A Enerxía

Todas as actividades humanas, individuais ou colectivas, están mergulladas nun entorno que ten como eixo a enerxía nas súas diferentes formas de manifestarse.
Todos os fenómenos físicos son producto ou manifféstanse a través da enerxía: os principios mecánicos, a calor, a luz, a electricidade...

A ENERXÍA DESDE O PONTO DE VISTA MECÁNICO

A enerxía asociada ó movemento limplica a existencia dunha forza. Podemos dicir que sen enerxía non hai forza.
Pódese definir a enerxía como "a capacidade dun corpo para producir traballo, directa ou indirectamente"

FORMAS DE MANIFESTARSE A ENERXÍA

ENERXÍA MECÁNICA:
Capacidade para producir movemento.
Pode ser:
Cinética: a que posúe un corpo por estar en movemento (relacionada coa masa e a velocidade)
Potencial: a que posúen os corpos por estar situados a unha altura determinada (consecuencia da gravidade)
Elástica: a que posúen os resortes e outros corpos elásticos ó deformalos.

ENERXÍA ELÉCTRICA:
A que posúen as cargas fixas ou en movemento (corrente eléctrica).

ENERXÍA ELECTROMAGNÉTICA:
Transportada polas ondas electromagnéticas (luz, calor)

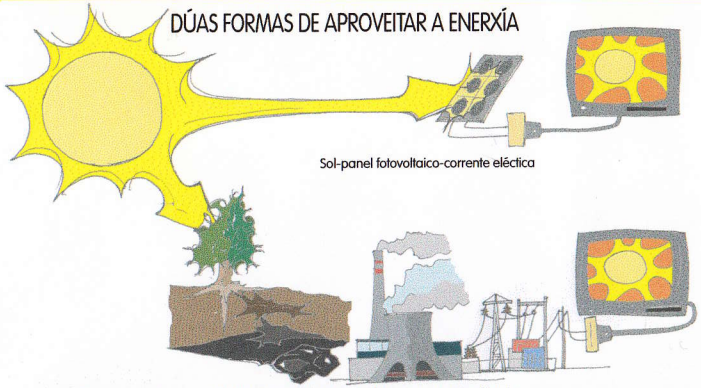
ENERXÍA QUÍMICA:
A que se absorbe ou desprende nas reaccións químicas.

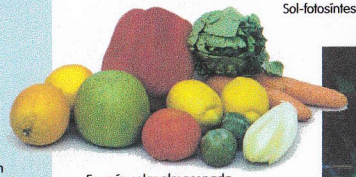
ENERXÍA TÉRMICA OU CALORÍFICA
A enerxía de tránsito entre dous focos caloríficos a distintas temperaturas.

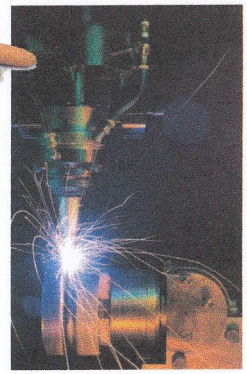
ENERXÍA NUCLEAR:
É o resultado da transformación da masa dos átomos en enerxía.

ENERXÍA INTERNA:
É a que posúen as moléculas dun corpo debido ó seu movemento.

DÚAS FORMAS DE APROVEITAR A ENERXÍA




Enerxía solar almacenada

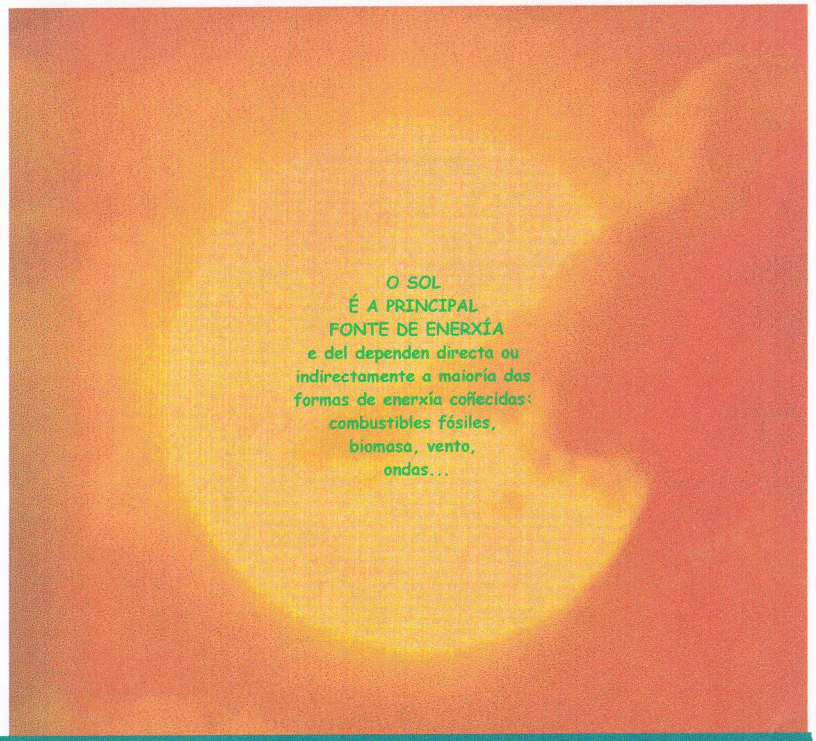

Laser. A Luz traballando

Durante o século XIX considerábase a enerxía como "algo" que precisaba dun soporte para propagarse e transmitirse... Que a materia e a enerxía eran independentes entre sí.
Foi Einstein quen estableceu, mediante a teoría da relatividade, a relación entre masa e enerxía expresada na ecuación:

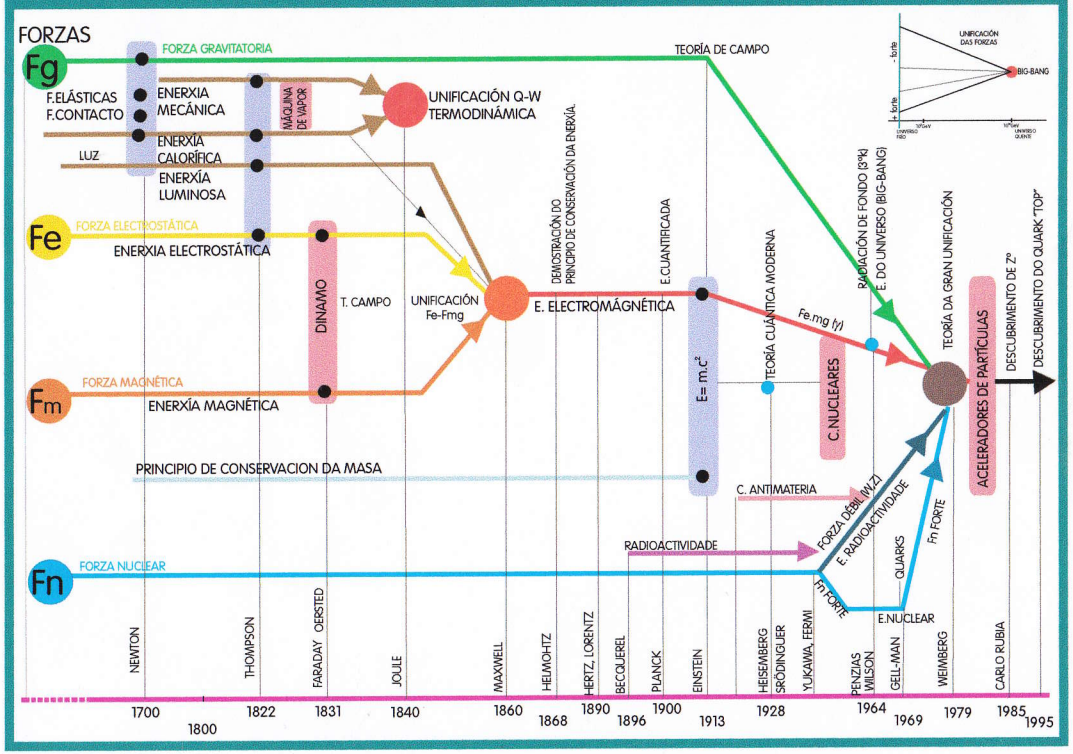
$$E = m.c^2$$

E= Enerxía
m= masa
C= velocidade da luz ou de radiación electromagnética

PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DA ENERXÍA:
"Ley da ciencia que afirma que a enerxía (ou o seu equivalente en masa)non pode ser creada nin



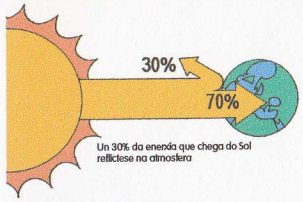
Unificación das enerxías polas forzas da natureza



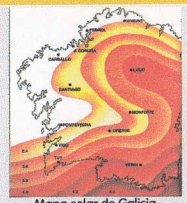
Enerxía solar

O sol é a fonte inesgotable da maioría das enerxías. A Terra recibe a enerxía solar en forma de ondas electromagnéticas que manteñen unha temperatura axeitada para que o planeta (e a vida) funcione.

A enerxía que chega a unha superficie horizontal de $1m^2$ é de 1.350W, variando en función da zona xeográfica, da altitude, da época do ano, da calidade da atmosfera...



Un 30% da enerxía que chega do Sol reflíctese na atmosfera



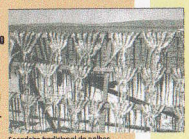
Mapa solar de Galicia
(Radiación media diaria en kWh/m²

Desde antigo a enerxía solar usouse con ou sen coñecemento para secar, para extraer sal da auga do mar, e procuráronse aproveitar os seus beneficios orientando as vivendas e construíndolles ocos e "trampas" (galerías) e modificar as condicións ambientais en pequenos espacios (invernadoiros...) para captala co maior aproveitamento posible.

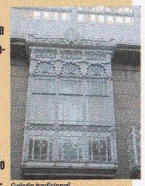
Conta a lenda que Arquímedes usou escudos pulidos para concentrar os raios do sol nas velas dos barcos enemigos que atacaban a cidade na que vivía.

O efecto fotovoltaico da luz foi descuberto por Hertz no 1897. Einstein deulle unha interpretación teórica apoiándose na teoría dos cuantos de Planck. As primeiras células solares construíronas Chapin, Fueller e Perarson no 1954. As primeiras aplicacións prácticas foron nos satélites artificiais e para equipos electrónicos en lugares illados.

Salinas



Secadeiro tradicional de pelbos

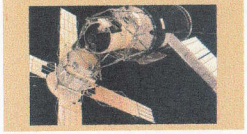


Galería tradicional

Invernadoiro dun xardín botánico.

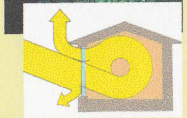
Experimentos con enerxía solar para facer funcionar unha imprenta: o sol concentrado no espello fai funcionar a máquina de vapor. París 1882.

Aproveitamento solar nunha vivenda actual: galería, invernadoiro, placas solares e células fotovoltaicas.



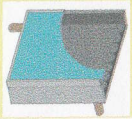
CAPTACIÓN DIRECTA

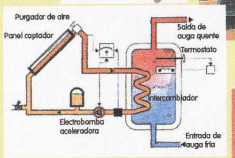
Cáptase a radiación mediante distintos sistemas colectores (invernadoiros, galerías, ventanais, tubos, conos....) Para aproveitala en forma de calor para uso doméstico, agícola ou industrial.

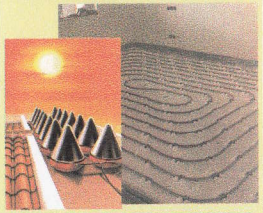


As radiacións solares pasan a través dos medios transparentes (vidro, plástico) e unha parte queda atrapada sen poder salir co que se almacena calor.

Os colectores solares fundamántanse no principio da máxima absorción enerxética dunha superficie negra exposta ó sol. A superficie do absorbedor cóbrese cun vidro deixando unha cámara de aire que evita a perda de calor.

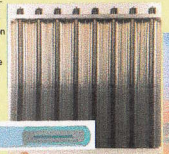


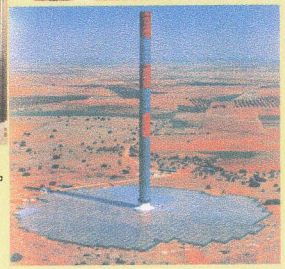




Conos captadores de enerxía solar para subministro de auga quente.

Captador formado por tubos de baleiro. Atrapan a radiación e non a deixan salir. Teñen maior rendimento que os paneis clásicos.

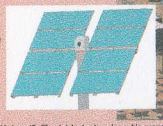


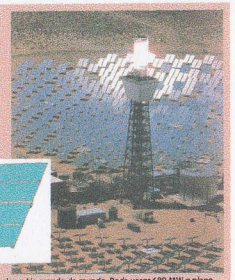


CENTRAL EÓLUCO-SOLAR de Manzanares (Cidade Real)
Combina o efecto invernadoiro e o efecto de chemenea para impulsar unha turbina combinada cun xerador de electricidade.
A cubierta de material plástico (2-8 m de altura) almacena aire quente que entra polo perímetro exterior e sobe pola chemenea (200 m de altura) onde está a turbina.

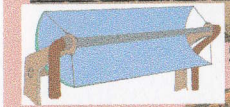
CAPTACIÓN INDIRECTA

Utilízanse distintos aparellos (espellos) que concentran a radiación directamente sobre un obxecto (fornos solares) ou para quecer un líquido.



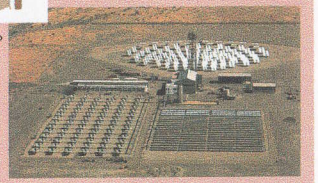


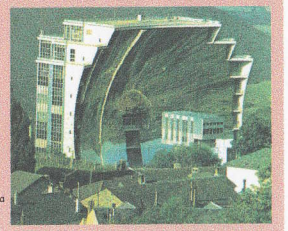
Central solar do deserto de Mojave (California) A planta solar máis grande do mundo. Pode xerar 680 MW a pleno rendemento (subministro de enerxía eléctrica para 1 millón de persoas). Os 1800 heliostatos están dotados de microprocesadores que seguen a trayectoria do sol.



Heliostatos curvos. Concentran a radiación sobre o fluído que pasa polos tubos.

Plataforma solar de Almería. Instalada no 1990. Inclúe unha planta de desintoxicación de auga por medio dos raios ultravioleta concentrados polos espellos.

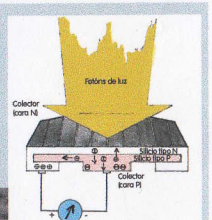




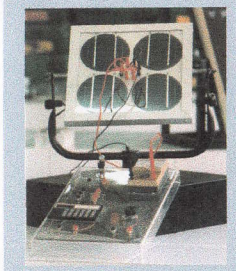
Forno Solar da planta helioeléctrica de Odeillo (Francia). As radiacións concéntranse nunha caldeira que hai na torre do centro e quecen a auga que move unha turbina de vapor para xerar electricidade.

CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

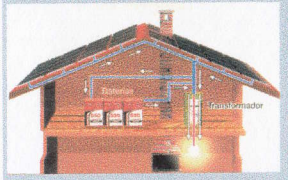
Están formadas por láminas de silicio de distinta pureza unidas por electrodos metálicos. A luz do sol fai saltar os electróns dunha a outra xerando unha corrente eléctrica.

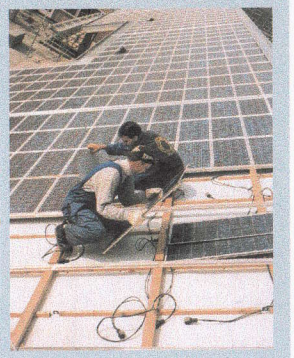


Da unión das dúas zonas P-N resulta unha diferencia de potencial V. Os fotóns da luz danlle enerxía ós electróns para desprazarse creando unha corrente eléctrica



1 KW.h de enerxía solar fotovoltaica pode aforrar 1 Tm de Co_2 cada ano.





Enerxía eólica

Aproveita a enerxía do vento orixinado polas diferencias de temperatura e presión do aire quecido polo sol.
É una enerxía inesgotable e polo tanto renovable.
A enerxía cinética do vento transfórmase en enerxía mecánica por medio de diferentes aparellos (velas, pas, rotores...) e aprovéitase para mover barcos, facer funcionar máquinas ou xerar electricidade.

Os exipcios utilizaban o vento para mover os barcos con velas hai 5000 anos.
Os primeiros muíños de vento dos que hai referencia escrita (século X) estaban situados no Sijistan (nunha zona entre Persia e Afganistán), onde se empregaban para elevar auga e moer o os cereais. As pas estaban conectadas directamente á moa. En Europa aparecen documentados no século XII muíños de eixo horizontal, pero pénsase que puideron existir con anterioridade. Durante a Idade Media e Moderna introducíronse avances técnicos e usáronse para moer o gran e a cana de azucre, fabricar papel ou elevar auga.
No século XIX entran en decadencia coa aparición do vapor e o uso xeralizado da electricidade e dos combustibles fósiles.
A mediados do século XX aparece o modelo multipala americano utilizado para bombear auga.
Actualmente a enerxía eólica úsase fundamentalmente para xerar corrente eléctrica e impulsar embarcacións.

Maqueta de barco exipcio (1300 a de C.)

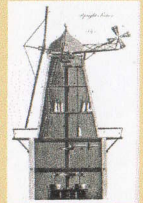
Galeón inglés do século XVI.

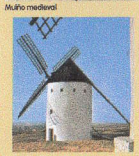
Muíños persas de eixo vertical.

Muíño de pivote.

Xunco chino

Muíño medieval


Muíño con sistema polo orientarse automaticamente ó vento.


Muíño manchego de cubierta xiratoria.

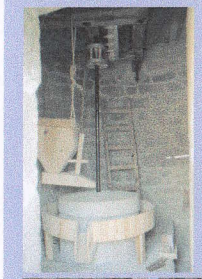
Bote de vela.

Moderno barco de vela xaponés.

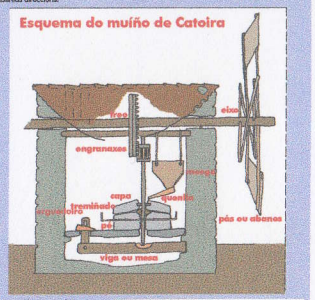
Bomba de auga multipala de orientación automática.

MUÍÑOS GALEGOS

En Galicia hai referencia a muíños de vento por toda a costa desde o século XVI, pero a maioría construíronse no sñéculo XIX. Actualmente consérvanse algúns en Catoita, A Guarda, Viveiro...



Muíños de Catoira. O tellado é fixo, leva dobre sistema de abanos para aproveitar o vento de distintas direccións.



O xiro das pas (vertical) transfórmase en horizontal por medio dunhas rodas con engranaxes.
Hablaos e tellado fixo e de tellado móbil.

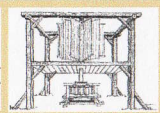
Muíño de San Xunxo de Sacos. Os abanos ou pás orientábanse ó vento facendo xirar o tellado.

Muíño de velas de tellado xiratorio. Lavis, 1923.

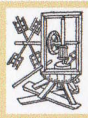
Muíños de eixo vertical: comúns en Oriente (Persia, China...)

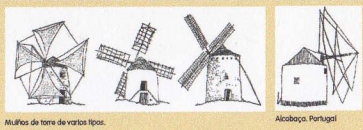
Persia. Muíños de farina.

China. Muíño para elevar auga nunha salina.


Muíño de azucre da Martinica (século XVIII

Muíños de eixo horizontal (lixeiramente oblicuo): comúns en Occidente.


Muíño de pivote. 1430

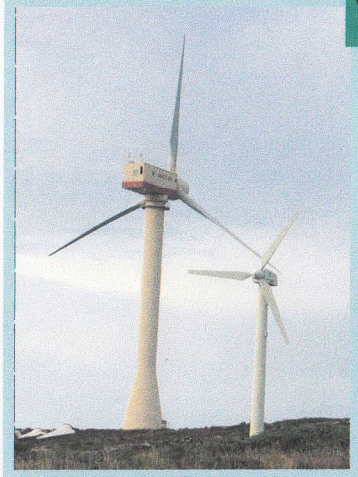

Muíños de torre de varios tipos.

Alcobaça, Portugal

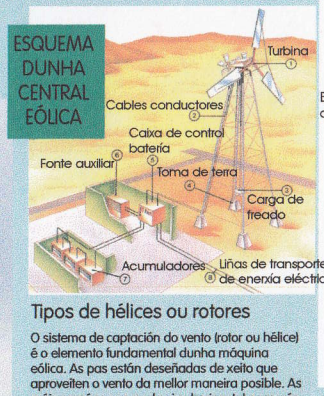
Huelva

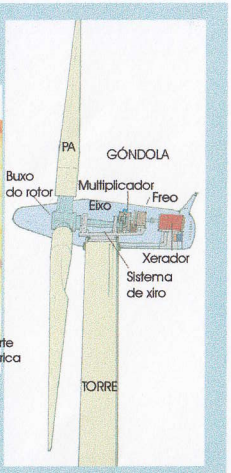
AEROXERADORES

Utízanse para producir corrente eléctrica.
Aproveitan o movimento de xiro que produce o aire nunhas pás para mover un xerador.
As pas dispoñen dun mecanismo que varía a súa posición para que xiren sempre á mesma velocidade aínda que varíe a intensidade do vento..



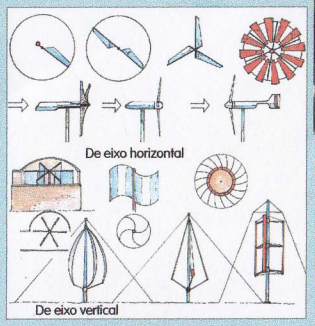
A enerxía eólica pode aplicarse en conexión directa coa rede de distribución, -para o que se instalan xeradores de potencia alta (superior a 1 MW) e agrúpanse en grandes parques- ou de forma illada por medio de máquinas de baixa ou pequena potencia utilizadas para uso agrícola ou doméstico, de xeito individual ou colectivo.

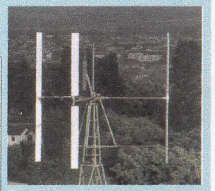


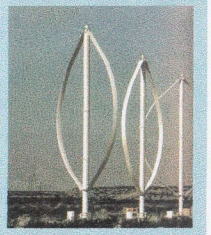


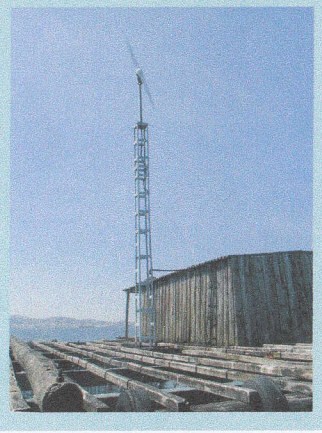
Tipos de hélices ou rotores

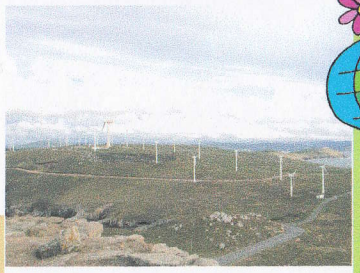
O sistema de captación do vento (rotor ou hélice) é o elemento fundamental dunha máquina eólica. As pas están deseñadas de xeito que aproveiten o vento da mellor maneira posible. As máis comúns son as de eixo horizontal coas pás en forma de fuso.
As de eixo vertical non precisan mecanismo de orientación.









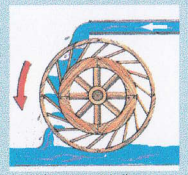

Parque eólico do Cabo Villán.

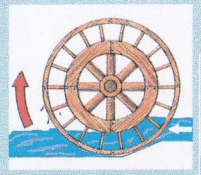
Efectos sobre o medio ambiente

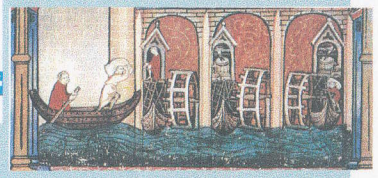
Alteracións da paisaxe
Contaminación acústica
Danos á fauna, especialmente ás aves
Proliferación de liñas de alta tensión
Trazados de camiños nos montes
(Especialmente os grandes parques eólicos)

Enerxía hidráulica

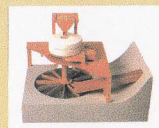
Aproveita a enerxía das correntes de auga orixinadas pola diferencia de altura entre dous puntos e a forza de gravedade. As correntes de auga conteñen enerxía potencial (pola diferencia de altura entre dous puntos) e enerxía cinética (polo movemento)
É unha enerxía renovable que depende do sol (ciclo da auga)..
A potencia dun aproveitamento hidráulico depende da altura e do caudal (volume de auga que circula nun punto na unidade de tempo)


As rodas de empuxe superior instálanse en lugares con pouca cantidade de auga porque aproveitan para producir o movemento a diferencia de peso que ofrecen nun dos lados da roda a auga almacenada nos cazóns.

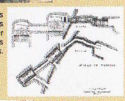

As rodas de empuxe inferior instálanse en lugares con augas rápidas e caudal abundante.


MUÍÑOS NO RÍO SENA.
Ilustración do século X onde se poden ver muíños instalados en barcos para poderen ser trasladados á lugar máis axeitado en cada momento.

O aproveitamento da enerxía hidráulica ten a súa orixe máis remota nas rodas chinesas de acción, hai máis de 4.000 anos.
Os gregos utilizárona para mover mecanismos (muíños) de roda horizontal e máis adiante os romanos perfeccionaron a tecnica e aplicaron a roda vertical para elevar auga e mover muíños e engadíronlle engranaxes que desenvolvían unha maior velocidade de rotación.
A maioría dos enxeños que se desenvolveron máis adiante teñen a súa orixe en deseños destas épocas que moitas veces tardaron anos en aplicarse de xeito práctico.
Na idade Media usábase a enerxía da auga para moer o gran e materiais para facer papel , bater as teas darlle forma ós metais, para serrar a madeira...
Na metade do século XIX deseñáronse as primeiras turbinas.
A decadencia da enerxía hidráulica comezou no século XIX coa chegada do vapor e completouse coa aparición dos motores.
Na actualidade úsase case exclusivamente para a xeración de enerxía eléctrica.


Maqueta dun muíño grego.

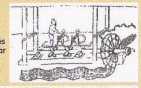
Roda para elevar auga de orixe romana que ainda segue a funcionar en Hama (Siria)


Rodas usadas polos romanos para sacar auga das minas.

Debuxo que recrea un conxunto de muíños romanos que houbo en Barbegal (Francia). Estaba formado por dous grupos de 8 moas. Podía moer trigo para 80.000 persoas.

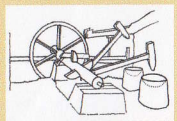
Gravado árabe do século XIV onde se aprecia unha gran roda que se empregaba para sacar auga do Guadalquivir.

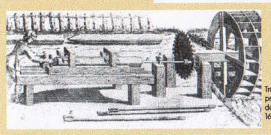
Deseño do enxeñeiro italiano Juanelo, para elevar auga baseado nun debuxo de Leonardo da Vinci. Século XVI.


Muíño chinés para purificar arroz

Muíño século XVI movido por unha turbina (rodicio) horizontal. As moas teñen un mecanismo para moer a distintas velocidades.

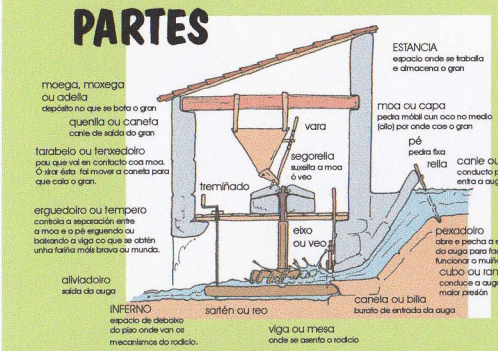
Sistema de rodas de auga e bombas deseñado para levar auga ós xardins de Versalles no 1682


"Monjolo" brasileiro para moer.

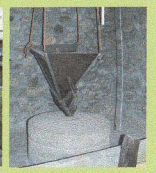

Trado para perforar tubos de madeira. 1664

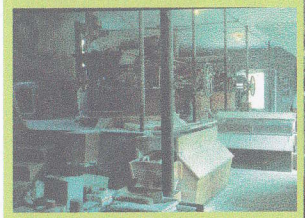
MUÍÑOS

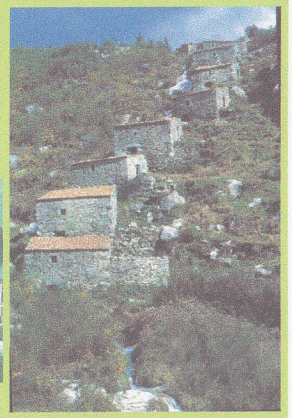
Mecanismos para moer. Os máis comúns son os de facer fariña a partir dos cereais (trigo, centeo, millo...).
Abundan por toda Galicia. A maioría son de rodicio horizontal.
A enerxía da auga move o rodicio que por medio do eixo fai xirar a moa.



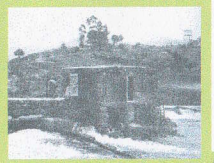
Rodicio horizontal.

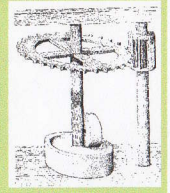

Moega e moas dun pequeno muíño..


Muíño de Castro de Rei, no Río Miño. Aproveitaba tamén a enerxía hidráulica para mover as peneiras de traque e xerar corrente eléctrica.


Vista parcial do grupo de 22 muíños do Folón, no monte de San Martiño, no Rosal

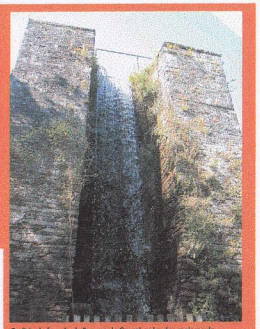
Detalle da quenlla e a moa


Acea de roda vertical (Bruiá) no río Miño (Ourense), actualmente desaparecida.

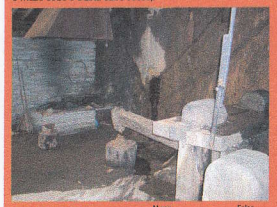

Antigo muíño hidráulico de aceite da zona de Verín (Ourense)

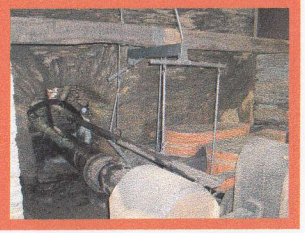
FERRERÍAS

Son instalacións adicadas ó traballo e transformación do ferro. Naceron na Idade Media e foron moi abundantes nas zonas onde había mineral de ferro como O Caurel, Riotorto, A Pontenova, O Incio...
Utilizaban a forza da auga para mover grandes mazos para traballar o ferro, foles para avivar o lume da fragua, rodas de afiar para rematar as ferramentas e tornos para facer os mangos. As máis recientes tiñan machucos máis lixeiros movidos por poleas.


Rodicio da ferrería de Seoane do Caurel, unha das maiores da Península no seu tempo. Levantada no 1808, tiñ un mazo de 400 kg e dous rodicios de 3 m de diámetro

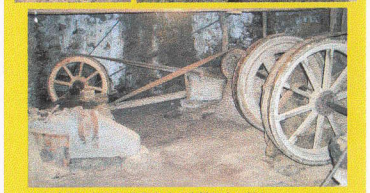
Mazo dunha ferrería.
O eixo da roda (árbore) leva uns saíntes (malumbreiros) que obrigan a levantar o mazo. Este cae polo seu propio peso e golpea o ferro (previamente na fragua) contra a ingre. Nunha volta completa o mazo sube e baixa catro veces).


Ferrería de Penacova.


Mazo Foles

SERRERÍAS

Instalacións para cortar madeira. As máis sinxelas tiñan unha serra simple. As máis complexas utilizaban a auga para facer funcionar serras, tornos e cepilladoras mediante sistemas de poleas.


Sistema de poleas dunha serraría (tamén chamada fábrica de madeira)

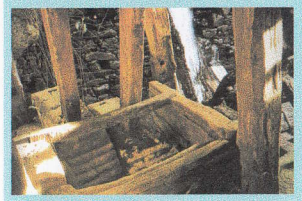
RODAS DE AFÍAR

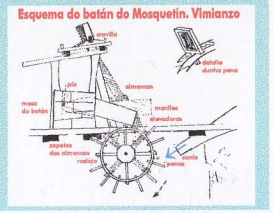
Usábanse para fecerlle o fio ás ferramentas.

BATÁNS

Usábanse para mazar os tecidos de la. Os panos, despois de tecidos, colocábanse en pías con auga onde se golpeaban para estreitar e enlear as febras e darlles corpo e suavidade.

Mazos e rodicio



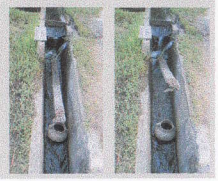


MAZO DO LIÑO

Utilizábase para mazar o liño.

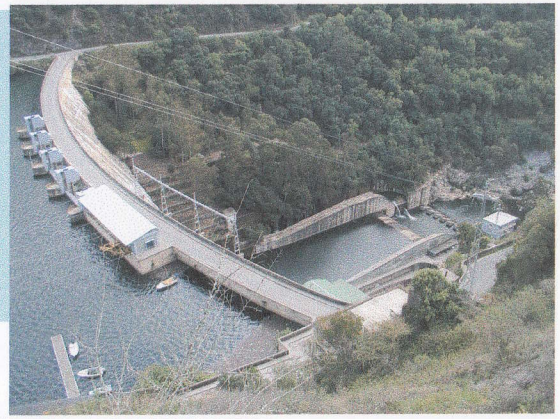
ESPANTAPAXAROS ou PETACÁN

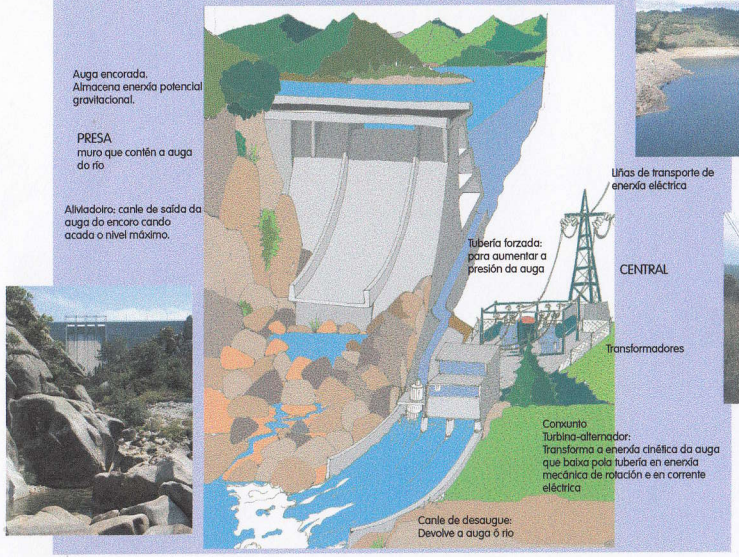
Curioso enxeño que se instalaba nos regos de auga para espantar os paxaros co son que producía.



Centrais hidroeléctricas

Transforman a enerxía potencial da auga encorada en enerxía cinética, e esta en enerxía mecánica de rotación no alternador para producir enerxía eléctrica.
A enerxía eléctrica que prodiucen as centrais non se almacena, prodúcese en función da demanda.
A primeira central que se construeu en Galicia foi a de Caldas-Cernadas no río Anllóns (1897)

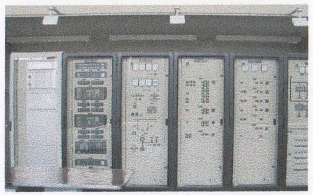


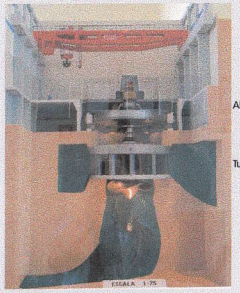


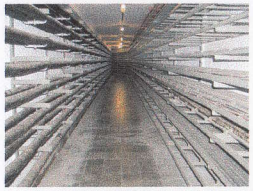
Sistema xerador de corrente

O rodete da turbina está unido por un eixo ó rotor do alternador, que, ó xirar cos polos excitados por unha corrente contínua, induce unha corrente alterna nas bobinas do estátor do alternador.
Esta corrente é de media tensión e baixa intensidade. Mediante un transformador convértese en corrente de baixa intensidade e alta tensión para poder ser trasladada ós centros de distribución e consumo.

Sa de máquinas


Paneis de control




Conductores eléctricos no interior da central

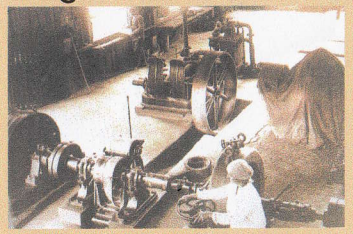
As turbinas son de dous tipos:
TURBINAS DE ACCIÓN: empregan so a velocidade de fluxo da auga (Pelton, Ossberger...)
TURBINAS DE REACCIÓN: empregan tanto a presión como a velocidade (Francis, Kaplan, Hélice...)

Turbina Pelton

Turbina Francis

Transformadores e conductores

As antigas fábricas de luz


Antiga central hidroeléctrica de Miudiña. Tui, Pontevedra (1896)

As primeiras centrais eléctricas, máis coñecidas como fábricas de luz, eran de pequenas dimensións e subministraban corrente eléctrica a lugares próximos.

Restos da fábrica de luz de Caldas, Pontevedra.

Edificio da fábrica de luz de Cadeseda, Pontevedra.

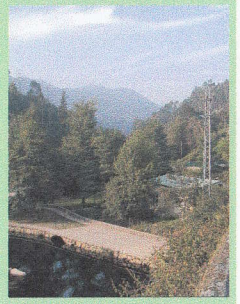
En Galicia houbo máis de 700 concesións de augas para aproveitamento hidroeléctrico en pequenas centrais hoxe a maioría están abandoadas).

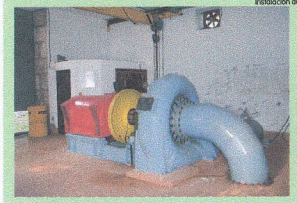
As minicentrais

Chámanse así as centrais cunha potencia de instalación inferior ós 5.000 kW.
Poden ser de varios tipos:

- Fluíntes: sen almacenamento de auga.
- Con canal de derivación: construído co obxectivo de incrementar o desnivel do salto.
- A pé de presa

No caso de ter presa, esta non pode sobrepasar os 15 m de altura.


Instalación dunha minicentral en Maceira (Covelo)


Xerador

Panel de control

Río Umia (Despois do encoro De Caldas)

Dous aspectos da desembocadura do Xallas

Efectos sobre o medio ambiente

Alteracións ecolóxicas no río:

- **modificacións no cauce, no caudal e na acción xeolóxica**
- **variación das condicións climáticas nas zonas do encoro: aumento da humidade e da nubosidade**
- **asolagamento de terreos, xeralmente os de maior rendemento agrícola**
- **interferencia no desenvolvemento dos animais e plantas acuáticas**
- **Desaparición de ecosistemas asociados ós canles fluviais**

A enerxía do mar

Os mares e os océanos son xigantescos acumuladores de enerxía. Acumulan enerxía mecánica nos movementos das ondas, mareas e correntes e térmica na auga.

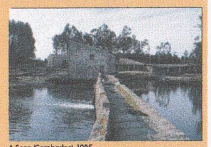
A enerxía do mar é un recurso inesgotable que se usou tradicionalmente para mover muíños. Actualmente está aínda pouco explotado. Ademais a auga do mar podería ser unha fonte para obter hidróxeno ou deuterio, os combustibles do futuro.

En Galicia aprovéitouse a enerxía das mareas para mover muíños desde a Idade Media. Por toda a costa galega hai referencias do aproveitamento de enseadas e esteiros de ríos que se pechaban cunha pequena presa para reter a auga na baixamar.

As primeiras experiencias do aproveitamento da enerxía do mar para obter enerxía eléctrica fixérona os cultivadores de ostras en Husum, unha pequena illa alemana do mar do Norte. Colocaron as súas bateas nunha serie de piscinas conectadas co mar aberto por unha pequena presa na que instalaron unha turbina e un xerador eléctrico de pequenas dimensións.

No 1967 púxose en marcha a primeira central mareomotriz en La Rance (Francia). No 1968 instalouse a de Murmansk (antiga Unión Soviética), no mar de Barents. No 1984 contruíuse en Canada a central da Badía de Fundy O primeiro país en interesarse pola enerxía da ondada foi Xapón que comezou con experiencias no 1945, seguido de Noruega e o Reino Unido..

A Seca (Cambados), 1900



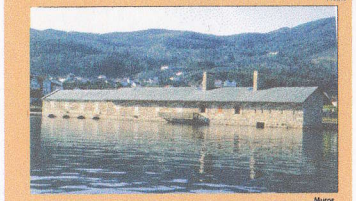
A Seca (Cambados), 1985

Muíños de Marea de Galicia (Begoña Basi

Illa de Arousa

Acea de Arma. Cullerredo

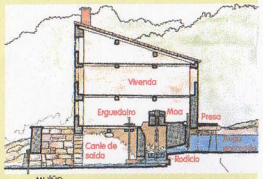
Xubia



Muros

MAREAS

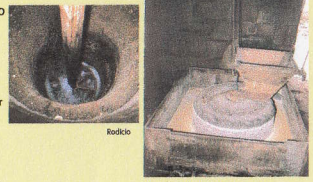
As mareas son movementos periódicos e alternativos de subida e baixada do nivel do mar producidos pola atracción da gravidade da lúa e do sol.



MUÍÑO DE MAREA

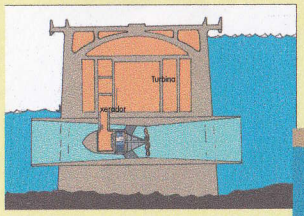
Para aproveitar as mareas como fonte de enerxía eléctrica é preciso que as diferencias de nivel entre a baixamar e a pleamar sexan amplas (mínimo de 5 m) e debe existir un lugar onde se poida construír un dique que peche o paso da corrente e onde instalar as turbinas.

A zona do mundo onde se acada o maior desnivel entre mareas é na Badía de Fundy (Canadá). Nalgunha das zonas de Francia acádanse 13 m e en Galicia a media é de 3 m.



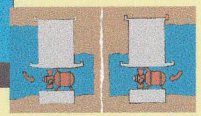
Rodicio

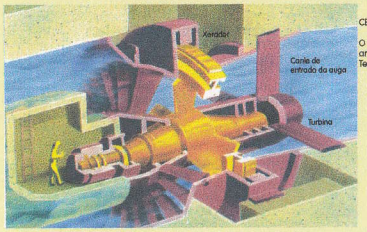
Mecanismo de moer: moas e moega



CENTRAL DE LA RANCE. FRANCIA.
Ten 24 turbinas impulsadas por 1.000 toneladas de auga por segundo, cunha potencia de 240 MW.

As turbinas funcionan nos dous sentidos da marea





CENTRAL DE FUNDY (CANADÁ).

O xerador eléctrico vai instalado arredor da canle de fluxo.
Ten unha potencia de 18 MW.

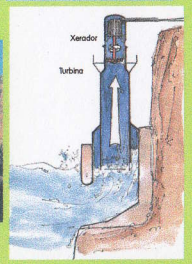
ONDAS

Prodúceas o vento ó chocar coa auga. Afunde as partículas superficiais e provócalle un movemento de xiro que se manifesta en ondulacións da superficie.

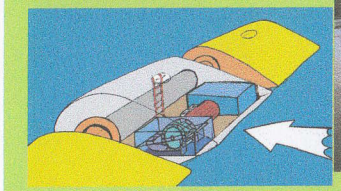
Existen moitos prototipos de centrais para xerar corrente eléctrica a partir da enerxía das ondas pero aínda é un sistema pouco explotado.

Cada fronte de onda do atlántico Norte transporta por término medio unha enerxía cinética equivalente a 70 kW

Central de torre vertical construída nun cantil en Noruega.
As ondas que rompen sobre a base semimergullada comprimen o aire que hai dentro da estructura e desprázano cara ó parte alta facendo xirar unha turbina.
Cando a auga retrocede o aire que volve a entrar foi xirar tamén a turbina.

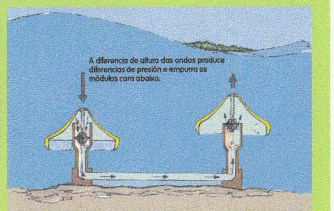


Sistema de compartimentos flotantes en forma de pera ("pamulas") deseñado por Stphen Salter, da Universidade de Edimburgo.
As ondas producen un movemento de vaivén que move uns xigantescos xiroscopios. A rotación destes volantes de inercia, ensamblados entre sí, actúa sobre un conxunto de bombas de aceite que impulsa unha turbina.



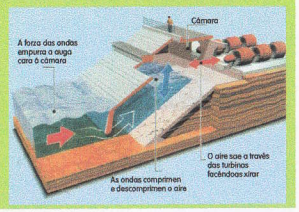
"Baleia mareomotriz" instalada nas costas do Xapón no 1998.

É unha gran baisa de 50 m de longitude e 12 de profundidade que pesa unhas 4.800 toneladas. Unhas cámaras que absorben o movemento das ondas, comprimen o aire no seu interior e impúlsano a unhas turbinas verticais



Módulos mergullados (Holanda) en forma de campá invertida. Están conectados entre sí por unha tubería na que circula o aire.
Ó subir e baixar empurradas polas ondas poñen en movemento dúas hélices coaxiais acopladas a un xerador.

Central instalada en Escocia.
As ondas penetran nunha cámara onde comprimen o aire que foi xirar as turbinas.

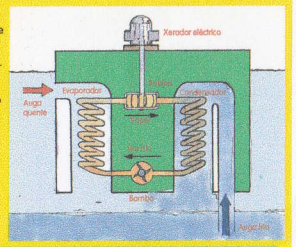


DIFERENCIAS TÉRMICAS

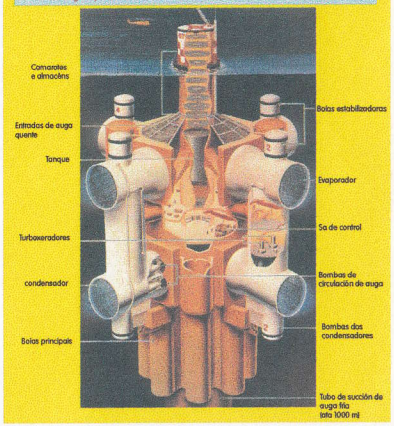
As diferencias de temperatura entre as augas superficiais e as do fondo poden aproveitarse para xerar enerxía accionando un motor térmico, basado no principio da bomba de calor.

As primeiras experiencias deste tipo fixoas no 1930, nas costas de Cuba, o francés Georges Claude. Máis adiante fixéronse outras en Estados Unidos e no Xapón. En Hawai funciona unha desde 1981.

Un fluído de punto de ebulición moi baixo (amoníaco, freón...) Pasa do estado líquido ó estado gasoso nun evaporador, absorbendo calor do ambiente. Ó atravesar un condensador o vapor recupera o seu estado líquido desprendendo calor. Este sistema esixe turbinas de gran tamaño.

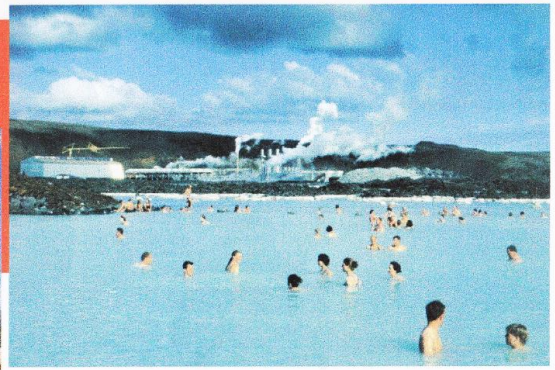


Os mellores lugares para aproveitar as diferencias térmicas son os mares tropicais. As augas superficiais están a 27-31°C durante todo o ano e as augas profundas a 6°C a 1.000 m e a 0°C a 4.000 m.



Enerxía xeotérmica

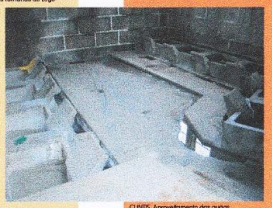
É a enerxía derivada da calor almacenada no interior da Terra.
Xorde de xeito natural en mananciais ou pódese extraer por diferentes métodos.
É unha enerxía limpa e inesgotable que so se pode utilizar nos lugares que presentan condicións axeitadas.



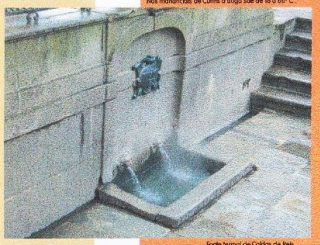
A enerxía xeotérmica é coñecida e utilizada desde a antigüidade.
Plinio o Xoven describe nos seus relatos o uso de augas termais para os baños e como fonte de calor para o acondicionamento de vivendas e locais de recreo.
En Galicia hai numerosas fontes de augas termais repartidas por todo o territorio que foron usadas xa polos romanos e que deron lugar a nomes como Caldas. Tradicionalmente Utilizáronse con fins terpeuticos e moi ocasionalmente como fonte de auga quente.

A partir do século XX comeza a usarse a grande escala para obter enerxía calorífica (vivendas, industria, agricultura)e eléctrica.

Termas romanas de Lugo



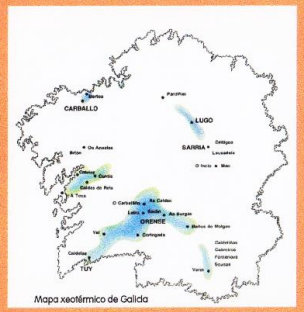
CUPETS. Aproveitamento das augas termais nun lavadero público.
Nos mananciais de Cuntis a auga sae de 18 a 66º C.



Fonte termal de Caldas de Reis.
Bota auga a 48ºC.

Islandia é un país que cobre case o metade das súas necesidades enerxéticas cos recursos termais.

En Galicia existen recursos xeotérmicos con posibilidades de seren explotados para obter enerxía. Localízanse en zonas de Lugo, Ourense e Pontevedra en profundidades entre os 200 e os 1.500m, con temperaturas que van desde os 50 ós 140º.
Os primeiros estudios para explotalos fixéronse no 1979.
Actualmente so se están aproveitando en Ourense para calefacción e quecemento de auga de piscinas.



Mapa xeotérmico de Galicia

AS BURGAS. OURENSE. As augas saen a unha temperatura de ata 70ºC

Piscina de auga termal no Río Caldo (Lobios-Ourense)

O uso principal que se fai das augas termais en Galicia é o terapeutico.

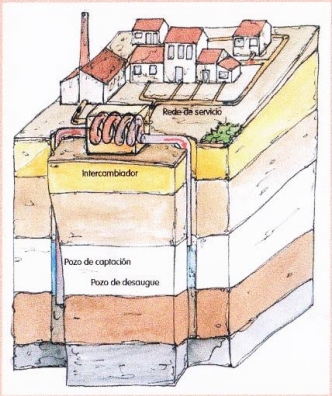
Instalacións do balneario do Toxa.

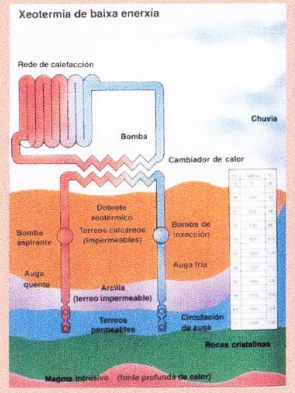
Fonte "O baño de Caldas de Bruñó"
Bóborás-Ourense

Unha explotación xeotérmica componse basicamente de dúas perforacións coas súas correspondentes bombas (unha para extraer a auga e outra para devolvela) e un intercambiador de calor.
O fluído xeotérmico pasa polo intercambiador e cede unha parte da súa calor a un segundo fluído para o seu uso nos centros de consumo.

Central xeotérmica-Islandia

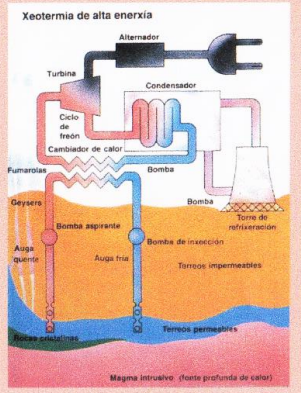
Nestes invernadoiros de Islandia quecidos e iluminados coa enerxía xeotérmica cultívanse rosas e tomates todo o ano.





Os depósitos xeotérmicos de baixa temperatura (ata 150ºC) son os máis abundantes e utilízanse fundamentalmente como fonte de calor para uso doméstico, industrial ou agrícola.

Os depósitos de alta temperatura localízanse exclusivamente nas zonas con actividade volcánica reciente. A elevada temperatura do fluído (xeralmente vapor, por enriba do 150ºC) permite a súa utilización directa para a producción de enerxía eléctrica por medio dun grupo turbina-xerador.



Enerxía química

É a que se libera cando teñen lugar reaccións químicas. As reacción químicas máis importantes que se utilizan para producir enerxía son as combustións.

Os seres humanos utilizaron o lume desde tempos remotos para quecerse, preparar alimentos, fundir metais, cocer cerámica, fabricar vidro...
Non se coñece exactamente cando se utilizou o lume por primeira vez, pero existen vestixios de seu polos habitantes das cavernas na Idade de Pedra.
Utilizaban como combustibles restos vexetais, graxas de animais...
Os poboadores de Mesopotamia utilizaban o petróleo hai máis de 3000 anos e os chineses, nesas datas coñecían o petróleo e o gas natural.
A xeralización do uso do carbón como combustible, xunto coa aplicación da máquina de vapor, deu lugar á primeira Revolución Industrial no século XIX.
O petróleo, e a súa aplicación a motores de combustión interna marcou a decadencia do vapor e promoveu a Revolución Industrial do século XX.
No novo milenio, cos combustibles fósiles a piques de esgotárense búscanse novas alternativas como a utilización de combustibles derivados da biomasa ou a aplicación do hidrógeno.

Fundición de metais no antigo Egipto.

Cocina de gas (1890)

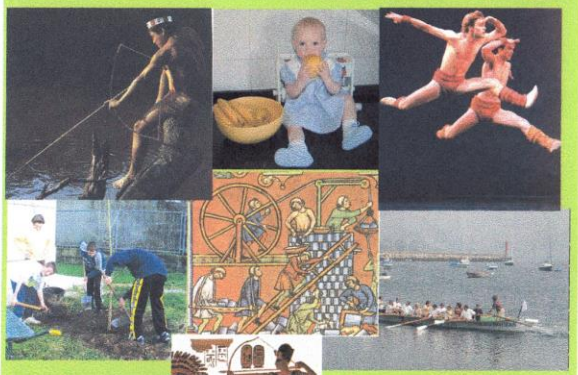
Bosta a secar para ser usada como combustible. (Afganistán)

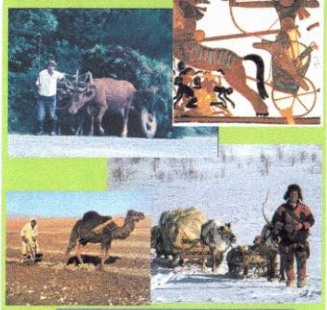
Fornos para fabricar carbón vexetal (Poquistán)

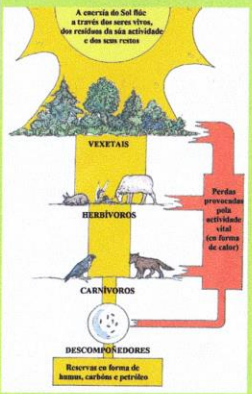
Carboeiro de Ourense

SERES VIVOS

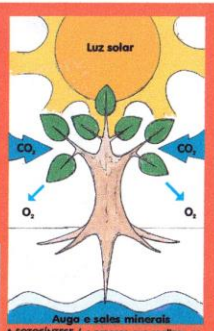
As persoas e os animais obteñen enerxía para produciren calor e traballo muscular a partir da combustión dos alimentos co osíxeno (nutrición celular). Desde a antigüidade os seres humanos utilizaron a enerxía dos seus músculos para realizar todo tipo de traballos. Aprenderon a aproveitar as capacidades dos animais e inventaron máquinas e ferramentas para aproveitar de xeito máis eficaz a enerxía que obtiñan dos músculos.



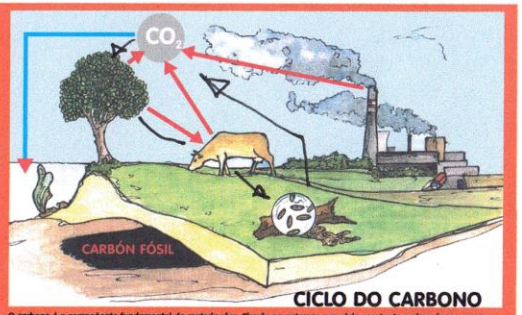




As plantas absorben a enerxía luminosa do Sol e fabrican materia orgánica. Esta supón o comezo de toda a cadea de materia e enerxía que vai circulando duns seres a outros



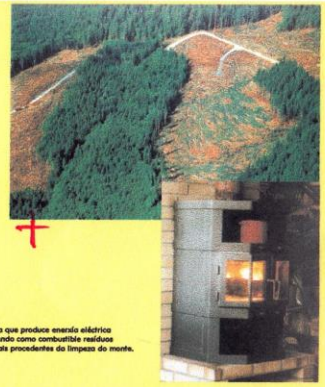
A FOTOSÍNTESE é o proceso que realizan as plantas para converter substancias inorgánicas (auga, CO2 e minerais) en materia orgánica.



O carbono é o compoñente fundamental da materia viva. Circula na natureza nun ciclo constante e almacénase como enerxía aproveitable na biomasa e nos combustibles fósiles.
As algas mariñas e as plantas absorben CO_2 para realizar a fotosíntese.
Pasa dos vexetais ós animais a través dos alimentos.
Os animais e os vexetais (respiración,) e os combustiónsle as bacterias liberan CO_2 á atmosfera.
Parte da materia viva convértese en combustibles fósiles.

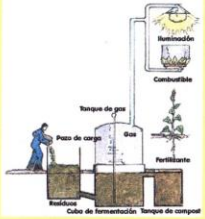
BIOMASA

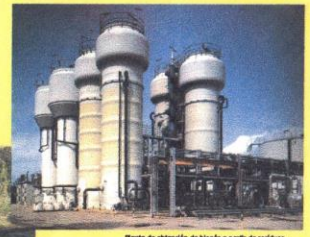
É a enerxía almacenada polos seres vivos. Ten como ponto de partida a fotosíntese.
A transformación da biomasa en enerxía útil pódese facer usándoa directamente como combustible ou transformándoa en productos enerxéticos industriais mediante fermentación (alcohol, metano...), reducción química (graxas, aceites), pirólise (carbón vexetal)....



Planta que produce enerxía eléctrica utilizando como combustible residuos vexetais procedentes da limpeza do monte.

Briquetas feitas con residuos de madeira.





Planta de obtención de biogás a partir de residuos.

Obtención de biogás a partir de residuos agrícolas. (A India)
Na China e na India este sistema é moi utilizado.

En algúns países úsase alcohol como combustible, e en moitos mesturámoselo alcohols e aceites vexetais ás combustibles tradicionais.

Efectos sobre o medio ambiente

- Emisión de gases (monóxido e dióxido de carbono)

Enerxía química

os **COMBUSTIBLES FÓSILES** orixináronse pola descomposición de seres vivos que quedaron sepultados hai miles de millóns de anos.
O osíxeno e o nitróxeno foron desaparecendo das moléculas deixando mesturas de hidrocarburos.
Son fontes de enerxía que se están esgotando e moi contaminantes.

CARBÓN

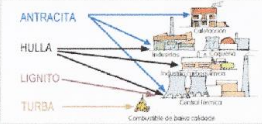
Formouse canda grandes cantidades de vexetais foron sepultados polos movementos oroxénicos da Terra, a presión elevada e coa axuda das bacterias.
É un material lixeiro de cor negro formado esencialmente por carbono acompañado de distintas impurezas como xofre, auga, carbonato cálcico...
Existen diferentes tipos de carbón segundo a súa proporción de carbono puro: ANTRACITA (o máis rico e de maior poder calorífico), HULLA, LIGNITO e TURBA).

Explotación de lignito en Meirama para utilizar como combustible nas centrais térmicas.

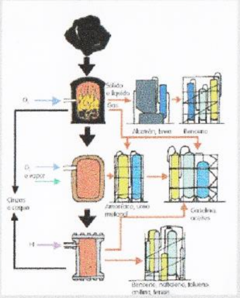
O carbón foi empregado na China desde tempos antigos. A partir do século XIII comezouse a extraer en algúns lugares de Europa, pero o seu uso xeralizado como combustible comezou na segunda metade do século XVIII dando lugar a un gran avance industrial.
No 1900 o 96% da enerxía mundial procedía do carbón. Actualmente úsase na industria química para obter diferentes productos derivados e como combustible nas centrais térmicas para xerar enerxía eléctrica.

Extracción de turba en Inglaterra, para utilizar como combustible.

APLICACIÓNS MÁIS COMÚNS DOS DIFERENTES TIPOS DE CARBÓN

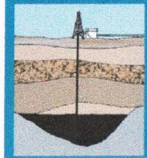


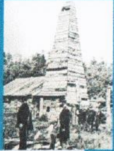
TRATAMENTOS DO CARBÓN E PRODUCTOS QUE SE OBTEÑEN



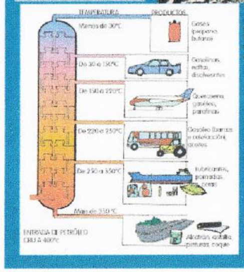
PETRÓLEO

É unha rocha líquida formada por unha mestura de hidrocarburos. Atópase en xacementos a grandes profundidades e ocasionalmente na superficie (lagos de brea e alcatrán).
Xa era coñecido hai máis de 3000 anos en Mesopotamia e na China, pero o seu uso xeralizouse a partir da utilización dos motores de combustión interna.)





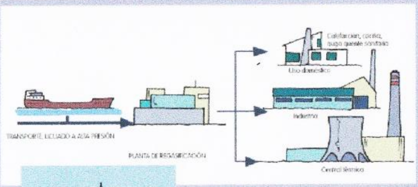
Para extraer o petróleo perfóranse pozos, na terra ou no subsolo mariño, que poden chegar a profundidades de ata 6.000 metros.

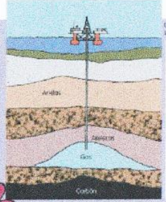


Do petróleo cru pódense obter ata medio millero de materiais diferentes.
Para separar os diferentes productos sométese nas refinerías a unha destilación fraccionada en torres onde se van separando os compoñentes por condensación a diferentes temperaturas.

GAS NATURAL

Está formado por unha mestura de hidrocarburos, fundamentalmente metano. Ten menos residuos que o carbón e o petróleo e polo tanto é menos contaminante.

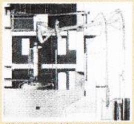




O gas natural extráese en perforacións semellantes ás do petróleo.

Antigo quentador de gas.

O uso do vapor para impulsar mecanismos xa foi descrito na Grecia antiga por Herón de Alexandría. Máis adiante fixéronse algúns deseños de mecanismos sen utilidade práctica,. Coincidindo co auxe das minas de carbón en Inglaterra desenvolvéronse os primeiros modelos prácticos de aplicación do vapor producido ó quecer auga en caldeiras de carbón.
No 1712 inventouse a primeira máquina de vapor que se utilizou para extraer a auga que inundaba as minas de carbón. No 1765 xa se empregaba na industria. No 1807 entra en servicio o primeiro barco a vapor e no 1825 a locomotora para camiños de ferro.



Máquina de vapor de Newcomen para extraer auga dunha mina (1712)

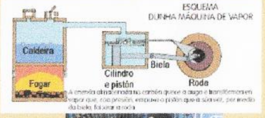
Barco de vapor. Porto da Coruña, anos 50

Deseño de máquina de vapor do enxeñeiro español A. Betancourt (século XIX)

Antigo tractor agrícola impulsado a vapor

Central térmica As Pontes.

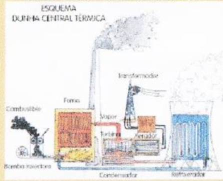
ESQUEMA DUNHA MÁQUINA DE VAPOR



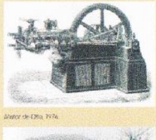
A enerxía almacenada no carbón quece a auga e transfórmaa en vapor que, con presión, empuxa o pistón que á súa vez, por medio da biela, fai xirar a roda.

Álabes dunha moderna turbina

ESQUEMA DUNHA CENTRAL TÉRMICA

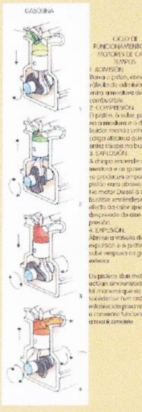


Os motores de combustión interna queiman no seu interior unha mestura de aire e combustible para producir movemento nun pistón.
O primeiro motor foi construído polo enxeñeiro francés Lenoir no 1860. Máis adiante o alemán Otto deseñou o motor de catro tempos.



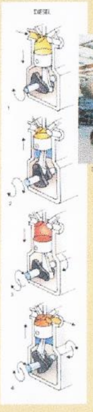
Motor de Otto, 1876.

Coche deseñado por Karl Benz no 1893.



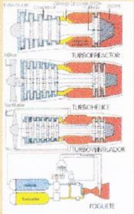
CICLO DE FUNCIONAMENTO DOS MOTORES DE CATRO TEMPOS
1. ADMISIÓN
Baixa o pistón, ábrese a válvula de admisión e entra a mestura de aire e combustible.
2. COMPRESIÓN
O pistón, ó subir, presiona a mestura e o distribuidor manda unha carga eléctrica que xera unha chispa na buxía.
3. EXPLOSIÓN
A chispa enciende a mestura e os gases que se producen empuxan o pistón cara abaixo.
No motor Diesel o combustible acéndese por efecto da calor que se desprende do aire a presión.
4. EXPULSIÓN
Ábrese a válvula de expulsión e o pistón ó sube empuxa os gases ó exterior.

Os pistóns dun motor actúan sincronizados de tal maneira que as fases sucédense nun orde establecida para manter o conxunto funcionando armonicamente.



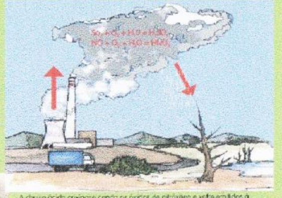
Turboventilador dun avión.

MOTORES DE REACCIÓN

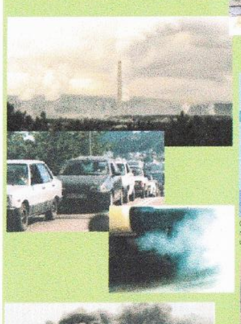


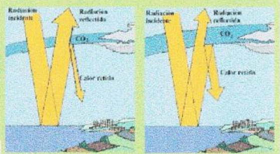
Efectos sobre o medio ambiente

Emisións á atmosfera de gases contaminantes que provocan a chuvia ácida (óxidos de nitróxeno e de xofre, aumentan o efecto invernadoiro (Co_2) e producen danos á saúde.



A chuvia ácida orixínase cando os óxidos de nitróxeno e xofre emitidos á atmosfera se combinan coa auga formando ácido.
Produce lesións sobre os seres vivos e contamina as augas e o solo.



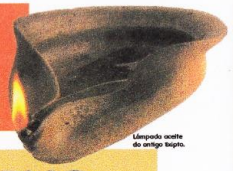


O efecto invernadoiro prodúcese polo aumento de CO_2 e partículas en suspensión na atmosfera que reteñen as radiacións solares facendo aumentar a temperatura da Terra.

Cada ano libéranse na atmosfera 100.000.000 Tm de dióxido de xofre, o principal causante da chuvia ácida.

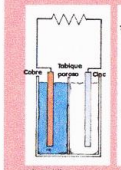
Efectos da chuvia ácida nun bosque alemán.

Enerxía química


Lámpada aceite do antigo Egipto.

PILAS e BATERÍAS

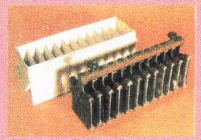
Son aparellos que xeran un fluxo de electróns (corrente eléctrica) pola reacción de substancias químicas diferentes chamadas electrodos (ánodo o positivo e cátodo o negativo) que van mergulladas nun producto que permite a circulación



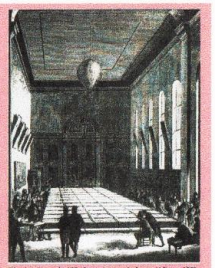
Pila Daniell

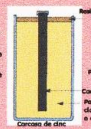
Pila Lechanché

A primeira pila foi construída no 1800 por Volta baseándose nos experimentos de Galvani sobre a electricidade. Estaba formada por discos de cobre e cinc separados por panos empapados en auga acidulada.
E. Daniell (1836) logrou producir unha corrente eléctrica de maneira continuada empregando un electrodo de cinc mergullado en sulfato de cobre e outro de cobre mergullado en sulfato de cobre.
G. Lechanché deseñou unha pila (1860) que empregaba um ánodo de carbono e un cátodo de cinc e ácido sulfúrico como electrolito.
As pilas actuais son pilas Lechanché perfeccionadas.


Antiga batería de placas diseñada por Wollaston.

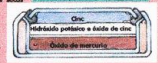
Pila de Volta, mide 50 cm de altura e xera aproximadamente 1 voltio.


Pila xigantesca de 600 elementos montada por Volta no 1801 en París por encargo de Napoleón.



Pila seca.

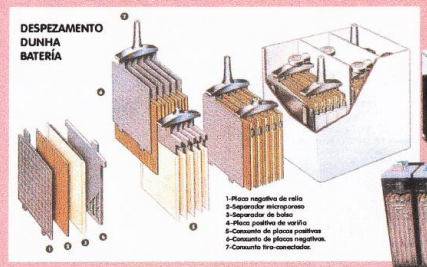
Pesetas formadas por tres secas



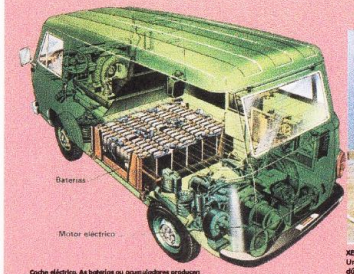
Pilas botón. É de tipo alcalina. Ó esgotarse Deixa residuos de mercurio, moi perigosos.

As pilas salinas o as alcalinas non son recargables, unha vez que se esgotan os electrodos deixan de producir enerxía.
As pilas-acumulador e as baterías poden recargarse ó aplicarlles unha corrente eléctrica que fai as reaccións químicas reversibles.

Cargador de pilas



Acumuladores de chumbo

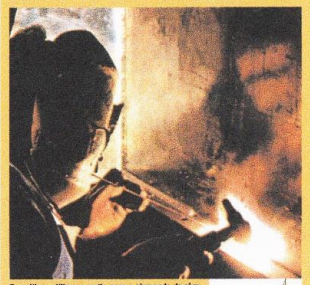


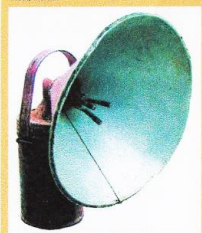
Coche eléctrico. As baterías ou acumuladores producen electricidade para facer funcionar o motor eléctrico. Cando se esgotan recárganse na rede xeral.

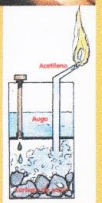
XERADOR DE ELECTRICIDADE QUE FUNCIONA CON PILAS DE COMBUSTIBLE.
Unha pila de combustible é un dispositivo que emprega os potenciais químicos de dúas substancias -unha oxidante e outra combustible- que reaccionan entre sí xerando electricidade. Empréganse pilas electrolíticas de ácido fosfórico, e de oxixeno-hidrógeno. Utilízanse para naves espaciais e para producir enerxía eléctrica.

ACETILENO

É un gas que arde cunha chama branca moi brillante desprendendo moita enerxía calorífica . Utilízase para o soprete oxiacetilénico que permite cortar grosos bloques de aceiro e ferro con gran facilidade.


O acetileno utilízouse moito para o alumeado de rúas, casas, minas...





O FACHO é un aparello axilar para o pesca, que funciona con acetileno que se produce ó reaccionar o auga co carburo de calcio.

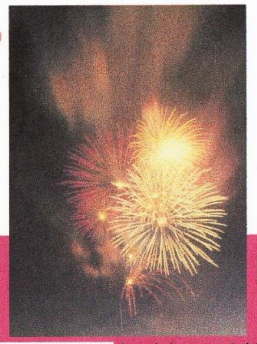
HIDRÓXENO

É o combustible con maior capacidade enerxética que se coñece (tres veces máis que a gasolina e o gasóleo) e o menos contaminante.
Ó arder combínase co osixeno desprendendo vapor de auga.
Utilízase como combustible nas naves espaciais e para soldaduras.

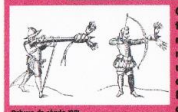
As naves espaciais utilizan pilas de hidróxeno-osixeno líquidos que ó reaccionar desprenden gran cantidade de vapor de auga.

Explosión dun dirisible cheo de hidróxeno.

Coche que utiliza hidróxeno como combustible.



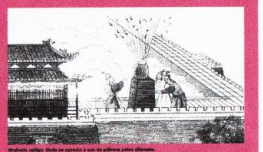
EXPLOSIVOS


Debuxo de ámbito XVII.
Alcaguete a arco de frechas con bombas explosivas.

Taller de pirotecnia. Debuxo alemán do 1450.

Os explosivos son materiais que teñen reaccions de combustión moi intensas e liberan enerxía a moita velocidade producindo unha gran cantidade de gases que se expanden violentamente. Existen multitude de compostos químicos que combinados actúan desta maneira: pólvora, nitroglicerina, dinamita, explosivos plásticos...

A PÓLVORA é un dos explosivos coñecidos desde o ano 950 polos chineses. Consistía en gran cantidade de carbón vexetal comprimido que ardía violentamente. Máis adiante mesturábase con xofre e nitrato potásico. No século XIII na China utilizáronse os primeiros canóns, e no século XIV en Europa.
A pólvora utilízase actualmente para fogueiles de festas, fogos artificiais e armas.


Arsenal antigo. Onde se gardaba e con de pólvora polos chineses.

Barco de guerra xaponés da Idade Media.

O uso de explosivos é común en traballos de minas e canteiras e para demolicións de edificios. O máis utilizado é o TNT (nitroglicerina impregnada en barro de diatomeas).

As armas modernas utilizan explosivos químicos de gran potencia que produce ademáis da onda expansiva unha gran cantidade de calor. . É unha forma de desperdiciar enerxía con fins destructivos son ningunha utilidade.

Os mistos están formados por substancias químicas (o fósforo é a máis coñecida) que arden con facilidade e produce moita enerxía.

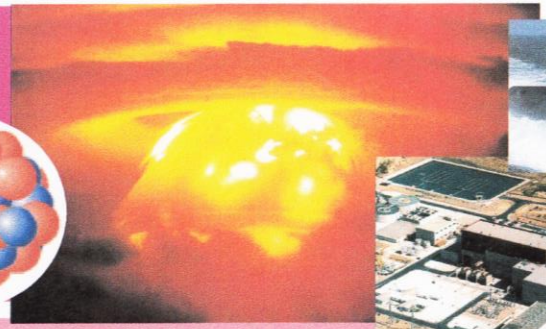
Efectos sobre o medio ambiente

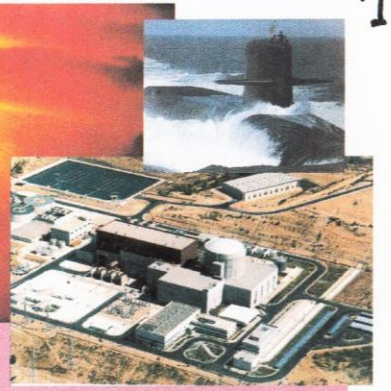
- AS PILAS e BATERÍAS conteñen productos químicos contaminantes. Algúns, como o mercurio, moi perigosos para os seres vivos.
- Os EXPLOSIVOS manexados sen control ou con fins bélicos producene contaminación e destrucción do medio e dos seres vivos.

Unha pila botón pode contaminar 600.000 litros de auga, máis que o que bebe unha persoa en toda a súa vida.

Enerxía nuclear

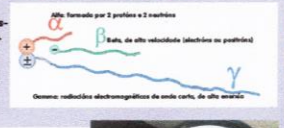
É a enerxía que se libera nos núcleos do átomos.
Os núcleos dos átomos están formados por partículas, os protóns e os neutrós- unidas por forzas moi fortes (forza nuclear forte).
Cando estas partículas se reorganizan liberan gran cantidade de enerxía en forma de radiación electromagnética e de calor.
A enerxía requerida e liberada polas reaccións nucleares é un millón de veces máis grande que a das reaccións químicas..

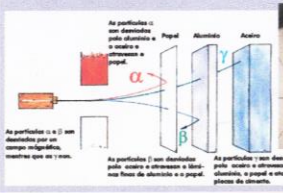




A radioactividade

É o proceso espontáneo que ten lugar cando un núcleo atómico inestable trata de facerse máis estable. Este proceso vai acompañado da emisión de masa do núcleo en forma de partículas alfa ou beta e, ás veces, pola emisión de enerxía en forma de partículas gamma.



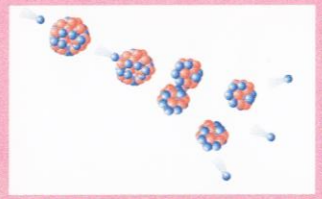


A radioactividade empréguese en medicina para tratar tumores e facer exploracións.

No 1896 Becquerel descubriu que certas substancias emitían radiacións. Máis tarde Pierre e Marie Curie utilizaron por primeira vez o nome de radioactividade e descubriron o elemento radioactivo que chamaron radio.

FUSIÓN NUCLEAR

É a rotura dun núcleo dun átomo grande en outros máis pequenos liberándose moita enerxía. Durante a fisión os núcleos liberan neutróns que poden volver producir novos choques dando lugar a reaccións en cadea que é preciso controlar para poder aproveitar a enerxía calorífica (reactores nucleares). Se non se acada o control prodúcese o efecto da bomba atómica.



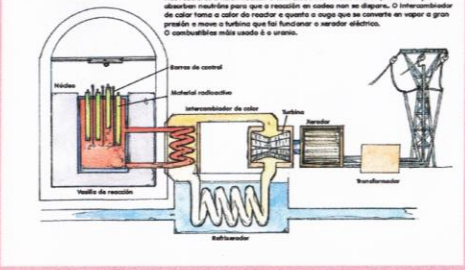
Pila atómica de Enrico Fermi. Chicago, 1941.

A fisión foi descoberta no 1938 polos físicos alemáns Otto Hahn e Fritz Strassmann.
No 1942 Enrico Fermi puxo en marcha a primeira "pila atómica" e conseguiu a primeira reacción en cadea. No 1945 un equipo dirixido por Oppenheimer construiu a primeira bomba atómica que se probou no deserto de Novo México.
Os Estados Unidos utilizaron por primeira vez unha bomba atómica para bombardear as cidades de Hiroxima e Nagazhaki no Xapón. 80.000 persoas morreron sun instante, 60.000 ó ano seguinte como consecuencia da radiación, e moitas máis en anos posteriores.

Núcleo dun reactor

Barras de combustible nuclear sumba piscina de protección.

A CENTRAL NUCLEAR

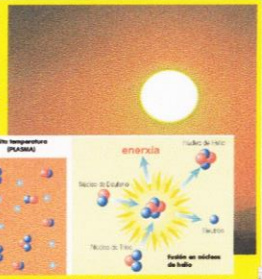


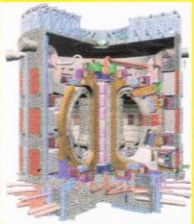
Os residuos radioactivos poden tardar séculos en desaparecer polo que resulta moi problemático deshacerse deles. A maioría dos veces confínanse en minas e subterráneos protegidos por capas illadas de chumbo e formigón.

1 gramo de uranio produce unha enerxía equivalente a 1 tonelada de carbón.

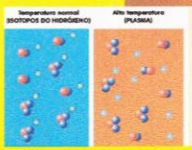
FISIÓN NUCLEAR

É a unión dos núcleos dos átomos con liberación de enerxía.
Prodúcese no interior do sol. Os átomos de hidróxeno únense para formar helio a temperaturas moi elevadas (millóns de graos). No proceso pérdese masa que se converte que se converte en cantidades enormes de enerxía calorífica.





Deseño do reactor de fusión ITER



Fusión en núcleos de hidro

Na Terra é moi difícil acadar esas temperaturas tan altas. Estamos facendo experiencias en reactores de fusión onde se tenta crear o plasma de partículas a altas temperaturas sen que toquen as paredes do reactor. Introdúcese unha mestura de deuterio e tritio (isotopos do hidrowenx) en potentes campos magnéticos e fanse incidir sobre ela potentes raios láser para iniciar o proceso de fusión.
A enerxía de fusión sería moi útil e limpa no caso de que se conseguise producila a nivel utilitario con éxito. Con 25 gramos de combustible poderíase producir a enerxía que consume un habitante dun país desenvolvido en toda a súa vida

Interior dun reactor de fusión

No 1986 en Chernobyl (Kiev, antiga Unión Soviética) tivo lugar o peor accidente nuclear da historia. Liberou unha nube radioactiva que afectou a gran parte da Europa e ocasionou numerosas mortes directa e indirectamente.

Efectos sobre o medio ambiente

- **Contaminación térmica: augas e gases quentes**
- **Contaminación química: no aire e na auga**
- **Contaminación radioactiva: as radiacións ionizantes acumúlanse nos seres vivos**
- **A moita distancia do punto de emisión.**
- **Os residuos permanecen activos durante miles de anos.**

Ata o o 1982 dispoñíbanse bidóns con residuos radioactivos no mar, fronte da costa galega. As protestas de simples xentes da paisaxística conseguiron que se suspenderan as vertedeiras.

¿NUCLEAR? NON GRACIAS

Enerxía eléctrica

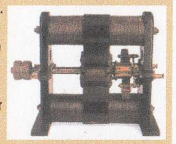
É a enerxía producida pola circulación de cargas (electróns) a través dun conductor.

Grecia antiga, uns 600 anos a de C: TALES DE MILETO observou como ó fregar o ambar atraía pequenos obxectos como prumas, pelos e fios. A palabra electricidade deriva do nome da resina en grego, "elektron".

Ambar

1752: Franklin descubriu o pararraios, primeiro invento práctico relacionado coa electricidade.

1800: Volta consegue xerar corrente eléctrica cunha pila.



Dinamo de Michael Faraday.

1831: Faraday consegue xerar corrente eléctrica cunha dinamo ó mover unha bobina entre os dous polos dun imán. Inventa a primeira máquina para xerar enerxía eléctrica a partir da enerxía mecánica.

Edison no seu laboratorio, 1889.

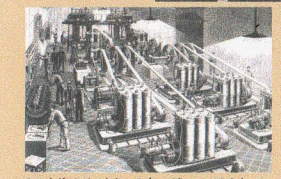
1879: Edison fabrica a primeira lámpada de filamento conquerindo transformar a enerxía eléctrica en enerxía luminosa.

Lámpada De Edison

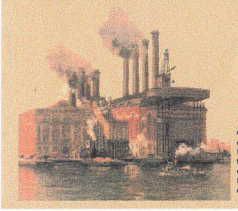
1880 comeza a utilizarse a enerxía da auga para xerar electricidade.

Hoxe en día a maioría das máquinas e aparellos que usamos nas nosas casas, nas industrias, nas rúas, nos transportes, no ocio... funcionan con enerxía eléctrica ...

A primeira central hidroeléctrica municipal do mundo. Instalada nunha fábrica de curtidos de Godalming (Inglaterra, 1881).



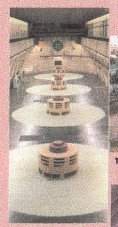
Central eléctrica instalada en París por Edison no 1887. Cada dinamo podía producir corrente para encender ata 1000 lámpadas de corrente continua.



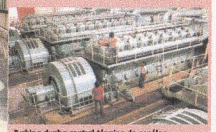
Central eléctrica da Compañía Edison que funcionaba con carbón. Nova Iork, finais do século XIX.

XERACIÓN

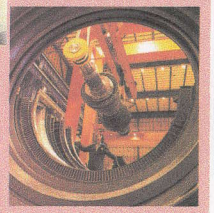
Para que as cargas circulen e se cree unha corrente eléctrica é preciso un subministro de enerxía. Esto conséguese con diferentes tipos de xeradores que utilizan a enerxía da auga, do vento, do sol, das reaccións químicas....



Turbina dunha central hidroeléctrica.



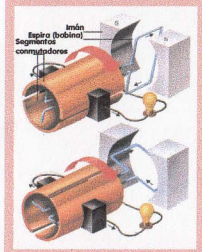
Turbina dunha central térmica de gasóleo.



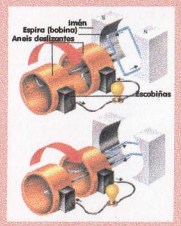
Turbina dunha Central térmica.

DINAMOS E ALTERNADORES

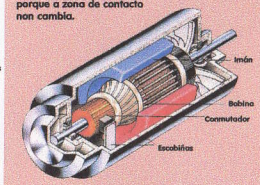
Producen corrente eléctrica a partir do movemento de bobinas dentro dun campo magnético. O seu funcionamento baséase no principio de inducción magnética.
Transforman enerxía mecánica en enerxía eléctrica.
Para mover as dinamos e alternadores utilizanse distintos mecanismos, algún tan simples como a roda dunha bicicleta e outros xigantescos como as turbinas das centrais térmicas e nucleares.



As DINAMOS producen corrente contínua porque a zona de contacto (escobiñas) entre a bobina e o circuito exterior cambia...

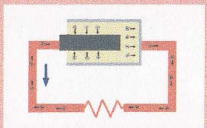


Os ALTERNADORES Producen corrente alterna porque a zona de contacto non cambia.



PILAS E BATERÍAS

Son recipientes que encerran productos químicos que ó reaccionar liberan electróns que poden circular por un conductor.
Producen corrente contínua.
Transforman enerxía química en enerxía eléctrica.

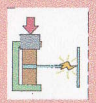


CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Placas formadas por unha capa de material de silicio con impurezas nas que se moven os electróns cando son golpeados pola enerxía luminosa. Producen corrente contínua.
Transforman enerxía luminosa en enerxía eléctrica.

PIEZOELECTRICIDADE

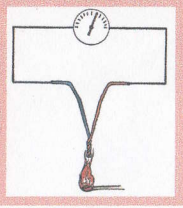
Prodúcese cando unha peza dun material de estructura cristalina electricamente inestable é presionada ou abrigada a vibrar e libera electróns.
Transforma enerxía de presión ou vibración en enerxía eléctrica.



As vibracións que producen na agulla do tocadiscos as irregularidades dos sucos do disco fan que esta presione as pastillas cerámicas do cápsulo e estas ó súa vez xeran impulsos eléctricos que, amplificados, convértense en son.

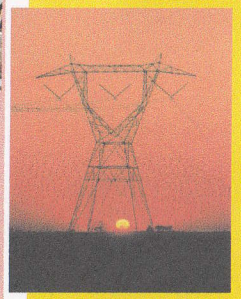
PAR TERMOELÉCTRICO

É un mecanismo formado por dous conductores de metais diferentes que ó quentarse producen corrente eléctrica.
Transforma enerxía calorífica en enerxía eléctrica.
Utilízase para termómetros e termostatos.



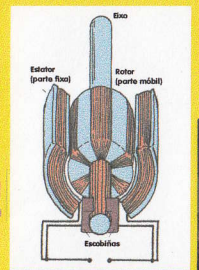
APLICACIÓNS

A enerxía eléctrica pódese almacenar nas pilas e baterías ou convertela en enerxía mecánica (nos motores), luz (nas lámpadas), calor (nas estufas), crear magnetismo (electroimáns) ou descopoñer substancias.



Tranvía. A Coruña.

MOVEMENTO

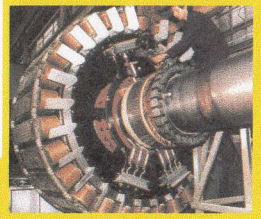


MOTOR ELÉCTRICO

É un aparello que transforma enerxía eléctrica en enerxía mecánica.
Nun motor eléctrico a corrente converte o núcleo nun imán que xira dentro dun campo magnético. O eixo do núcleo é o eixo do aparello mecánico.

Tren eléctrico. Berlín 1879

O motor de inducción foi deseñado por Nikola Tesla no 1888.
Non ten escobiñas nin conmutadores.
Utiliza un campo magnético xiratorio.



Motor eléctrico dunha central petroquímica.
Produce 5,8 megawatios de potencia.

Fábrica de conservas.
Os motores eléctricos utilízanse para mover as máquinas da maioría das industrias.

CALOR

Cando unha corrente eléctrica pasa a través dun corpo que lle ofrece resistencia os electróns chocan contra as súas partículas e producen calor. Este fenómeno (descrito por Joule no século XIX) aprovéitase en distintos aparellos: estufas, radiadores, calefactores, cociñas, planchas, fornos...

Cociña eléctrica. 1900.

LUZ

A enerxía eléctrica produce luz ó quecer determinados corpos que ofrecen moita resistencia (lámpadas incandescentes) ou ó estimular a algún tipos de gases (fluorescentes).

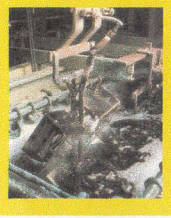
Lámpada de incandescencia de Edison.

ELECTROIMÁNS

A corrente eléctrica ó circular arredor dun núcleo de ferro orienta as súas partículas e convérteo nun imán.

ELECTROLISE

A corrente eléctrica pode utilizarse para separar substancias en disolucións. Esto aplícase na industria química, para protexer e recubrir metais (galvanoplastia)



O aforro enerxético

É a mellor das alternativas ó consumo de enerxía por dúas razóns fundamentais: reduce o consumo e á vez todos os efectos negativos que xera a súa producción e os seus resíduos..

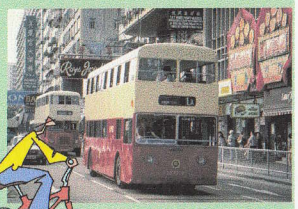
REDUCCCIÓN DO CONSUMO ENERXÉTICO

TRANSPORTES

- Utilizar sempre que sexa posible os transportes colectivos
- Facer os pequenos desprazamentos a pe, en bicicleta...
- Utilizar vehículos de consumo reducido e telos en boas condicións de funcionamento.

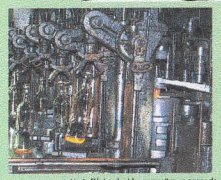
Por cada litro de combustible empregado no transporte podemos obter rendementos diferentes segundo o uso que fagamos del:

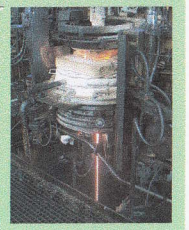
- Un coche pequeno, cun so pasaxeiro percorrería 10 km
- Se nese coche viaxasen 4 persoas, case se multiplica por catro o seu rendemento.
- Un autobús pode transportar ata 60 pasaxeiros, un tren ata 300



INDUSTRIAS

- Instalar sistemas de baixo consumo e manter a maquinaria en condicións óptimas de funcionamento.
- Recuperar a enerxía con sistemas de recirculación.
- Instalar sistemas de coxeración (xeración de enerxía na propia empresa ou entre varias en cooperación).

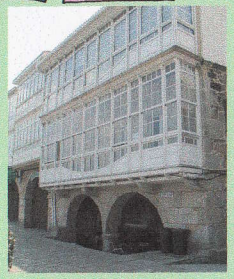




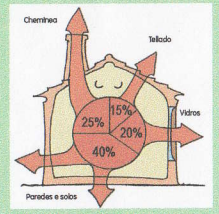
Nesta fábrica de vidro aproveitan os gases de escape do forno para reutilizar como fonte de enerxía calorífica.

VIVENDAS, EDIFICIOS

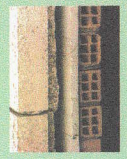
- Construílos coa orientación e condicións naturais do entorno para aproveitar a enerxía do medio (sol, luz...).
- Utilizar sistemas de illamento para evitar as perdas de enerxía: cámaras de aire, materiais illantes.
- Instalar aparellos de baixo consumo



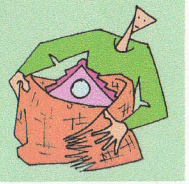
- Lavar con auga fría (lavadora, lavavaixelas) representa un aforro do 90% sobre a enerxía empregada.
- Tapar ben os recipientes e axustar a chama aforra ata un 20% de enerxía ó cocillar.
- A calefacción a gas consume ata un 70% menos de enerxía que a eléctrica, un quentador a gas o 60% menos que un eléctrico.



Perdas de enerxía nunha casa



Materiais illantes



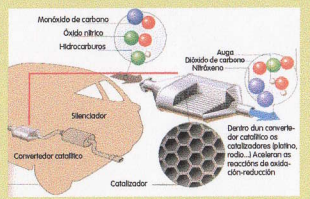
UTILIZACIÓN DOS AVANCES TECNOLÓXICOS QUE FAVOREZAN O AFORRO E DIMINÚAN OS EFECTOS SOBRE O MEDIO AMBIENTE.

Como parte da súa contribución ó desenvolvemento económico e social, deébese utilizar a ciencia e a tecnoloxía para descubrir novos sistemas enerxéticos respetuosos co medio e mecanismos para diminuir ou eliminar os efectos nocivos dos procesos enerxéticos sobre o ambiente.

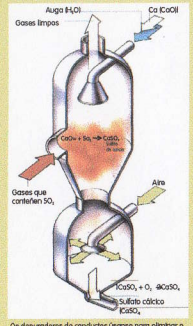
AS LÁMPADAS DE ALTO RENDEMENTO supoñen un importante aforro de enerxía e a longo prazo tamén de cartos.

Con estas lámpadas pódese conquerir ata un 80% de aforro enerxético.

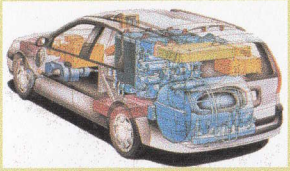
Os CATALIZADORES E DEPURADORAS DE CONDUCTOS reducen a emisión de susbtancias ó medio. Pódense instalar nas saídas das chemineas e nos escapes dos vehículos.



Manter en perfecto estado todos os aparellos que consumen enerxía pódese reducir o seu consumo ata nun 20%



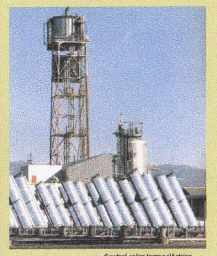
Os depuradores de conductos úsanse para eliminar o xofre das emisións producidas nas fábricas. Os gases sen xofre emítense á atmosfera e o sulfato cálcico (yeso) recupérase.



Coche que funciona con pilas de combustible de hidróxeno

Unha das formas de enerxía que se está estudiando para a súa aplicación futura é a fusión do hidróxeno xa que sería a de máis alto rendemento e menor contaminación. O combustible (deuterio-tritio) pódese extraer da auga do mar.

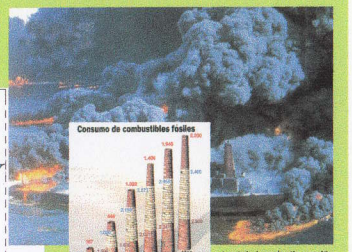
Reactor de fisión de hidróxeno.

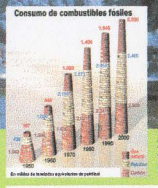


Central solar-termoeléctrica

UTILIZAR FORMAS DE ENERXÍA RENOVABLES

Permiten aforrar recursos porque non se esgotan e son máis limpas. A maioría dependen da enerxía solar.

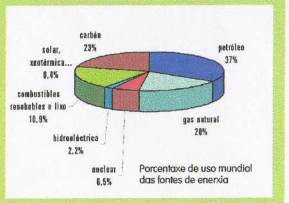




A maioría da producción enerxética mundial depende dos combustibles fósiles, so un 13% da enerxía procede de fontes renovables.

APROVEITAMENTO DE ENERXÍAS RENOVABLES:

SOL->Fotosíntese (plantas e algas)-> Biomasa
SOL-GRAVIDADE->Saltos de auga->Enerxía hidráulica
SOL->Vento->Enerxía mecánica e eléctrica
SOL->Diferencias de temperatura no mar ->Enerxía mecánica e eléctrica
Enerxía xeotérmica-> Enerxía calorífica, mecánica e eléctrica
SOL->Enerxía mareomotriz (ondas) ->Enerxía mecánica e eléctrica
GRAVEDADE->Enerxía mareomotriz (mareas)->Enerxía mecánica e eléctrica
SOL->Invernadoiros, galerías, ventanais ->Enerxía térmica
SOL->Paneis solares e concentradores de calor->Enerxía térmica
SOL->Paneis fotovoltaicos->Enerxía eléctrica



Porcentaxe de uso mundial das fontes de enerxía

REDUCIR

o uso de productos derivados dos combustibles fósiles ou daqueles que os precisen para a súa elaboración. Non mercar máis que os necesarios e aproveitalos ata o seu consumo total.

REUTILIZAR

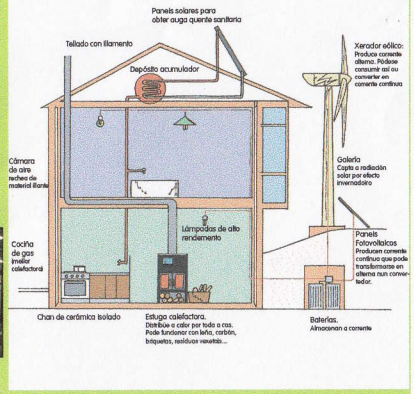
os materiais todas as veces que sexa posible

RECICLAR

Aproveitar e transformar todos s productos e resíduos que sexa posible.

Planta de selección de papel para reciclar

SISTEMAS DE AFORRO ENERXÉTICO NUNHA VIVENDA ECOLÓXICA



Aproveitar cunha certa efectividade os residuos que se xeran non mundo suporía un aforro de 700.000 millóns de pesetas (4200 euros) ó ano. E ademais, seleccionar e reciclar estes residuos crearía miles de postos de traballo.