

# Energía





Programa de educación ambiental  
La Energía que Mueve Mi Ciudad  
Manual del Profesor



Ayuntamiento de A Coruña  
Concello da Coruña





# Índice

1. PRESENTACIÓN .....	7
2. ¿QUÉ ES LA ENERGÍA? .....	9
3. TIPOS DE ENERGÍA .....	13
3.1. El sol, fuente de energía .....	16
3.2. Según las fuentes de energía .....	17
3.3. Combustibles fósiles .....	18
3.4. Otra no renovable: la energía nuclear .....	23
3.5. Energías renovables: la solar, la primera .....	24
3.6. Seguimos con la energía eólica .....	26
3.7. Energía hidráulica: la veterana en galicia .....	28
3.8. Energía... hasta en el mar .....	29
3.9. La desconocida: energía geotérmica .....	30
3.10. Biomasa: el gran descubrimiento .....	31
3.11. Otras energías renovables en a coruña .....	33
4. ANALIZANDO LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA .....	35
4.1. Consumo de energía a gran escala .....	37
4.2. Consumo de energía en los hogares .....	38
4.3. Consumo excesivo de energía .....	39
4.4. ¿Qué podemos hacer nosotros? .....	40
5. ACTIVIDADES DEL MANUAL DEL ALUMNO .....	43
6. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	47
6.1. Objetivos .....	48
6.2. Resumen del programa de actividades .....	49
7. BIBLIOGRAFÍA Y CONSULTAS .....	53



# 1. Presentación

El mundo actual, en el que vivimos, está marcado por “la energía”, presente en sus distintas modalidades en cada acto de nuestra vida.

Cualquier acto cotidiano, doméstico, profesional, ... está determinado por el uso de diferentes tipos de energía. Los patrones de vida actual serían inimaginables sin la energía eléctrica, sin el petróleo, ...

El mundo de las energías conlleva un gran sistema de producción y consumo que muchas veces deja una cara no tan positiva: degradación de zonas naturales, agotamiento de recursos, contaminación atmosférica, ...

Pero sea como sea, el tema energético está de actualidad y es necesario entroncarlo dentro del currículo escolar, para que los ciudadanos del futuro hagan un uso racional de sus recursos.

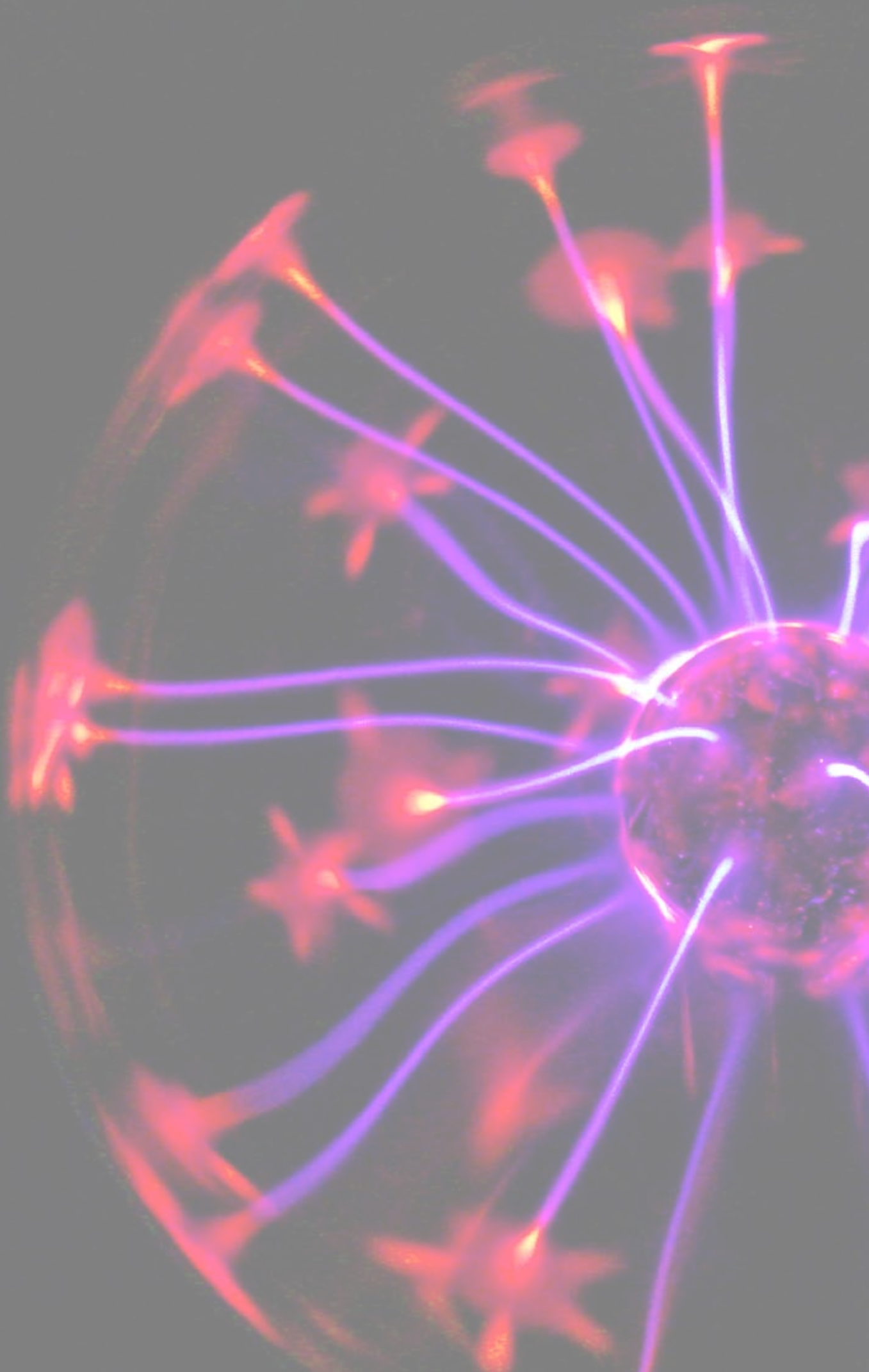
El Ayuntamiento de A Coruña apuesta firmemente por un consumo equilibrado de energía, y concretamente de energías renovables, por eso desarrolla programas de educación ambiental encaminados hacia ese fin, como puede ser este mismo “La energía que mueve mi ciudad”.

Con este programa, con sus actividades y con los materiales de apoyo abordaremos el mundo de las energías, desde sus fuentes, hasta las formas y consecuencias de su consumo, pasando por la distribución, por el ahorro energético, ...

Nuestros objetivos son claros, pretendemos que los participantes en estas actividades comprendan qué es la energía, de dónde procede, cómo se transforma, para qué se utiliza, cuáles son los efectos de su consumo abusivo, ...

Con un tratamiento pedagógico intentaremos que los escolares sean conscientes de la gran responsabilidad que tiene cada uno de sus actos cotidianos en cuanto al ahorro energético. Trabajaremos con la idea de que si todos aportamos algo llegaremos a formas de vida totalmente sostenibles.

Los objetivos, contenidos y propuestas de actividades van encaminadas a formar personas críticas que sabiendo ventajas e inconvenientes de cada fuente de energía adopten patrones de conducta respetuosas con el medio ambiente. Trabajaremos por un compromiso con las fuentes de energía limpias y renovables.

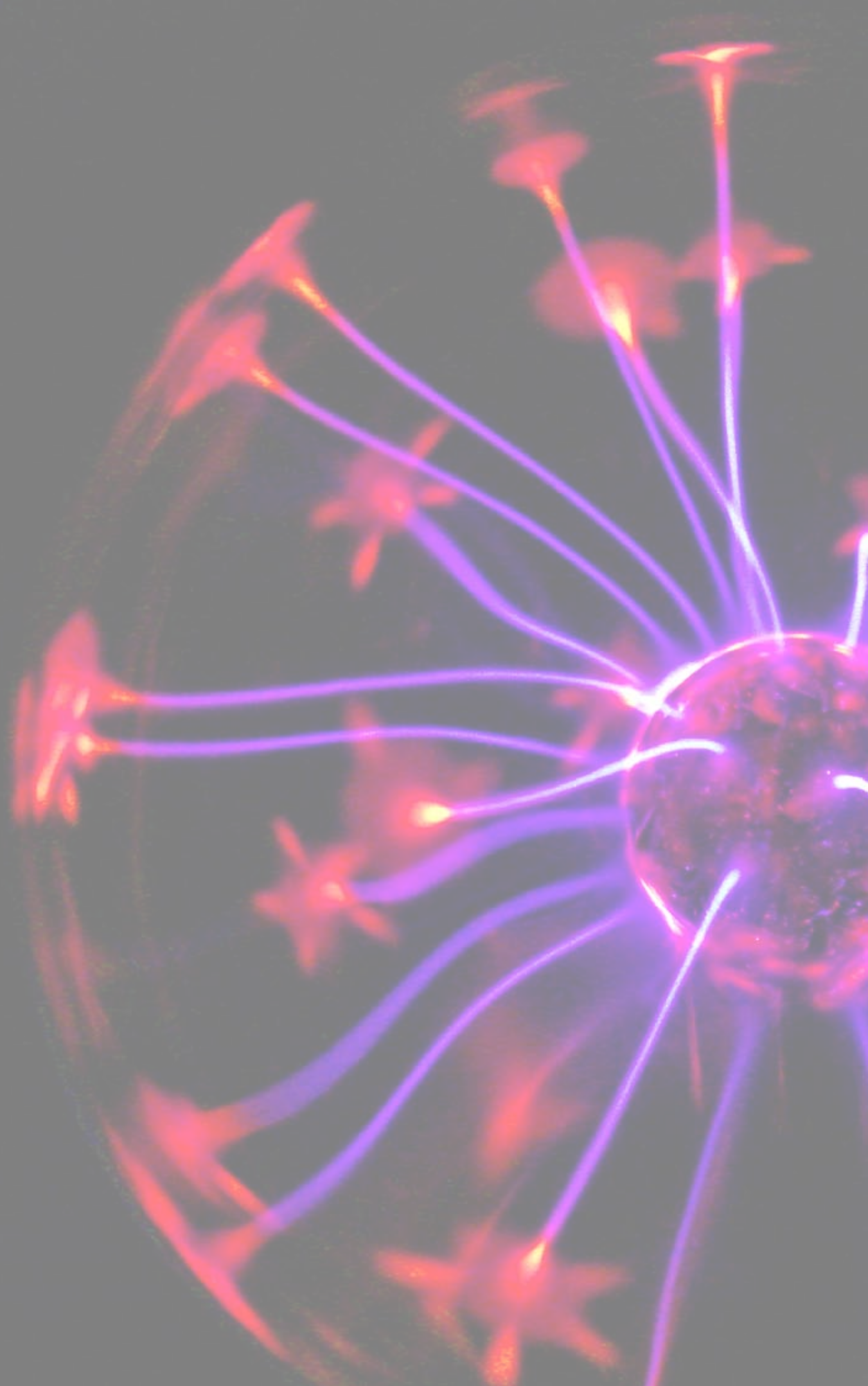






## 2. ¿Qué es la energía?

2. ¿Qué es la energía?  
la energía?



# 2. ¿Qué es la energía?

El término “energía” tiene diversas acepciones o significados, relacionados con la idea de una capacidad de realizar cualquier trabajo, ejercer fuerza, suministrar calor,...

Esta definición sería la que nos darían en física, pero para entendernos mejor, hablaremos de recursos energéticos aquellos que una vez transformados pueden generar luz, movimiento, calor,...

La Ley de la Conservación de la Energía nos dice que ésta no se crea ni se destruye, sino que se transforma. Por ejemplo la fuerza del viento, a través de un aerogenerador, se transforma en energía eléctrica que a su vez se puede transformar en luz, mediante una lámpara.

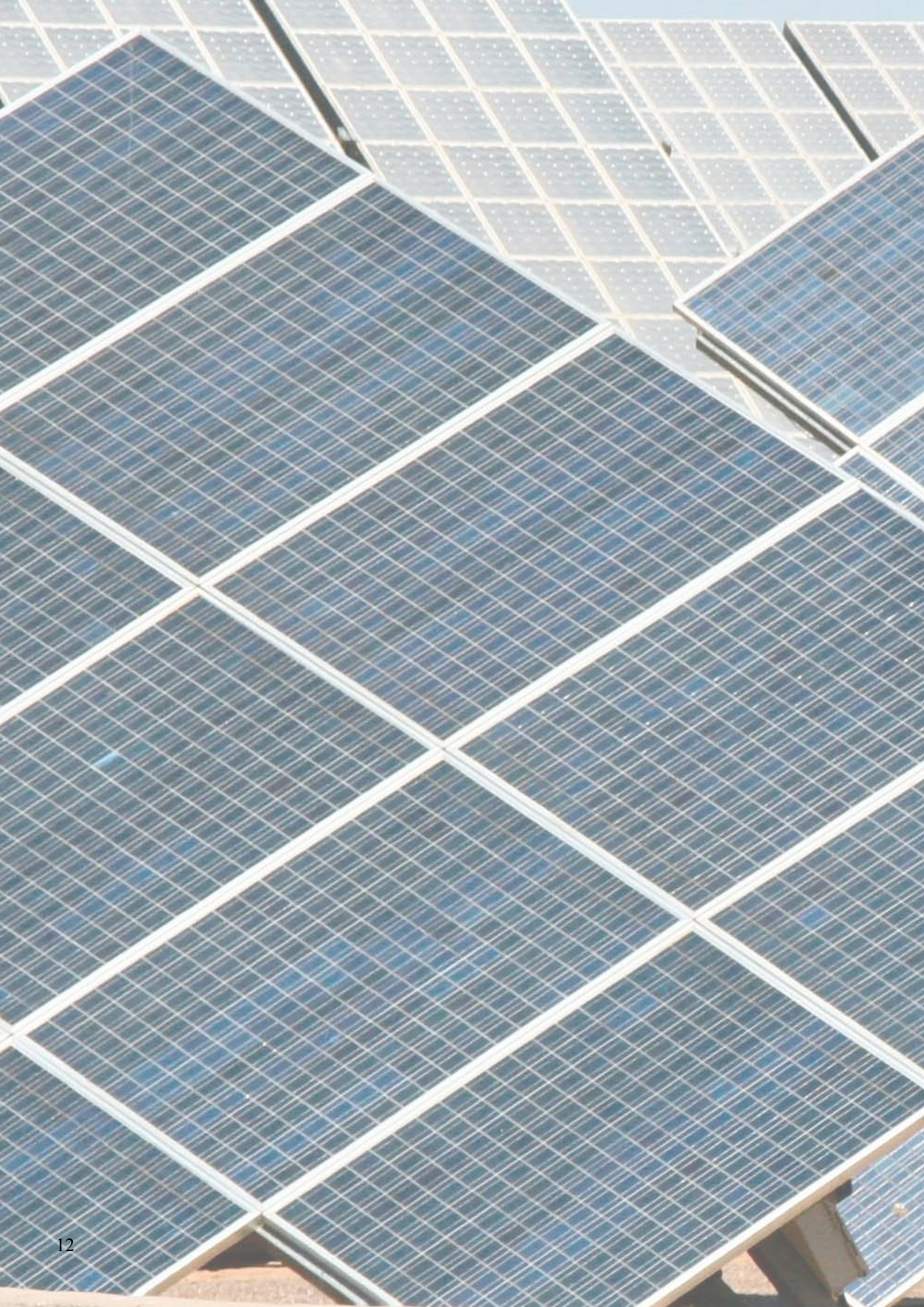
De hecho, el ser humano desde los comienzos prehistóricos ha transformado la energía y ha evolucionado gracias a los descubrimientos que ha hecho en la transformación de esta. En una primera etapa utilizaba su propia energía para sobrevivir, por ejemplo mediante la caza. Pero poco a poco fue descubriendo la energía que podían proporcionar los recursos naturales. Así hasta llegar a nuestros días.

En la actualidad vivimos en un mundo totalmente determinado por la producción y consumo de energías. Si nos paramos a pensar, casi todos los actos o acciones que realizamos durante un día están condicionados por ellas. Necesitamos energía para casi todo.

Hoy en día sería impensable vivir sin energías, cambiaría totalmente nuestra forma de vida. ¿Podríamos vivir sin combustibles para nuestros coches y para todo el transporte de mercancías? ¿Podríamos seguir con nuestro estilo de vida si no tuviésemos electricidad? ... Estas preguntas nos demuestran la importancia de las energías en pleno siglo XXI.

Pero, las energías no sólo condicionan nuestra vida cotidiana, sino que en muchas de las grandes decisiones políticas nacionales e internacionales el sector energético juega un papel decisivo.

Como se puede comprobar, hablar de energía supone abarcar muchos ámbitos. Tenemos delante una realidad multidimensional donde todo está relacionado, y donde un pequeño cambio puede significar una grande transformación.





# 3. Tipos de energía

# 3. Tipos de energía

Cuando hablamos de los diferentes tipos de energía es muy usual que pensemos en las diferentes fuentes de obtención, pero eso lo trataremos en páginas sucesivas. En este apartado abordaremos la tipología energética en cuanto a su forma, pues la energía puede manifestarse de diferentes maneras.

## ENERGÍA TÉRMICA.



La energía térmica se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia. Un cuerpo a baja temperatura tendrá menos energía térmica que otro que esté a mayor temperatura.

La transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura se denomina calor.

## ENERGÍA ELÉCTRICA.



La energía eléctrica es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce fundamentalmente tres efectos: luminoso, térmico y magnético.

La corriente eléctrica se origina como consecuencia del transporte de los electrones “libres” que existen en los metales. En concreto el metal más utilizado para esta conducción es el cobre.

## ENERGÍA MECÁNICA.

La suma de la energía potencial y cinética es lo que conocemos como energía mecánica. Pero, ¿qué son las energías cinética y potencial?

### ENERGÍA POTENCIAL.

Es aquella que posee un cuerpo o sistema en virtud de su posición. Por ejemplo, el estado mecánico de una piedra que se eleva a una altura dada no es el mismo que el que tenía a nivel del suelo. En su nuevo estado dispone de una capacidad para producir cambios en otros cuerpos.

## ENERGÍA CINÉTICA.

Es la forma de energía asociada a los cambios de velocidad. Un cuerpo en movimiento es capaz de producir trabajo. La energía cinética es, por tanto, la energía mecánica que posee un cuerpo en virtud de su movimiento o velocidad.



## ENERGÍA RADIANTE.

La energía radiante es la que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioleta (UV), los rayos infrarrojo (IR), ...

La característica principal de esta energía es que se puede propagar en el vacío, sin necesidad de soporte material alguno, por ejemplo la energía que proporciona el sol y que nos llega a la Tierra en forma de luz y calor.

Las ondas electromagnéticas son algo que tenemos muy presente en la sociedad actual, por ejemplo las de la radio, la televisión, el microondas o las utilizadas para hacer una radiografía.



## ENERGÍA QUÍMICA.

La energía química es la que se produce en las reacciones químicas. Una pila o una batería poseen este tipo de energía. Muchos recursos naturales ofrecen energía de este tipo, por ejemplo el carbón, que tiene un gran poder calorífico que se aprovecha para generar energía.

En la actualidad, la energía química es la que mueve los automóviles, los buques, los aviones ... y en general, millones de máquinas. La combustión del carbón, del petróleo, ... constituyen reacciones químicas, de las que se puede aprovechar la energía.



## ENERGÍA NUCLEAR.

La energía nuclear es la energía almacenada en el núcleo de los átomos y que se libera en las reacciones nucleares de fisión y fusión. Un ejemplo claro es la energía del uranio que se manifiesta en los reactores nucleares.

Podemos encontrar energía nuclear controlada, en las centrales nucleares o energía nuclear incontrolada en una bomba atómica.



Pero como el uranio y la energía nuclear suponen una fuente de energía las abordaremos en el siguiente apartado.

# 3.1. EL SOL, FUENTE DE ENERGÍA

La energía está dispuesta en la naturaleza a través de diversas formas, pero la fuente primaria y fundamental de energía en nuestro planeta es el sol. Casi todas las fuentes de energía no serían posibles sino existiese el sol.

Veamos la importancia del sol en las diferentes fuentes de energía.



## ENERGÍA EÓLICA.

El 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento. Los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie del planeta por parte de la radiación solar. Las masas de aire se mueven desplazándose por diferencia de temperaturas entre ellas.

Esta energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, ha sido aprovechada desde la antigüedad para transformarla en otras formas útiles para las actividades humanas.

Veamos la importancia del sol en las diferentes fuentes de energía.



## ENERGÍA MAREMOTRIZ.

Si el sol provoca las corrientes de aire o vientos, éstos provocan a su vez las olas en el mar. Olas y mareas se utilizan para generar la energía maremotriz.



## ENERGÍA HIDRÁULICA.

Quizás en este tipo de energía no sea tan evidente la influencia del sol, pero su importancia sigue siendo de gran magnitud.

El sol evapora las aguas superficiales, incide en la formación de las nubes y lluvias, por eso provoca las corrientes de aguas, los ríos. La fuerza con la que bajan las aguas de los ríos se aprovechan con centrales hidráulicas para obtener energía eléctrica.



## ENERGÍA DE LA BIOMASA.

Las plantas y árboles, a través de la fotosíntesis, capturan energía solar y sintetizan la glucosa, la cual se almacena en las raíces, ramas, hojas, flores, frutos y tronco. Los vegetales se aprovechan directamente o indirectamente como biomasa. Para entenderlo podemos centrarnos en dos casos bien sencillos, por un lado la leña, cuyo aprovechamiento es directo mientras que cuando la biomasa sufre una transformación química y da lugar a otro compuesto como puede ser el biogás, se dice que el aprovechamiento es indirecto.



## COMBUSTIBLES FÓSILES.

Petróleo, gas natural y carbón son combustibles fósiles que proceden de vegetales y animales de hace muchos siglos. De este modo podemos comprobar la influencia del sol en la producción de los combustibles fósiles.



# 3.2. SEGÚN LAS FUENTES DE ENERGÍA

Si queremos clasificar los diferentes tipos de energía podemos recurrir a diferentes criterios, pero quizás el más usual sea el que atiende a las diferentes fuentes de energía. Teniendo esto en cuenta podemos dividirlos en renovables y no renovables.

## ENERGÍAS RENOVABLES



Es muy usual la idea de que las energías renovables son las que “no se agotan”, lo cual no es del todo cierto, sino que lo que sucede es que se están renovando continuamente, a una velocidad superior a la explotación que hacemos de ellas.

Además otra característica, de igual importancia, es que no contaminan o lo hacen mínimamente.

Algunas de las más conocidas son: solar, eólica, hidráulica, maremotriz, biomasa, ...

Una idea muy extendida sobre este tipo de energías es que son nuevas, lo cual no es del todo cierto pues desde hace muchos siglos el ser humano ha aprovechado energéticamente muchos recursos, por ejemplo la fuerza del viento ha servido para

mover las aspas de los molinos de viento, o la fuerza de la corriente de agua de un río se aprovechó para accionar la maquinaria de los molinos de río.

En definitiva lo que realmente es innovador son las aplicaciones actuales, pero las energías llevan entre nosotros toda la vida.

## ENERGÍAS NO RENOVABLES

Dentro de este apartado entran los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) y por otro lado la energía nuclear que tiene como base el uranio.

Lo que se piensa de las no renovables es que tienen una duración limitada y que después de un tiempo determinado de extracción se agotarán. Pero aquí

tampoco estamos en lo cierto, pues en realidad, sí que son renovables, sí que se renuevan, pero tardan muchísimos años en hacerlo, y nosotros no le damos el tiempo suficiente para renovarse antes de que las agotemos por el uso que hacemos de ellas (por ejemplo, el carbón o el petróleo tardaron millones de años en formarse).

Por otro lado tienen el agravante de que contaminan muchísimo pues tanto en su extracción, como en su transformación y consumo se emiten multitud de gases y partículas contaminantes.

Además se generan grandes impactos ambientales como alteraciones del paisaje, generación excesiva de residuos, ...

## 3.3. COMBUSTIBLES FÓSILES

### EL PETRÓLEO

Comenzamos una serie de análisis de cada una de las fuentes de energía que conocemos, y lo hacemos por las energías no renovables y concretando más aún, por la más producida y consumida de todas ellas: el petróleo.

El petróleo, uno de los tres combustibles fósiles, es una mezcla compleja no homogénea de hidrocarburos (compuestos formados principalmente por hidrógeno y carbono). Por lo general es el resultado de restos fósiles.

Se trata de un recurso líquido, de hecho el término “petróleo” procede del latín *petra* (piedra) y *olern* (aceite).

Puede presentar gran variación en diversos parámetros como color, densidad, viscosidad, capacidad calórica, ... (desde amarillentos y líquidos a negros y viscosos). Estas variaciones se deben a las diversas proporciones presentes de hidrocarburos.

Desde la antigüedad el petróleo aparecía de forma natural en ciertas regiones como son los países de Oriente Medio. Hace 6000 años los asirios y babilonios lo utilizaban para pegar ladrillos y piedras; los egipcios para engrasar pieles; y las tribus precolombinas de México pintaron esculturas con él.

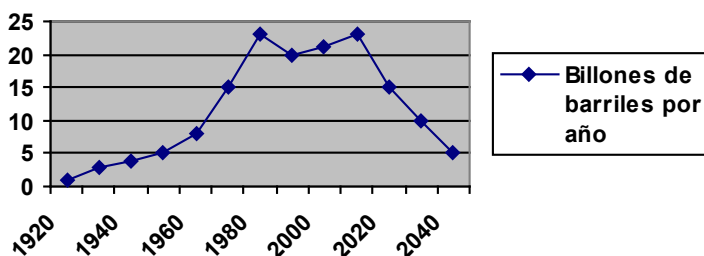
Pero no fue hasta el 1859 cuando se perforó el primer pozo en Pensilvania, comenzando a darle el uso que hoy en día conocemos. El petróleo se extrae mediante la perforación de un pozo sobre el yacimiento. Este pozo se conecta con una red de oleoductos donde se hace un tratamiento primario. Posteriormente se transporta a refinerías o plantas de mejoramiento.

En estas plantas de refino se obtienen diferentes productos a partir de la destilación del crudo (petróleo sin refinar). Algunos de los productos derivados son: gases (propano y butano), combustibles líquidos (gasolina, gasóleo, keroseno, aceites lubricantes ...) y sólidos (asfaltos y carbón de coque).

En A Coruña tenemos un refinería de Repsol YPF en la que se lleva a cabo todo el proceso de destilación y obtención de diferentes productos.

Desde el descubrimiento del petróleo como combustible para el transporte y como base de la petroquímica su extracción-producción y consumo no ha hecho más que aumentar exponencialmente.

## · EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO



Dentro de el abanico de las fuentes de energía se trata de la más producida y la más consumida. Por lo tanto, si tenemos en cuenta que estamos hablando de un recurso limitado caminamos de forma irreversible hacia el agotamiento de este recurso.

El petróleo es hegemónico si nos referimos a los combustibles para el transporte. Y si analizamos el modo de vida de la actualidad podemos comprobar que de él depende en gran medida del tráfico de personas y mercancías.



Muchas de las acciones cotidianas, por ejemplo acudir al trabajo, hacer la compra, ir al cine ... están plenamente determinadas por el transporte.



Pero incluso podemos ir más allá, la sociedad en la que vivimos puede definirse por la “sociedad del consumo”. Pues todo ese consumo que hacemos no sería posible si no existiesen los medios de transporte.

Y después de fijarnos en todas estas variables podemos afirmar que la forma de vida de muchos millones de personas está influenciada por el petróleo. Es más, si nos dirigimos hacia el agotamiento de este recurso, asistiremos a una gran crisis energética. Cuando el petróleo desaparezca afrontaremos grandes transformaciones no sólo en los medios de transporte sino también en nuestras vidas.

Toda esta explicación es necesaria para que los alumnos comprendan la importancia de una fuente de energía como es el petróleo en su cotidianidad, pero también en los asuntos internacionales, decisiones políticas, ...



## EL CARBÓN

Si en el apartado anterior decíamos que el petróleo tiene una vida limitada, ahora analizaremos otro recurso al que también le queda poca vida, pues ya se ha explotado masivamente: el carbón.

El carbón es un combustible fósil, de color negro, muy rico en carbono. Suele localizarse bajo una capa de pizarra. Se cree que la mayor parte del carbón fue formada durante la era carbonífera (hace 280 a 345 millones de años).

Se origina por descomposición de vegetales terrestres (hojas, maderas, cortezas, esporas, ...) que se acumulan en zonas pantanosas, lagunares o marinas, de poca profundidad. Los vegetales muertos se van acumulando en el fondo de la cuenca. Quedan cubiertos de agua y por lo tanto, protegidos del aire que los destruiría. Comienza una lenta transformación por la acción de bacterias anaerobias, un tipo de microorganismos que no pueden vivir en presencia de oxígeno. Con el tiempo se produce un progresivo enriquecimiento en carbono. Posteriormente pueden cubrirse con depósitos arcillosos, lo que contribuirá al mantenimiento del ambiente anaerobio, adecuado para que continúe el proceso de carbonificación.

La extracción del carbón se realiza desde la Edad Media. En los yacimientos poco profundos la explotación es a cielo abierto. Sin embargo, por lo general las explotaciones de carbón se hacen con minería subterránea ya que la mayoría de las capas se encuentran a cientos de metros de profundidad.

Su primera aplicación fue la de combustible doméstico, es decir se usaba para calefacción. Salvo en algunos países en desarrollo su uso para este fin ya no existe.

También asistió en sus inicios a una gran revolución tecnológica: la máquina de vapor y a su vez el barco de vapor, que utilizan como combustible el carbón.

Poco a poco se fueron abandonando estos usos por la gran contaminación que generaban. En la actualidad el uso primordial que se le da a este combustible fósil es la generación de electricidad, a través de las centrales térmicas.



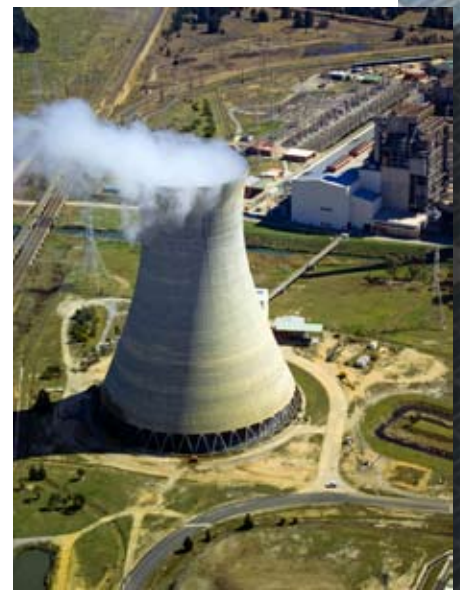
El carbón que llega a una central térmica se tritura hasta convertirlo en polvo fino. De esta manera se puede quemar en las calderas de combustión, con lo que se aumenta la temperatura de los tanques de agua que acaban generando vapor de agua. Este vapor de agua sometido a presión mueve una serie de turbinas que generan energía eléctrica.

Esta forma de obtener energía tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

Como ventaja principal tenemos que el carbón posee un alto poder calorífico, por tanto libera gran cantidad de energía.

Pero como inconvenientes tenemos:

- Elevada emisión de gases y partículas contaminantes.
- Agrava los problemas de efecto invernadero, lluvia ácida, ...
- Gran impacto en suelos y paisajes: ya sea a cielo abierto o en minas subterráneas se producen impactos estructurales y paisajísticos.
- El carbón como recurso limitado.
- ...



De momento es la principal fuente de energía eléctrica, pero se estima que vaya en declive y que poco a poco deje paso a las energías renovables.

En Galicia y más concretamente en la provincia de A Coruña tenemos tres centrales térmicas: As Pontes, Meirama y Sabón (esta última es de ciclo combinado y utiliza gas natural en su funcionamiento).

# EL GAS NATURAL

El gas natural es una mezcla de gases que se encuentra frecuentemente en yacimientos fósiles. Puede estar solo o asociado a petróleo o en depósitos de carbón.

Aunque su composición varía en función del yacimiento del que se extrae, está compuesto principalmente por metano, en cantidades que comúnmente pueden superar el 90 o 95%.

Los otros gases que pueden aparecer son nitrógeno, etano, dióxido de carbono, butano, propano, mercaptanos y trazas de hidrocarburos más pesados.

Contamina menos que el resto de combustibles fósiles (petróleo y carbón) y su extracción es más fácil.

El gas natural, todavía por explotar, tiene muchas utilidades: gas doméstico, producción de calor, generación de electricidad, producción de hidrógeno ...



Pero no todo son ventajas con el gas natural, su gran losa es el transporte a zonas donde no existen reservas.

Para que el transporte sea más económico se somete el gas a un proceso de licuado antes de salir del lugar de origen. Una vez que llega al lugar de destino se reconvierte en gas natural, en una regasificadora. Este transporte se suele realizar en grandes buques "gaseros". Después de pasar por la regasificadora se distribuye por toda una red de gasoductos.

En Galicia tenemos desde hace poco tiempo una planta regasificadora instalada en Mugardos.

## 3.4. OTRA NO RENOVABLE: LA ENERGÍA NUCLEAR

La energía nuclear es aquella que se libera como resultado de reacciones nucleares de fisión donde los núcleos de átomos pesados se rompen dando lugar a núcleos ligeros con la correspondiente liberación de energía.

Se puede obtener por el proceso de fisión nuclear (división de núcleos atómicos pesados) o bien por fusión nuclear (unión de núcleos atómicos muy livianos). Sin embargo esta última no se lleva a cabo en las centrales nucleares, pues está actualmente en líneas de investigación, debido a que todavía hoy no es un proceso viable, ya que se invierte más energía en el proceso para que se produzca la fusión, que la energía obtenida mediante este método.



En las reacciones nucleares se libera una gran cantidad de energía debido a que parte de la masa de las partículas involucradas en el proceso, se transforma directamente en energía, verificándose así la fórmula de Albert Einstein  $E=MC^2$

En el proceso, se desprende energía en forma de calor. Este calor, calienta unas tuberías de agua, y esta se convierte en vapor, que pasa por unas turbinas, haciéndolas girar. Estas a su vez, giran un generador eléctrico de una determinada potencia, generando así electricidad, al igual que con una dínamo de bicicleta, solo que estas turbinas y el generador, son muy grandes. Las reacciones llevadas a cabo en los reactores nucleares tienen lugar de forma controlada sin embargo, e el armamento nuclear se producen de forma incontrolada, es el caso de la bomba atómica.

La principal ventaja de este tipo de energía es su alta “densidad”, es decir, la gran cantidad de energía que puede producirse a partir de cada kilogramo de material utilizado en comparación con cualquier otro tipo de energía conocida.

Pero todos somos conscientes de las desventajas o inconvenientes de la energía nuclear. Se trata de una energía limpia y poco contaminante pero en el caso de fugas o accidentes nucleares desprenden gran radiactividad lo cual supone un gran impacto para los ecosistemas cercanos y sobre todo para los seres humanos, provocando muertes, enfermedades crónicas, malformaciones, ...

Además aunque no exista ningún tipo de fuga o accidente, en el normal funcionamiento de una central nuclear, se generan residuos radiactivos que permanecen activos durante miles de años y que se depositan en cementerios nucleares.

En España más del 17% de la energía eléctrica procede de las seis centrales nucleares que permanecen en funcionamiento a día de hoy en nuestro territorio.

# 3.5. ENERGÍAS RENOVABLES: LA SOLAR, LA PRIMERA



La energía solar es la energía obtenida directamente del sol. Ya sabemos que todas las fuentes de energía proceden indirectamente del sol, pero en este caso se refiere a la energía obtenida de forma directa.

La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse por su capacidad para calentar o directamente a través del aprovechamiento de la radiación en dispositivos fotovoltaicos que generan electricidad de forma directa.

Se trata de una energía limpia y no contaminante. Pero tiene diferentes aplicaciones:

- Energía solar pasiva: aprovecha el calor del sol sin necesidad de ningún tipo de mecanismos.
- Energía solar térmica: para producir agua caliente de uso doméstico y calefacción.
- Energía solar fotovoltaica: para producir electricidad, en placas de semiconductores que se excitan con la radiación solar.
- Energía solar termoeléctrica: para producir electricidad con un ciclo termodinámico convencional, a partir de un fluido calentado por el sol.
- Energía eólico-solar: funciona con el aire calentado por el sol y que sube por una chimenea donde están los generadores.



Estas son las principales aplicaciones, aunque hay alguna más. Las más conocidas son la solar térmica y la solar fotovoltaica.

La radiación es aprovechable en sus componentes directa y difusa, o en la suma de ambas. La radiación directa es la que llega directamente del foco solar, sin reflexiones o refracciones intermedias. La difusa es la emitida por la bóveda celeste diurna gracias a los múltiples fenómenos de reflexión y refracción solar



en la atmósfera, en las nubes, y el resto de elementos atmosféricos y terrestres.

La radiación directa puede reflejarse y concentrarse para su utilización, mientras que no es posible concentrar la luz difusa que proviene de todas direcciones.

La energía solar térmica se suele utilizar para generar agua caliente, calefacción, climatización de piscinas, ...

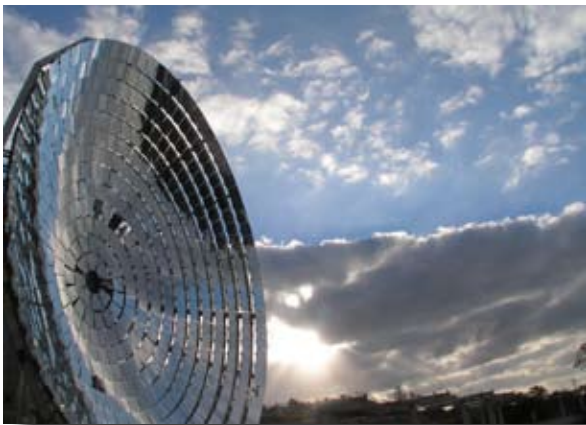
En cambio la solar fotovoltaica se utiliza para la electrificación de viviendas aisladas, conexiones de venta a la red eléctrica, sistemas de riego por bombeo, ...

El uso del sol como fuente de energía no es algo nuevo. Muchas culturas de la antigüedad construían sus casas basándose en la posición del sol para obtener mejores rendimientos. Además la energía solar se puede aplicar a aparatos muy sencillos como cocinas y hornos solares, relojes de sol, ...

En el norte peninsular existe el falso mito de que “como hace mal tiempo la energía solar no es funcional”, lo cual es como decíamos antes totalmente falso. La energía solar funciona aunque no existan altos niveles de radiación solar. Por ejemplo en Alemania, a pesar de contar con poca radiación solar, es el país con más instalaciones solares de toda Europa, con alrededor del 62% de toda la potencia instalada en el continente.



Las ventajas de la energía solar son numerosas respecto a las energías convencionales. En primer lugar es la fórmula energética más respetuosa con el medio ambiente y sus recursos son inagotables, por lo que reduce la dependencia energética de energías fósiles. Se puede señalar su alta eficiencia como importante beneficio, además de que su implantación no afecta a la calidad de aire ni de los suelos. Asimismo, se garantiza que las instalaciones solares son silenciosas, limpias y con una larga vida útil (entre 20 y 30 años).



Es importante resaltar además que facilita el autoabastecimiento y permite generar energía cerca de donde se necesita sin tener que instalar grandes infraestructuras

Pero no todo son ventajas, sino que también hay algunos inconvenientes:

- está en fase de desarrollo y evolución.
- debido a lo anterior la implantación todavía es escasa.
- posibles dificultades de compatibilizar con la energía de la red eléctrica en los hogares.

## 3.6. SEGUIMOS CON LA ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica es la energía obtenida del viento, es decir aquella que se obtiene de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y así mismo las vibraciones que el aire produce.

El término eólico viene del latín Aeolicus, perteneciente o relativo a Eolo, dios de los vientos en la mitología griega.



La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos de viento al mover sus aspas. Molinos utilizados para moler el grano, bombear agua u otras tareas que requieren energía.

La energía del viento está relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión, con velocidades proporcionales al gradiente de presión.

Los vientos son generados a causa del calentamiento no uniforme de la superficie terrestre por parte de la radiación solar, entre el 1 y el 2% de la energía procedente del sol se convierte en viento.

Para poder utilizar la energía del viento, es necesario que este alcance una velocidad mínima de 12 km/h, y que no supere los 65 km/h.

La energía del viento es utilizada mediante el uso de aerogeneradores capaces de transformar la energía eólica en energía mecánica de rotación utilizable, ya sea para accionar directamente las máquinas operatrices, como para la producción de energía eléctrica.

Quizás cuando acudimos a un parque eólico nos llame la atención la escasa velocidad de las aspas, pero debemos saber que la velocidad de las aspas se multiplica en la góndola (cabina que está detrás de las aspas) gracias a todo un sistema de engranajes y diversos mecanismos.

Los lugares idóneos para la ubicación de estos parques eólicos son áreas expuestas a vientos frecuentes, como zonas costeras, alturas montañosas... En la actualidad ya existen países como Dinamarca, Suecia y Gran Bretaña con parques instalados en el propio mar, aunque estas instalaciones tienen sus detractores, pues el impacto ambiental en el medio marino es elevado.



¿Por qué la energía eólica se instala en grandes parques eólicos? De momento no prolifera la energía eólica doméstica debido a la baja densidad energética de la energía eólica por unidad de superficie. Esto trae como consecuencia la necesidad de proceder a la instalación de un número mayor de aerogeneradores para el aprovechamiento de los recursos disponibles.

La energía eólica que goza de una magnífica implantación en España, y sobre todo en Galicia (incluso excesiva) está sujeta a una serie de pros y contras.

Como aspectos positivos tiene que es una energía totalmente renovable y limpia (no emite ningún tipo de contaminante), por lo cual no contribuye al aumento del efecto invernadero y del cambio climático.



Otras ventajas son las siguientes:

- Puede instalarse en espacios no aptos para otros fines: zonas poco fértiles, laderas áridas y/o muy empinadas para ser cultivables.
- Puede convivir con otros usos del suelo: prados para uso ganadero, cultivos bajos como trigo, maíz, patatas, remolacha, ...
- Rápida instalación, entre seis meses y un año.

Pero también tenemos una serie de aspectos en contra, comenzando por la falta de seguridad en la existencia de viento, llevándonos esto a afirmar que la energía eólica no puede ser utilizada como única fuente de energía. Por lo tanto para salvar las bajadas de producción de energía eólica es indispensable un respaldo de las energías convencionales (por ejemplo carbón). Este problema de respaldo en España se va a tratar de solucionar mediante una interconexión con Francia que permita emplear el sistema europeo como colchón de la variabilidad eólica.

Es negativo la ausencia de vientos y también lo es el exceso, pues cada molino eólico tiene un máximo de velocidad, si sobrepasa este límite se provocarían daños que afectarían muy negativamente a la producción eléctrica.

Otros aspectos negativos:

- Gran impacto visual y paisajístico: la instalación de parques eólicos deteriora en gran medida el paisaje de la zona de instalación.
- Degradación de suelos: las instalaciones eólicas exigen una la creación de pistas y caminos, zanjas para el cableado subterráneo, ... que acaban por degradar los suelos.
- Impacto para la fauna: impacto sonoro, impacto para aves migratorias, ...
- Para evacuar la electricidad producida por cada parque eólico (que suelen estar situados en parajes naturales apartados) es necesario instalar líneas de alta tensión que sean capaces de conducir el máximo de electricidad (aunque normalmente conduzcan menos electricidad tienen que estar preparadas para los picos de producción.
- Exigencias de mantenimiento y renovación: las piezas de estos gigantes eólicos se desgastan con mucha frecuencia por lo que exigen un estricto mantenimiento. Además la vida útil de los aerogeneradores está en un máximo de 20 años, por lo cual se convierten en “chatarra industrial”.

## 3.7. ENERGÍA HIDRÁULICA: LA VETERANA EN GALICIA



La energía hidroeléctrica, o hidráulica (denominación más correcta) es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de ríos o saltos de agua.

El origen de este tipo de energía está en el ciclo hidrológico de las lluvias y, por tanto, en la evaporación solar y climatología que remontan grandes cantidades de agua a zonas elevadas alimentando los ríos.

Estas características hacen que este tipo de energía sea significativa en regiones donde existe una combinación adecuada de lluvias, desniveles geológicos y orografía favorable a las corrientes de agua. Galicia es un claro ejemplo.

Es una energía de carácter ambiguo, pues se considera energía renovable cuando su impacto ambiental es mínimo y usa la fuerza hídrica, sin represar o canalizar el agua. En cambio, si se realizan grandes instalaciones como presas, embalses, canalizaciones, ... ya no se considera renovable debido al gran impacto ambiental producido.

Se puede producir a muy diferentes escalas, existiendo desde hace siglos pequeñas explotaciones en las que la corriente de los ríos movían la maquinaria de los molinos.

Galicia se considera el “país de los mil ríos” por lo que podemos afirmar que son miles los pequeños molinos de río, de los cuales pocos quedan en servicio en la actualidad. Lo interesante de estas instalaciones es su nulo o bajo impacto en las corrientes de agua. A pesar de la construcción de pequeñas canalizaciones e infraestructuras, éstas no afectaban al ecosistema fluvial.



Muy al contrario de lo que pasa en la actualidad, donde proliferan las centrales hidroeléctricas de diferentes tamaños y envergaduras, que sí tiene un gran impacto, alterando en gran medida los ecosistemas asociados a los ríos.

Lo positivo de este tipo de energía es que no contamina, pero tiene una gran serie de desventajas, todas ellas derivadas de la construcción de presas y diversas canalizaciones. Esto provoca un corte del curso del río, inundación de las riberas del río (de la presa hacia arriba) y grandes subidas y bajadas de caudal de la presa hacia abajo.

Todas estas consecuencias provocan otras de mayor envergadura, como son: pérdida de peces y otra fauna asociada a los ríos, inundación o seca de plantas y árboles, destrucción de sendas y caminos, ...

# 3.8. ENERGÍA... HASTA EN EL MAR

Hablamos de la energía maremotriz, la que se obtiene gracias a las mareas, es decir, por la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa de la Tierra y la Luna, y que resulta de la atracción gravitatoria de esta última y del Sol sobre las masas de agua de los mares.

En Galicia tenemos dos pleamares y dos bajamares, que se producen cada 6 horas y 12 minutos, completando un ciclo de 24 horas 50 minutos aproximadamente.



Este movimiento o corriente de aguas, si se le aplica a una serie de turbinas puede generar energía eléctrica. Además muchas veces se añade un sistema de represas y canalizaciones para aumentar la efectividad.

Otra vez más debemos recurrir al mínimo impacto posible e intentar que las instalaciones necesarias no sean muy agresivas. Este impacto es el más grave, pero por lo demás se trata de una energía limpia y renovable.

Evidentemente, siempre producirá más y será más rentable donde las diferencias entre mareas sean grandes.

De igual manera que el precedente de la energía hidráulica fueron los molinos de río, los precedentes de la energía mareomotriz son los molinos de marea, que aprovechaban las oscilaciones del nivel del mar para mover la maquinaria del molino.

Pero en el mar también podemos obtener energía undimotriz, provocada por el movimientos de las olas. Es menos conocida y extendida que la maremotriz, pero cada vez se aplica más.



En España aún no se aprovecha este tipo de energía de forma comercial, sólo existen diferentes proyectos piloto en pruebas.

Y una última forma de obtener energía del mar es a partir del gradiente térmico oceánico, que consiste en la diferencia de temperatura entre la superficie y las aguas profundas del océano.

## 3.9. LA DESCONOCIDA: ENERGÍA GEOTÉRMICA



La energía geotérmica es aquella que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor interior de la Tierra.

El calor interior de la Tierra se debe a varios factores, entre los que cabe destacar el gradiente geotérmico, el calor radiogénico, ...

En áreas de aguas termales muy calientes a poca profundidad, se perfora por fracturas naturales de las

rocas basales o dentro de rocas sedimentarias. El agua caliente o el vapor pueden fluir naturalmente, por bombeo o por impulsos de flujos de agua y de vapor.

En la mayoría de los casos la explotación debe hacerse con dos pozos (o un número par de pozos), de modo que por uno se obtiene el agua caliente y por otro se vuelve a reinyectar en el acuífero.

Algunos de sus usos principales son: generación de electricidad, aprovechamiento directo del calor, calefacción y aire acondicionado, refrigeración, ... En muchos lugares no llega a convertirse en energía eléctrica, sino que se utiliza en los otros usos citados.

Las ventajas de este sistema son múltiples.

- No se agota el agua del yacimiento.
- El yacimiento térmico tampoco se agota ya que el agua reinyectada contiene todavía una importante cantidad de energía térmica
- El agua circula por circuitos cerrados lo cual evita contaminaciones.

Pero en ciertos casos existen desventajas como la emisión de algún contaminante. Además se trata de una energía que no es de fácil transporte.

En España aún no se ha construido ninguna central geotérmica, a pesar de que en zonas como Almería se dan las condiciones favorables para instalar este tipo de centrales. En la isla canaria de La Palma se estudia la construcción de una gran planta geotérmica que cubra sus necesidades energéticas, ahora mismo dependientes en un 95% de las energías fósiles.

# 3.10. BIOMASA: EL GRAN DESCUBRIMIENTO

Biomasa, abreviatura de masa biológica, dentro del mundo de las energías, se refiere al combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos.

La energía de biomasa que procede de la madera, residuos agrícolas y estiércol, continúa siendo la fuente principal de energía de zonas en desarrollo.

La biomasa es la masa total de la materia viva de una parte de un organismo, población o ecosistema y tiende a mantenerse más o menos constante.



Cuando hablamos de descubrimiento lo decimos en múltiples sentidos, incluso desde un punto de vista prehistórico, pues por ejemplo, la madera de los árboles se ha utilizado siempre como combustible.

Se utiliza como energía renovable, como es el caso de la leña, el biodiesel, el bioalcohol, el biogás y el bloque sólido de combustible.

La biomasa se puede obtener a partir de subproductos o residuos. Y esto es muy relevante, pues debemos evitar que plantaciones para biomasa quiten espacio a cultivos para alimentos, y también que se acaparen nuevos terrenos salvajes. Es decir la biomasa es una buena solución energética, pero no podemos depender de ella en exclusiva pues sino harían falta varios planetas para abastecer nuestro consumo.

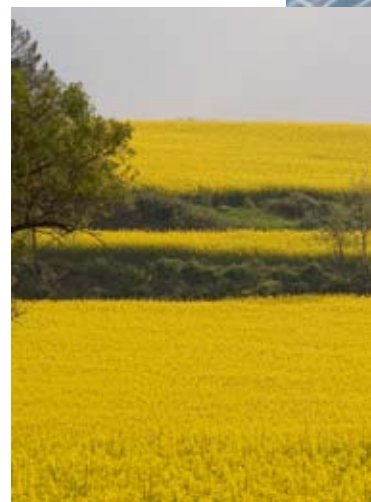
Después del combustible más conocido por todos como es la leña, hay dos que destacan por encima de los demás o que son en todo caso más conocidos.

## EL BIODIESEL

Se fabrica a partir de aceites vegetales que pueden ser reutilizados o no. En este último caso se utilizan diferentes cereales, los cuales son cultivados para este propósito.

Lo ideal sería poder recuperar todos los aceites usados y no depender del cultivo y producción de cereales.

El prefijo bio- no significa que no tenga consecuencias ambientales, pues sí las tiene. Por ejemplo muchos países subdesarrollados están destruyendo zonas de selva para crear plantaciones para biocombustibles.



Y también tiene consecuencias en el sector alimentario, que si gran parte del biodiesel procede de los cultivos de cereales acabarán por quitar terreno al sector alimentario, lo que provoca el alza de los precios de productos básicos.

## EL BIOGÁS (EXPERIENCIAS EN A CORUÑA)

Se llama biogás a un conjunto de gases combustibles que se generan en medios naturales o en dispositivos específicos, por las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos, y otros factores, en ausencia de aire (esto es, en un ambiente anaeróbico).

En el Ayuntamiento de A Coruña tenemos dos plantas de generación y aprovechamiento energético del biogás. En ambos casos el biogás procede de los residuos sólidos urbanos, más concretamente de su fracción orgánica.



### PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE NOSTIÁN.

Aquí llegan los residuos del Ayuntamiento de A Coruña y de su mancomunidad. En la nave que recibe la fracción inorgánica se separan todos los materiales para su posterior reciclaje. Pero la fracción orgánica se somete a diversos procesos para la obtención de compost (abono genérico). Tales procesos son separación de la materia orgánica, digestión anaerobia (ausencia de oxígeno), maduración y afino del compost.

En el segundo de estos procesos, que se desarrolla dentro de biodigestores, la enmienda orgánica fermenta, y gracias a ello genera un conjunto de gases, llamado genéricamente biogás.

El biogás, formado principalmente por metano se utiliza para generar electricidad a partir de su combustión en una planta de cogeneración.



### VERTEDERO - PARQUE DE BENS

La planta de Nostián, anteriormente descrita, comenzó a funcionar en 1999. Hasta entonces los residuos de A Coruña y comarca se depositaban en el Vertedero de Bens.

Después de un fatal accidente en el año 1996, donde el vertedero se derrumbó y muchas toneladas de basura llegaron hasta el mar, se comenzó un proceso de regeneración. El vertedero fue sellado y se convirtió en un gran parque.

¿Pero qué tiene que ver esto con las energías renovables? Pues que la basura sellada, más concretamente la fracción orgánica, al encontrarse en situación anaerobia (en ausencia de aire) fermenta y produce biogás.

El biogás debe extraerse para que no dañe el sellado del vertedero, pero no sólo se extrae sino que también se aprovecha en una planta de cogeneración.

En este caso el biogás no es “renovable”, ya que la estimación de duración no pasa de unos cuantos años más.



# 3.11. OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES EN A CORUÑA

El Ayuntamiento de A Coruña apuesta firmemente por el desarrollo y potenciación de las energías renovables.

Aunque alguna de las siguientes muestras ya fueron tratadas en el desarrollo de este manual, mostramos las diferentes iniciativas del Ayuntamiento de A Coruña en materia de energías renovables.

## PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE NOSTIÁN: BIOGÁS.

A partir de la fermentación de los residuos orgánicos se produce el biogás, que es quemado en una pequeña nave de cogeneración obteniendo electricidad.



## ANTIGUO VERTEDERO DE BENS: BIOGÁS.

Donde hoy se ubica el Parque de Bens, hubo en el pasado reciente un gran vertedero. En la actualidad la fracción orgánica de esas basuras enterradas sigue generando biogás que se quema para obtener energía eléctrica.



## DUCHAS DE AGUA CALIENTE: ENERGÍA SOLAR.

En algunos de los arenales coruñeses se dispone de duchas de agua gracias a una serie de placas solares instaladas al lado.

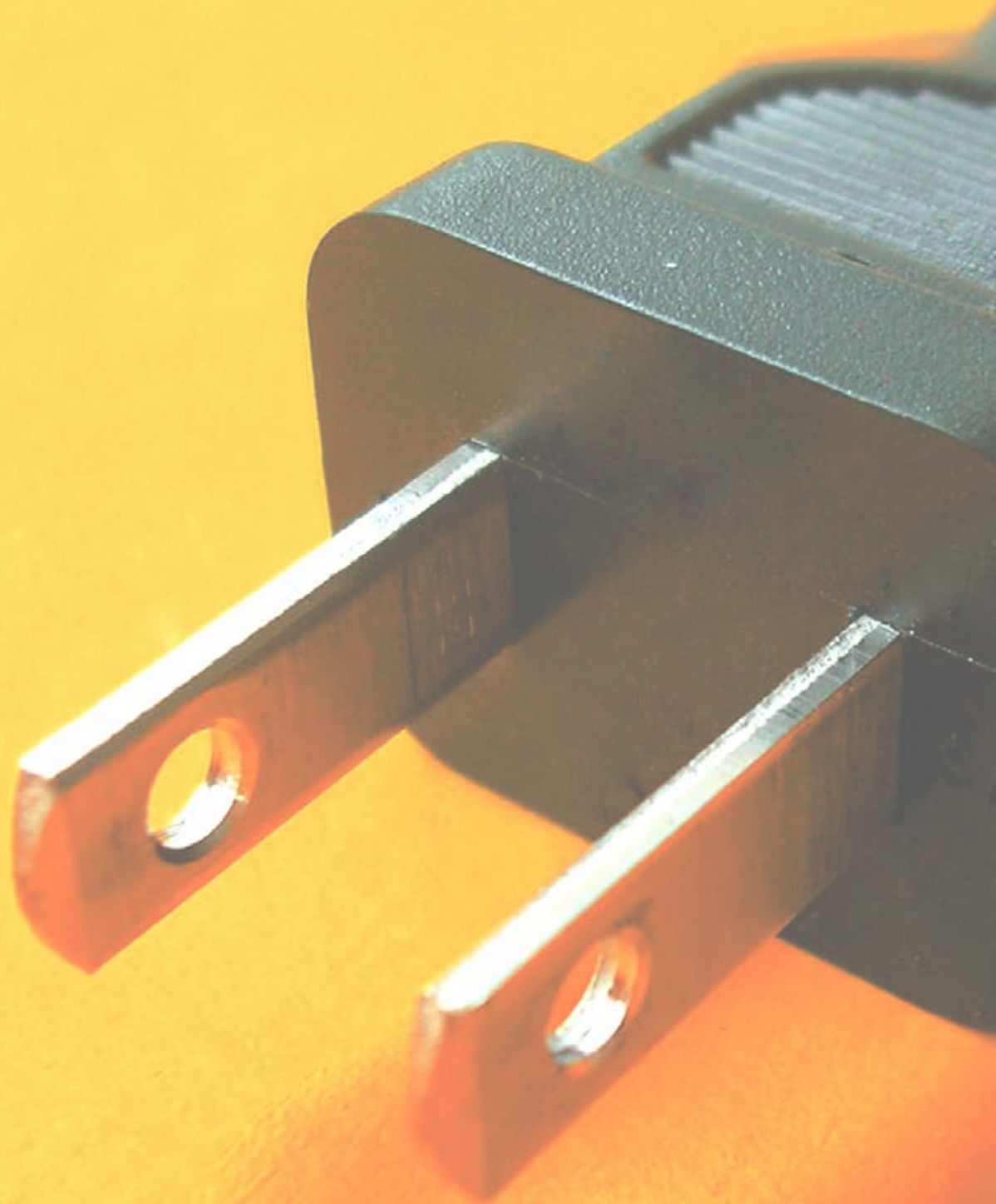


## PISCINAS DE SAN AMARO Y SAN DIEGO: COGENERACIÓN.

En San Amaro y San Diego disponemos de dos piscinas cubiertas y climatizadas. Todos los motores y maquinarias para limpieza y climatización del agua desprenden grandes cantidades de calor, que son aprovechadas para generar de nuevo energía eléctrica.

Y además de todo eso se está estudiando la instalación de nuevas formas de energías renovables, tales como pequeños aerogeneradores.







# 4. Analizando la producción de energías

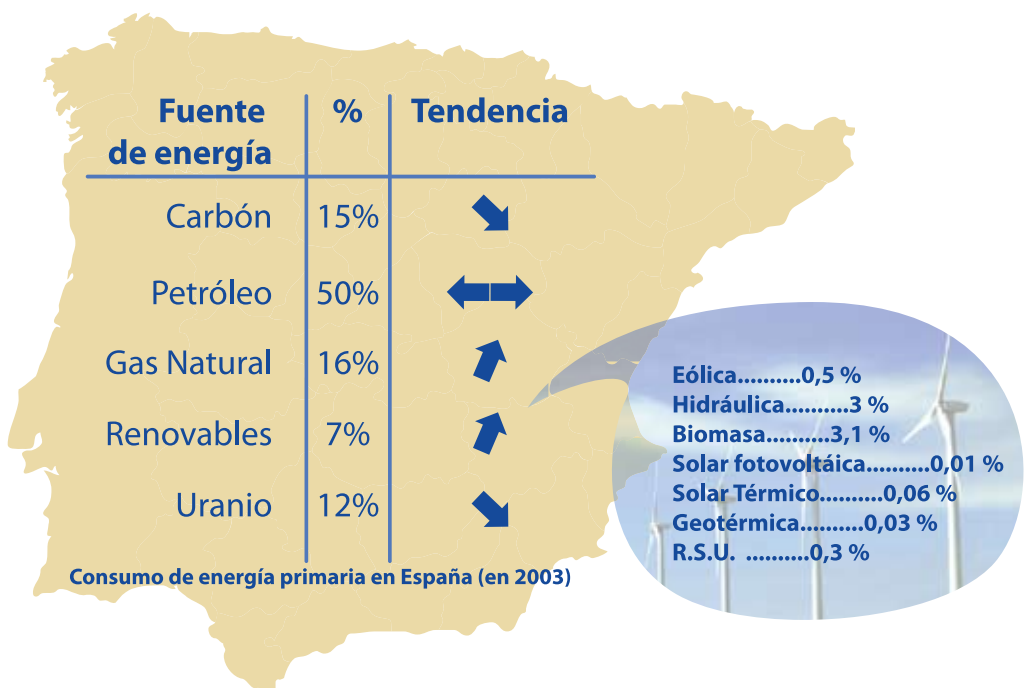
# 4. Analizando la producción de energía

Por poco que analicemos el panorama energético intuiremos que la energía más producida y consumida es el petróleo, debido a la gran demanda que ejerce el sistema de consumo actual basado en el transporte de materias primas, mercancías y pasajeros. De momento seguimos consumiendo grandes cantidades de petróleo pero en pocos años, ante su escasez, tenderemos que pasarnos a nuevas formas de energía.

Después le siguen las otras dos energías fósiles: el carbón y el gas natural. El carbón a la baja pues ya se ha utilizado durante siglos y el gas natural, un recurso por explotar.

Siguiendo con las no renovables nos encontramos a la energía nuclear, también en tendencia decadente.

Y en último lugar se ubican las energías renovables que, a pesar, de estar en el último lugar, se trata de una posición provisional pues cada día que pasa aumentan su presencia en el mapa de las energías. Incluso hay leyes que marcan determinados porcentajes para dentro de unos años. Se trata de un sector inmerso en una evolución imparable.



# 4.1. CONSUMO DE ENERGÍA A GRAN ESCALA

En Galicia somos responsables del 7,5% del consumo total del estado.

Si analizamos los datos de la página anterior podemos deducir cuáles son los sectores en los que se gasta más energía.

Si la energía más consumida era el petróleo tendremos que el sector que más consume es el del transporte. Hoy en día todo nuestro sistema de vida y consumo está basado en el transporte, no sólo de pasajeros, sino sobre todo de mercancías. Todo este entramado de movimientos de materias primas, de productos, de residuos, ... está sujeto a que todos los días millones de medios de transporte funcionen a la perfección. De hecho en el momento que uno de los eslabones deja de funcionar se producen problemas en el abastecimiento de productos de consumo.

Sectores	%	Tendencia
Transporte	40%	↗
Industria	31%	↘
Hogar	15%	↗
Terciario: Comercio Hoteles Oficinas	9%	↗
Agricultura y otros	5%	↔

Consumo de energía final por sectores (en 2003)

En segundo lugar tenemos a las fábricas e industrias, que también cumplen su función dentro del sistema de consumo, pues abastecen de productos las abundantes áreas comerciales.

El consumo directo de los hogares supone un 15 por ciento, y por debajo están sectores como el del comercio y la agricultura.

Esta información debe llevarnos a reflexionar sobre nuestra responsabilidad. Nuestro consumo activa el motor de arranque de todo el sistema, ya que cuanto más demandemos mayor ha de ser la producción, es decir, nuestro consumo no es sólo el de los hogares, sino que todos los consumos son nuestros, o por lo menos de nuestra responsabilidad.

## 4.2. CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS HOGARES

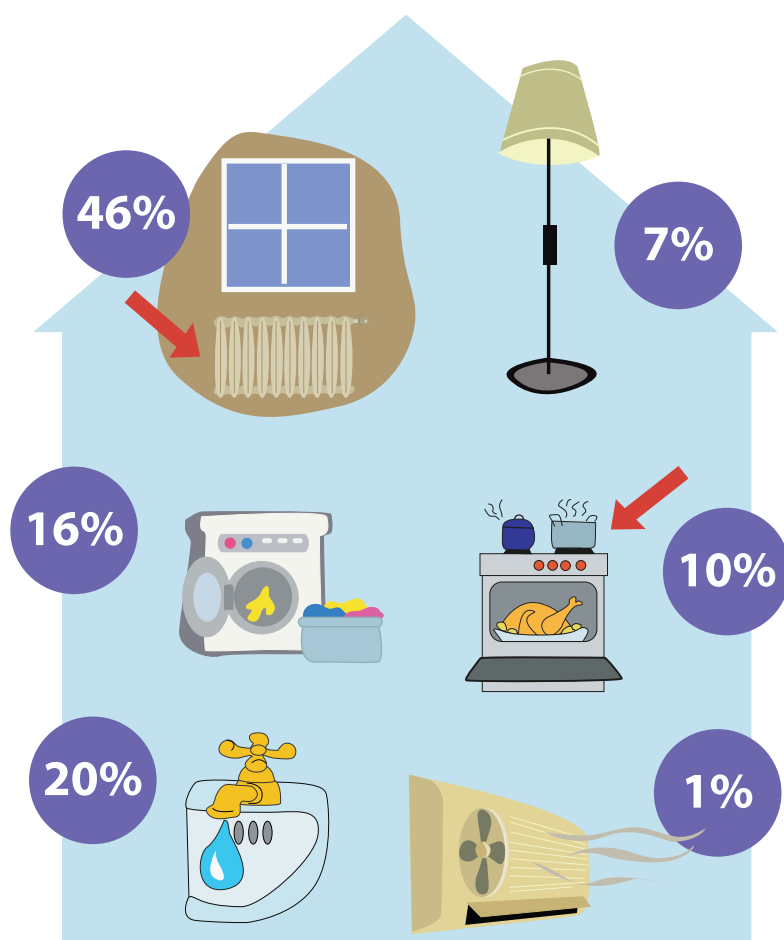
Derivado de la página anterior podemos considerar que cada persona tiene en su mano gran parte del ahorro energético, consumiendo de forma responsable.

Otro ámbito que debemos conocer es el familiar o doméstico. Lo primero que hay que aclarar es el consumo real de nuestras casas.

Si nos fijamos en el gráfico observamos que el mayor consumo de energía es debido a la calefacción. Es alarmante que hagamos un consumo tan elevado para combatir el frío, justo hoy en día que tenemos abundantes maneras de combatir el frío, desde aislar mejor los edificios hasta abrigarse un poquito.

El agua caliente para duchas y baños también supone un gasto importante de energía, además de gastar litros y litros de un bien escaso como es el agua.

En tercer lugar está el uso de electrodomésticos, que muchas veces no utilizamos correctamente, consumiendo más de lo que deberían.



Cocinar (10%), iluminación general (7%) y aire acondicionado (1%) a pesar de tener porcentajes de consumo más bajos también son de vital importancia.

Estos datos deben llevarnos a reflexionar sobre nuestro modo de vida, y sobre nuestra huella ecológica. Debemos tener muy en cuenta que si todos los habitantes del planeta vivieran como nosotros harían falta tres planetas y medio para poder seguir a este ritmo.

Después de esto, el objetivo es muy claro: apostar por el ahorro energético.

## 4.3. CONSUMO EXCESIVO DE ENERGÍA

El excesivo consumo de energía, del que todos somos responsables, tiene graves consecuencias para la vida del planeta.

Algunas de ellas, a nivel general son:

- **Contaminación atmosférica:** muchas energías contaminan, emiten gases y partículas que hacen el aire cada vez más irrespirable. Por ejemplo, si llevamos esto al terreno del hogar se puede afirmar que cada hogar es responsable de producir 5 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>.



- **Cambio climático:** la citada emisión de gases provoca el aumento del efecto invernadero, con lo cual se incrementa la temperatura del planeta. Ha subido 0,6° en el último siglo. En España ha subido 1,5°. Esto provoca el cambio climático y todas las consecuencias derivadas de este: desertificación de zonas, deshielo de los polos, aumento del nivel del mar (en el último siglo de 10 a 20 centímetros), pérdida de biodiversidad, ...



- **Lluvia ácida:** provocada por los gases y partículas contaminantes con terribles efectos para flora, fauna, edificaciones, .... Se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno y el dióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo.

- **Agotamiento de recursos:** nuestra enorme dependencia de los combustibles fósiles hace que estos recursos estén en serio peligro de agotamiento. De hecho, ya se augura una gran crisis energética mundial para la fecha en la que se acabe el petróleo, pues muchos sistemas, medios de transporte, ... tendrán que adaptarse a nuevas energías

- **Generación excesiva de residuos:** derivados de la producción y consumo de diferentes energías.

- **Degradación del paisaje:** las instalaciones derivadas de la obtención de energías siempre tienen grandes impactos sobre el medio. De la transformación, transporte y uso final de la energía se derivan importantes impactos ambientales. Ya desde el proceso de explotación de los yacimientos se producen residuos, contaminación de aguas y suelos, destrucción del paisaje, ...





Todas estas consecuencias son globales y a gran escala, pero tienen manifestación a nivel local y concreto. De hecho cada vez son más patentes.

Durante muchos años se ha creído en la recuperación automática e ilimitada del planeta, pero desde hace un tiempo empieza a mostrar signos de debilidad. Ya empezamos a ver muchos de sus efectos, como por ejemplo la inestabilidad atmosférica, catástrofes naturales, ...

Por todo esto debemos aplicar criterios de sostenibilidad energética en todos los sectores posibles: doméstico, industrial, de ocio, ...

## 4.4. ¿QUÉ PODEMOS HACER NOSOTROS?

En estas páginas encontrarás diferentes ideas para reducir el excesivo consumo energético. Se trata de pequeñas y grandes soluciones para conseguir el ahorro de energía.

### TRANSPORTE.

El transporte es uno de los principales consumidores de energía. Además supone el principal causante de la emisión de gases contaminantes en muchas ciudades. Por eso debemos buscar una solución (o varias)



- Utiliza vehículos colectivos y sobre todo el transporte público. En un autobús caben muchas personas y se evita la circulación de una gran cantidad de coches. Además te olvidarás de la difícil tarea de aparcar. Y no sólo eso el tráfico estará descongestionado y llegarás más rápido a todos sitios.

- Si tienes que ir en coche no vayas tú sólo, intenta compartir tu vehículo con otras personas. Ahorrarás dinero y petróleo.



- Utiliza medios de transporte más respetuosos con el medio ambiente. Por ejemplo para trayectos cortos utiliza la bicicleta. Y para trayectos largos puedes combinar medios de transporte colectivo, como el tren, con tu bicicleta.

- Andar, caminar, pasear ... son formas de cuidar nuestra salud y además hacerle un gran favor al planeta. Hoy en día utilizamos el coche para ir a cualquier parte, hasta para ir a lugares muy cercanos. Este abuso del coche no es sostenible ni saludable.

### CASA, TRABAJO, CENTRO EDUCATIVO ...



La mayor parte de nuestra vida la pasamos en nuestra casa y en el trabajo, colegio, ... Teniendo esto en cuenta podemos afirmar que el ahorro energético tiene un pilar básico en estos lugares.

- Apaga todas las luces, aparatos, electrodomésticos, ... que no estés



utilizando en ese momento. No tiene sentido tener todas las luces encendidas si sólo estamos en una estancia de nuestra casa o trabajo.

- Utiliza los electrodomésticos de una forma responsable: apaga la televisión por completo, espera a tener la lavadora llena, ...

- Cuando tengas que comprar nuevos electrodomésticos que sean de Clase A, de bajo consumo, ecológicos. Igual que con las bombillas, las de bajo consumo pueden ser más caras inicialmente pero a la larga salen más baratas, pues consumen menos y duran mucho más.



## CALEFACCIÓN.

Aunque está dentro de los lugares donde vivimos se merece un apartado en exclusiva. Después del transporte es el principal causante del derroche energético. Tenemos calefacción en todas partes y ¿realmente es tan necesaria?



- Baja dos grados aproximadamente la temperatura de tu calefacción. No se notará y estaremos consumiendo mucha menos energía.

- Busca métodos sustitutivos a la calefacción, como por ejemplo abrigarse un poco más, echar una manta más en cama, ... No es sostenible tener la calefacción a tope y estar en manga corta.

- Intenta aislar mejor los habitáculos donde estés, desde las puertas hasta las paredes.

## ENERGÍAS RENOVABLES.

Ya sabemos que nuestra incidencia en el panorama energético es de escasa relevancia, pero en la actualidad podemos adoptar soluciones de energías renovables en nuestro hogares y centros de estudio, trabajo, ...

- Instala un pequeño sistema de placas solares y ya verás como el “recibo de la luz baja progresivamente”



- En tiendas de energías renovables existen pequeños y grandes aparatos que permiten una aplicación a pequeña escala de energía solar, eólica, ...

## OTRAS IDEAS



- Separa correctamente los residuos que generes, deposítalos en su contenedor correspondiente, e increíblemente estarás ahorrando energía, pues esos residuos pueden generar electricidad.

- Desde el centro educativo se pueden proponer campañas de educación y sensibilización para promover entre el alumnado el ahorro energético.





# 5. Actividades del manual del alumno

Los contenidos que desarrollamos en esta guía del profesor se corresponden totalmente con las actividades propuestas en el Manual del Alumno. Con el fin de facilitar el uso conjunto de ambos manuales, se muestra a continuación una referencia a esta parte práctica, haciendo mención a cada una de las actividades que pueden realizar los alumnos en su propio manual.

# 5. ACTIVIDADES DEL MANUAL DEL ALUMNO

## 1. Presentación.

Página 7. Se le presenta al alumno/a, como usuario del manual lo que en él se va a encontrar y con qué objetivo se propone que trabaje con él.

## 2. ¿Qué es la energía?

Página 8. Una definición sencilla enmarcada en el entorno próximo al alumno/a para que este la pueda interiorizar partiendo de sus conocimientos previos.

## 3. ¿Podemos crear energía?

Página 9. El principio de conservación de energía se expone apoyándonos en contenidos cotidianos. Para asentar el concepto se pide la realización de una actividad para meditar sobre los ejemplos conocidos de transformación de energías.

## 4. ¿De dónde procede la energía?

Página 10. Con la lectura de este texto, el alumno/a podrá ver el sol como el motor de la vida y su relación con las distintas energías.

## 5. Clasifica las energías.

Página 11. Actividad para clasificar energías en renovables y no renovables

## 6. Empecemos por los combustibles fósiles.

Página 12. Investigación del origen etimológico del término petróleo. Buscar en el entorno industrias relacionadas con el petróleo y qué productos generan.

## 7. Carbón y gas natural: pasado y futuro.

Página 14. Averiguar en qué orden se encuentran las diferentes fases de la producción energética en una central térmica.

## 8. Otra no renovable... energía nuclear.

Página 16. Conocer un tipo de energía que puede contribuir a cumplir el protocolo de Kioto.

## 9. Tomando el sol.

Página 17. Mediante dos dibujos explicar las diferencias entre energía solar térmica y la fotovoltaica. Buscar leyes que obligan a la instalación de energía solar en los edificios de nueva construcción.

## 10. Soplando, soplando... Llegó Eolo.

Página 19. Dibujar un molino de viento tradicional. ¿Qué harías tu para que la energía eólica fuese más sostenible?

## **11. Río abajo.**

Página 21. Hacer una lista de los impactos ambientales de un molino de río tradicional y una central hidroeléctrica que se alimenta a través de una gran presa.

## **12. El mar: fuerza incontenible.**

Página 22. ¿En qué regiones oceánicas será más rentable esta modalidad energética?

## **13. El poder de la biomasa.**

Página 24. Es importante saber que entiende el alumno/a cuando se menciona la palabra biomasa. A partir de sus ideas damos la definición real.

## **14. A Coruña, ciudad sostenible.**

Página 26. Damos a conocer las iniciativas de nuestra ciudad encaminadas a un consumo responsable y sostenible.

## **15. ¿Cuánta energía consumimos?**

Página 27. Que los alumnos/as conozcan los datos de consumo favorece su cambio de actitud hacia un comportamiento crítico y respetuoso con el consumo energético.

## **16. ¿En qué se gasta la energía?**

Página 29. Actividad dirigida a razonar sobre la responsabilidad de cada una de las personas que conforman una sociedad.

## **17. En mi casa se consume así.**

Página 30. Analizar las pautas de consumo personales y compararlas con los datos generales.

## **18. ¿Qué pasa si no ahorras energía?**

Página 31. Enumerar consecuencias derivadas del alto consumo de energía.

## **19. ¿Qué puedo hacer yo?**

Página 33. Se dan pautas claras a seguir para disminuir el consumo energético y se propone completar la lista con las que cada uno toma personalmente.



# 6. Programa de Educación Ambiental



# 6. Programa de Educación Ambiental

## 6.1. OBJETIVOS

- Orientar nuestros hábitos de consumo hacia un ahorro energético más eficaz. Motivar y concienciar para un consumo equilibrado, responsable y sostenible.
- Concienciar de la fragilidad de los recursos naturales que nos proporcionan la energía.
- Conseguir que conozcan las diferentes fuentes de energía y su interacción con el medio que las rodea, fomentando su implantación de un modo racional.
- Acercar de forma interactiva a los participantes los secretos que entraña la obtención de energía desde los diferentes recursos y sus usos a pequeña escala.
- Introducir en la sociedad conocimientos básicos relacionados con las energías, que sirvan para favorecer la formación de una opinión acorde a su realidad.
- Conseguir que tengan interés por su entorno y la motivación necesaria para participar de manera activa en el ahorro de energía.
- Ayudar a que adquieran las aptitudes necesarias para identificar y resolver los problemas ambientales derivados del abuso en el consumo de energías.
- Analizar la situación actual en A Coruña y mostrar el compromiso y esfuerzo que mantiene el Ayuntamiento de A Coruña, así como sus ciudadanos, por la implantación de fuentes de energía renovables, en el ámbito municipal.



## 6.2. RESUMEN DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES.



### AUDIOVISUAL COMENTADO “LA ENERGÍA QUE MUEVE MI CIUDAD”

**Contenido.** se centra en las diferentes formas de uso y consumo que hacemos los ciudadanos de A Coruña, partiendo de la obtención de la energía, pasando por su transformación, transporte, l...

**Desarrollo de la actividad.** El audiovisual está compuesto por 25 diapositivas, con una duración aproximada de 45 minutos. A continuación se reservan 15 minutos para preguntas y debate,

fomentando la participación del grupo. El objetivo es mostrar de forma amena y participativa tres aspectos importantes. Por una parte, qué es la energía y cómo se obtiene, con el fin de que los participantes sean conscientes de lo costosa y dificultosa que es la obtención de energía. En una segunda parte se pretende que los alumnos reflexionen sobre el consumo diario que hacemos de la energía, tanto directa como indirectamente. Que analicen la situación de los recursos energéticos en A Coruña y su evolución. La proyección finaliza con una serie de sencillas medidas que todos podemos realizar con el fin de solucionar parte de los problemas planteados, y con un pequeño debate entre los participantes.

### VISITA GUIADA AL PARQUE DE BENS.

**Contenido:** Después de hablar con los alumnos sobre las energías, las diferentes formas de obtención, el consumo ... se hace necesario complementar y reforzar los conocimientos adquiridos mediante una visita.. En este caso se visita el Parque de Bens

**Desarrollo de la Actividad:** Visitamos el Parque de Bens, antiguo vertedero municipal. Conoceremos cómo se llevó a cabo el proceso de sellado del vertedero y se recupera el biogás producido por los residuos urbanos que siguen su evolución debajo de la capa vegetal que oculta el basurero.



Los educadores acompañan a los participantes hasta el Parque de Bens, aprovechando el trayecto para introducir el desarrollo de la visita.

En el parque los y las participantes realizan una pequeña visita a diferentes partes del parque con el objetivo de comprender el sistema de obtención del biogás, cogeneración y aprovechamiento energético.

En un primer lugar comprobamos el estado actual del parque, teniendo en cuenta su pasado más reciente.

A continuación, ahondamos en el proceso de sellado del antiguo vertedero y en las chimeneas del biogás (producido por la residuo enterrados).

Por último en las naves de cogeneración explicamos exhaustivamente el funcionamiento de la planta y el proceso de obtención de la energía.

De vuelta al centro escolar se realizará una conclusión, recapitulación de todos los temas tratados, así como una pequeña evaluación informal de la actividad.

## JUEGO DE SIMULACIÓN: “EÓLICA SÍ, EÓLICA NO”.

**Contenido:** se trabaja sobre los diferentes tipos de energía, incidiendo en el ámbito del Ayuntamiento de A Coruña. Como ejemplo práctico abordamos la energía eólica, profundizando en las complejidades, ventajas e inconvenientes de su instalación.

**Desarrollo de la actividad:** juego de simulación en el que los diferentes grupos de participantes adoptan un rol determinado en cuanto al problema que genera la instalación de un parque eólico en una zona determinada.

**Los grupos son los siguientes:** propietarios (de los terrenos) a favor, propietarios en contra, administración pública, industria eléctrica, ecologistas ...

Estos grupos deben negociar la instalación o no instalación del parque eólico. Y después de varias fases de negociación se concluye el juego. Termine el juego como termine se hará una puesta en común y se obtendrán las conclusiones del juego.

## TALLER DE AULA “EL GRAN JUEGO DE LAS ENERGÍAS”

**Contenidos:** abordamos el largo camino que siguen las energías desde el momento de su obtención de diferentes fuentes hasta su transformación, almacenamiento y transporte, para llegar finalmente al consumo doméstico e industrial. Quizás lo más relevante sea el análisis detallado de las formas de consumo y ahorro energético. Todo ello con la perspectiva de fomentar el conocimiento de las alternativas sostenibles de A Coruña.

**Desarrollo de la actividad:** los alumnos participan en un gran juego, al estilo del “juego de la oca” pero en este caso sobre las energías de A Coruña.

Toda la actividad se desarrolla alrededor de un tablero grande impreso en una lona transportable.

El tablero simboliza las diferentes fuentes de energía y rutas que siguen hasta llegar a nuestra casa.

Hay diferentes casillas, por ejemplo: pregunta individual, pregunta grupal, prueba, avances y retrocedes, casillas de volver al inicio, volver a tirar, ...

Todas estas casillas tienen preguntas o pruebas relacionadas directamente con el consumo de energía, para tratar de concienciar a los participantes de las ventajas del ahorro energético.

## TALLER DE INVESTIGACIÓN “JUGANDO CON EXPERIMENTOS ELÉCTRICOS”.

**Contenidos:** estudio de las diferentes formas de energía renovables, utilidades, experimentos,...

**Desarrollo de la actividad:** hacemos varios grupos que irán rotando por diferentes espacios o experimentos. En cada espacio habrá un experimento, un aparato, o una instalación eléctrica.

Los participantes tienen una ficha de trabajo donde se especifican las tareas correspondientes para cada experimento. Algunos de los montajes e experimentos son los siguientes:

- Pilas, motores y molinillos.
- Pila de limón.
- Transformación de la energía.
- Placa solar.
- Aparatos solares.
- Magnetismos



MILLARES  
CARLO

HISTORIA DE LA LECTURA  
Y DE LAS BIBLIOTECAS

SILENT READING

MODELO DE LECTURA RÁPIDA

LECTORES ESPAÑOLES CONTEMPORÁNEOS

ARTICULOS

Artículo de lecturas...

El mundo de la literatura moderna...



# 7. Bibliografía y consultas... para saber más.

## Revistas y documentos

### Libros

- Principios de conversión de la energía eólica.  
VV.AA. CIEMAT, 2005

- Energía eólica.  
Villarrubia, Miguel  
Grupo Editorial CEAC, 2004

- El Medio Ambiente y el Automóvil.  
López Martínez, José María.  
Ed Cie inversiones editoriales dossat, S.L.

- Energías Alternativas  
Dominguez Gomez, José A.  
Ed EQUIPO SIRIUS

- Energías e Impacto Ambiental  
Azcarate Luxan, Blanca.  
Ed EQUIPO SIRIUS

### Internet

- [www.mundoenergia.com](http://www.mundoenergia.com)
- [www.inega.es](http://www.inega.es)
- [www.windpower.org](http://www.windpower.org)
- [www.solclima.com](http://www.solclima.com)
- [www.csn.es](http://www.csn.es)
- [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)
- [www.idae.es](http://www.idae.es)
- [www.ine.es](http://www.ine.es)

▫ Edita:

Área de Movilidad y Sostenibilidad Urbana  
Ayuntamiento de A Coruña / Concello da Coruña  
C/ Real, 1 - baixo. 15003 A Coruña

▫ Idea original, diseño gráfico y maquetación:



**TERRANOVA**

*Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.*

Tfno: 981 173691 Fax: 981 177527

terranova@terranova-sl.es [www.terranova-sl.es](http://www.terranova-sl.es)



