anualment uns 74 MWh d'energia (6,4 tones equivalents de petroli), xifra deu vegades superior a la corresponent als ciutadans dels països menys desenvolupats o industrialitzats.

Els combustibles d'origen fòssil subministren tres quarts parts del consum total mundial. Els Estats Units continua al capdavant dels països consumidors, amb una quart part d'aquest consum i un 20% es concentra a Àsia, continent en el que hi ha països com la Xina o la Índia amb economies emergents. L'AIE pronostica que en 2025 la Xina superarà als EE.UU. com el major importador mundial d'energia, mentres que en el 2020 l'Índia arrebatarà a Japó la tercera posició.

CONSUM FINAL AL MÓN. 2007 (%)



Total mundial de consum final: **8.286 Mtep**

- OECD
- Orient Mitjà
- Antiga Unió Soviètica
- Europa (excepte OECD)
- Xina
- Àsia (excepte Xina)
- Amèrica Llatina
- Àfrica
- Dipòsits

OECD: Inclou Austràlia, Àustria, Bèlgica, Canadà, la República Txeca, Dinamarca, Finlàndia, França, Alemanya, Grècia, Hongria, Islàndia, Irlanda, Itàlia, Japó, Corea, Luxemburg, Mèxic, Països Baixos, Nova Zelanda, Noruega, Polònia, Portugal, la República Eslovaca, Espanya, Suècia, Suïssa, Turquia, el Regne Unit i els Estats Units.

Europa (excepte OECD): Inclou Albània, Bòsnia i Hercegovina, Bulgària, Croàcia, Xipre, Gibraltar, l'antiga Iugoslàvia, República de Macedònia, Malta, Romania, Sèrbia (inclou Montenegro fins 2004 i Kosovo fins 1999) i Slovenia.

Dipòsits: Inclou l'aviació internacional i els dipòsits marins internacionals.

Font: Key World Energy Statistics 2009. Agència Internacional de l'Energia, AIE.

L'ENERGIA A L'ECONOMIA

L'energia és un recurs natural imprescindible per a la vida, però també ho és per a l'economia, fins al punt que la seva disponibilitat o capacitat de generació esdevé un factor estratègic per a tots els països. El preu dels combustibles fòssils, per exemple, condicionen l'economia mundial i influeixen sobre el cost final de la resta de productes i serveis.

Per aquest motiu, els països que tenen jaciments de petroli, de gas natural o de carbó, o mines d'urani, poden influir sobre el sistema energètic mundial. La resta d'estats del món, per tant, depenen de les decisions que prenen aquests. Una reducció de la producció de petroli, un conflicte polític o militar, o un augment del preu del barril afecta immediatament les economies d'arreu del món.

Com que la demanda d'energia no deixa d'augmentar cada vegada és necessari també construir noves centrals de producció d'electricitat i infraestructures per a transportar l'electricitat i la resta de recursos energètics. Això fa que les empreses energètiques siguin un sector molt poderós, tant des del punt de vista estratègic com econòmic.

Dipòsits de CLH.



Central tèrmica d'Eivissa.

Es calcula que cada any s'inverteixen al món 250.000 milions de dòlars en infraestructures relacionades amb l'energia. Les fonts d'energia renovables -eòlica, solar, hidràulica...- també són molt importants des d'un punt de vista econòmic, amb l'avantatge que aprofiten recursos autòctons i no depenen de països tercers, com succeeix amb el petroli, per exemple.

La inversió mundial en aquestes fonts ja supera els 80.000 milions de dòlars anuals, cosa que demostra el seu potencial econòmic i la capacitat de crear llocs de treball en els mateixos països.

Actualment, el petroli, el carbó i el gas natural cobreixen el 83% del consum mundial d'energia, l'energia nuclear el 7% i el 10% les fonts renovables (inclosa la hidroelèctrica, que representa la meitat d'aquest percentatge). Per tant, el 83% de l'energia actualment prové de fonts que emeten gasos d'efecte hivernacle i l'efecte hivernacle pot causar greus efectes sobre l'economia mundial, l'**Informe Stern** així ho pronostica.

L'Informe Stern és un anàlisi sobre l'impacte del canvi climàtic i sobre l'economia mundial que afirma que es necessita una inversió equivalent al 1% del PIB mundial per a mitigar els efectes del canvi climàtic i si no es fa el món s'exposa a una recessió que podria arribar al 20% del PIB global.



Parc mòduls solars fotovoltaics Binissafüller, Sant Lluís.

ESTALVI, EFICIÈNCIA I ÚS RACIONAL DE L'ENERGIA

Davant del continu increment de la demanda d'energia, l'Agència Internacional de l'Energia i tots els organismes i institucions internacionals que actuen en l'àmbit energètic insisteixen en la necessitat de reduir la intensitat energètica. És a dir, la quantitat d'energia per unitat de producte o de servei realitzat.

Dit d'una altra manera, seguir augmentant l'eficiència energètica, atès que el marge d'actuació és encara molt important en molts sectors i activitats productives, sobretot en els països amb economies en procés de transició.

Les noves tecnologies i les actuacions relacionades amb la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica, estan ajudant a disminuir la intensitat energètica.

En aquesta línia, la millora del disseny dels edificis, la utilització generalitzada d'aparells més eficients, la comercialització de vehicles amb un menor consum o alimentats amb combustibles alternatius, i la participació activa de la indústria en la gestió de la seva demanda energètica són factors que hi estan contribuint, sense que això afecti el desenvolupament socioeconòmic dels estats.

Però cal tenir en compte que es pot caure en la paradoxa de Jevons (mitjans segle XIX) que diu: "Augmentar l'eficiència disminueix el consum instantani però incrementa l'ús del model el que provoca un increment del consum global".

Per tant, l'estalvi i l'ús racional de l'energia poden ser bons aliats, per no caure en la paradoxa de Jevons.

CONSELLS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA I ÚS RACIONAL DE L'ENERGIA



Substituir les bombetes convencionals per llums de baix consum.



Substituir el vehicle (cotxe, bus, moto...) per la bicicleta.



Omplir els seients lliures dels cotxes, per evitar la circulació massiva.



Adquirir els electrodomèstics tenint en compte l'etiqueta energètica.

GLOSSARI

Tep:

Tona equivalent de petroli. Unitat que representa l'energia emmagatzemada en una tona de petroli i s'utilitza per fer comparacions quantitatives entre consums o reserves de diferents combustibles.

Cru:

Nom que rep el petroli sense refinar, tal com es representa en estat natural en ser extret del pou.

GLP:

Gasos líquids del petroli.

Petroliers: Vaixells de carrega especialitzats en el transport del petroli tal com s'obté dels pous i sense cap mena d'envàs.

OPEP (Organització dels Països Exportadors de Petroli):

Organisme Internacional creat el 1961 per unificar les polítiques petrolieres dels països membres. Després de la conferència de Teheran del 1971 i la guerra araboisraelina del 1973, els països de l'OPEP aprofitaren la forta dependència mundial dels seus petroli per formar un grup de pressió econòmica i política, varen elevar fortament els preus del petroli i varen augmentar la seva capacitat de negociació amb altres països i amb les empreses multinacionals petrolieres.



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Comerç, Indústria i Energia
Direcció General d'Energia