

Los recursos energéticos

III Los recursos energéticos

¿Qué es la energía?

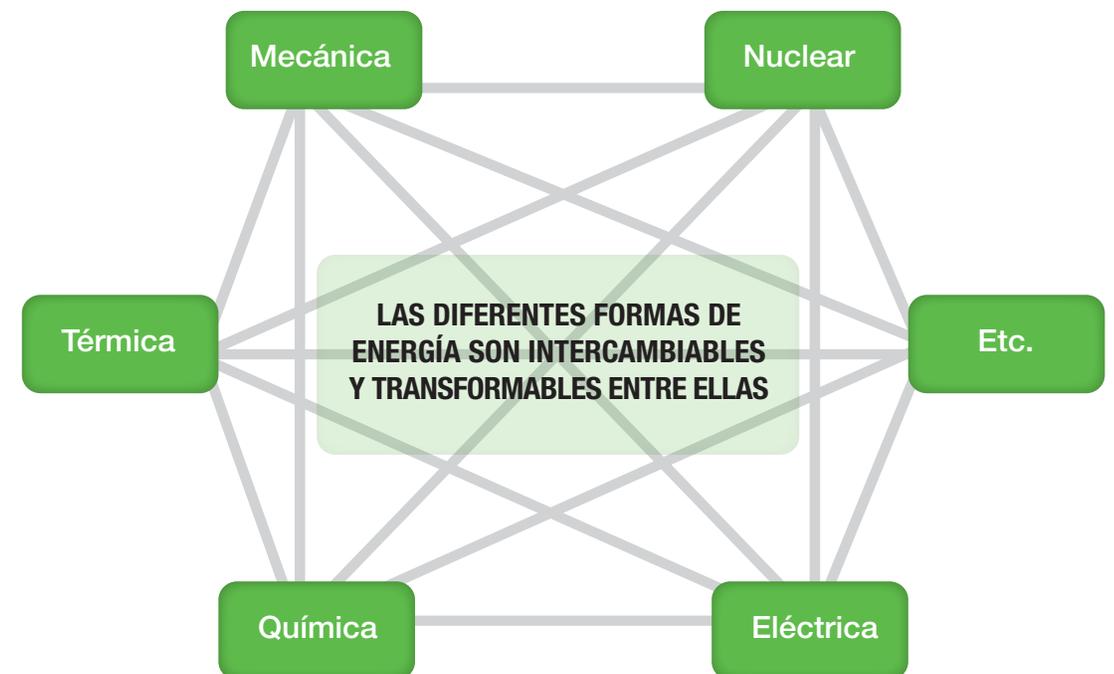
Al mirar a nuestro alrededor logramos observar que las plantas crecen, los animales se trasladan y las máquinas y herramientas realizan las más variadas tareas. Todas estas actividades tienen en común que requieren energía. Pero la energía se manifiesta también en los cambios físicos, por ejemplo, al elevar un objeto, deformarlo o calentarlo, y también está presente en los cambios químicos, como al quemar un trozo de madera.

La energía mueve al mundo y sin ella no habría industria, comercio, agricultura ni nada en el mundo tal como hoy lo conocemos. Para poder producir los bienes que nos hacen sobrevivir se requiere inteligencia, materia y el tercer factor: **la energía**.

La energía es la capacidad para realizar un trabajo; no puede crearse ni destruirse, sino que se transforma.

No se debe confundir fuentes de energía con formas de energía. Las fuentes energéticas son el lugar de donde se puede obtener la energía. Por ejemplo, el agua del Dique de Potrerillos y de Nihuil son fuentes energéticas, ya que su energía potencial puede transformarse en energía eléctrica que es una forma de energía. El carbón, la leña, el petróleo y el gas también son fuentes de energía, ya que su energía química puede convertirse en térmica, que es otra forma de energía.

Algunas fuentes energéticas se llaman limpias y renovables. Tal vez han escuchado alguna de éstas: la hídrica, que viene de los ríos; la eólica, que viene del viento; la solar, que proviene del Sol. Ellas se transforman en energía eléctrica con la que, por ejemplo, tenemos luz para nuestras casas. En Argentina, lamentablemente, usamos principalmente fuentes no renovables, como el petróleo, el carbón, el gas y el uranio.



¿Cuándo comenzó el mundo a preocuparse por el derroche o abuso de energía?

Desde que los seres humanos realizan trabajos, utilizan herramientas y viven en sociedades, las energías renovables han constituido una parte importante de la vida. Especialmente la solar, la eólica y la hidráulica fueron utilizadas diariamente. La navegación a vela, los molinos de viento o de agua y las disposiciones arquitectónicas de los edificios para aprovechar la del Sol, como por ejemplo el invernadero, son buenos ejemplos de ello.

Desde la Revolución Industrial, de 1850 en adelante, y con el invento de la máquina de vapor por James Watt, se fueron abandonando estas formas de aprovechamiento, por considerarse inestables en el tiempo y se utilizaron cada vez más los motores térmicos a vapor y eléctricos.

En la época actual, el avance tecnológico y el consumo irresponsable de productos han llevado a las sociedades más ricas del planeta a consumir grandes y cada vez mayores cantidades de energía para mantenerse en el rumbo del crecimiento económico y del consumo, utilizando principalmente energías no renovables.

En la década de los 70 se produjo la gran crisis del petróleo en todo el mundo, debido a un brusco incremento en su precio. Esto obligó a los países a racionalizar su uso y el de sus derivados. Fue el primer susto que causó que los científicos empezaran a pensar e investigar sobre alternativas energéticas y que contaran con el financiamiento de sus gobiernos.

La problemática de la contaminación ambiental y de la atmósfera, por los gases dañinos emitidos, se hizo preocupante cuando en 1988 los países más industrializados se reunieron en Toronto (Canadá) para analizar el problema del adelgazamiento de la capa de ozono en la reunión titulada “Conferencia sobre

los Cambios de la Atmósfera” que fue el puntapié inicial para la discusión sobre el Efecto Invernadero que nos impacta hoy más que nunca y que es el centro de las acciones del Cuyún.

Se creó en esta ocasión el IPCC: Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Desde entonces, unos 300 científicos de todo el mundo investigan, analizan e informan sobre el avance del Cambio Climático en la Tierra.

Les damos una pequeña cronología histórica sobre el desarrollo de la preocupación respecto al derroche de los recursos naturales, los impactos al ambiente y la utilización de energías no renovables.

1972: En la Conferencia de Estocolmo se planteó, por primera vez a nivel mundial, la preocupación por el deterioro del ambiente y el uso inadecuado de los recursos naturales. Acá también se debatió sobre el problema grave y creciente de la pobreza y la brecha entre países ricos, que con su incesante desarrollo industrial generan un alto nivel de contaminación.

1987: El Informe Brundtland estableció el concepto de “desarrollo sustentable”: utilizar los recursos naturales para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos naturales de las generaciones futuras. En nuestro país, el concepto fue incorporado a nuestra Constitución Nacional en el Artículo N° 41 con la reforma de 1994.

1992: La Conferencia de Río “Cumbre de la Tierra” fue realizada en Río de Janeiro. En ella se reunieron representantes de 178 naciones y trataron cuestiones relacionadas con la salud, la vivienda, la contaminación del aire, el uso responsable de los mares, bosques y montañas, la desertificación; el aprovechamiento correcto de los recursos hídricos y el saneamiento, la explotación ambientalmente amigable de los suelos en la agricultura y el manejo adecuado de los residuos. Fue importante por la gran cantidad de países que participaron, lo que demostró la preocupación mundial por la problemática ambiental. En esta conferencia se firmaron los siguientes documentos:

- La Agenda 21 y la Agenda 21 Local
- La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
- La Declaración de principios sobre los bosques
- La Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que afirma la necesidad de reducir las emisiones de gases de Efecto Invernadero
- El Convenio sobre la Diversidad Biológica

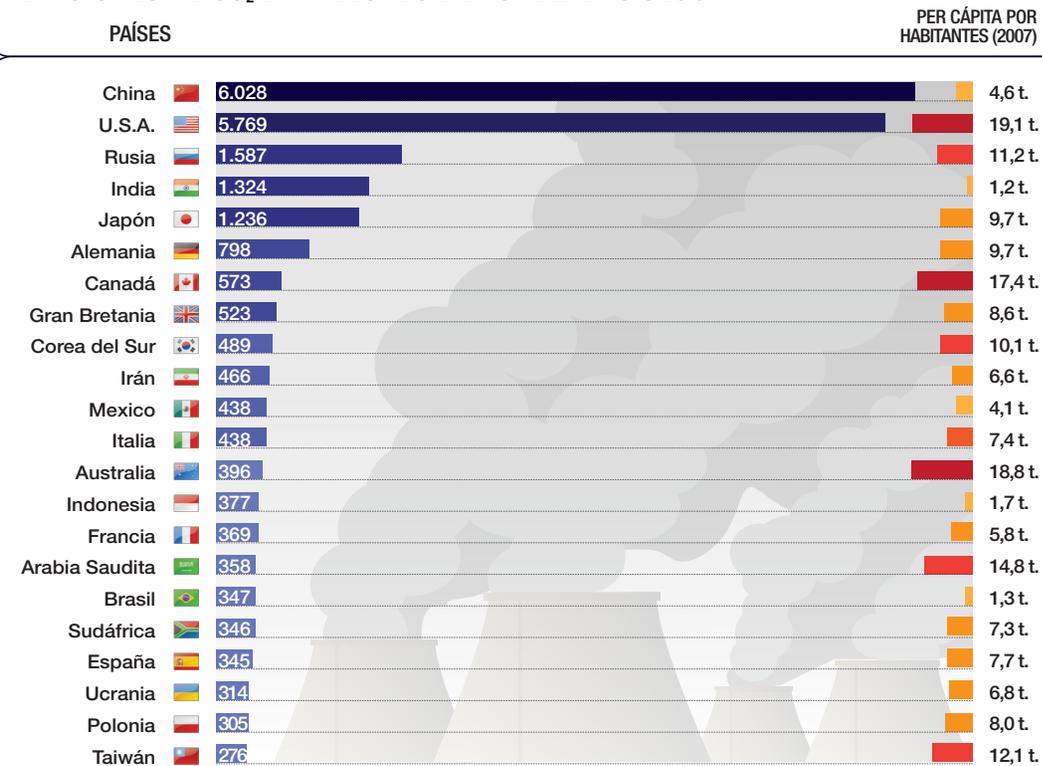
1997: El Protocolo de Kioto fue el acuerdo internacional que tuvo por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el Calentamiento Global. Como compromiso adicional se establecen los “Mecanismos de Desarrollo Limpio - MDL”, que permiten —a los gobiernos de los países industrializados, a las empresas y entidades públicas o privadas— suscribir acuerdos para cumplir con metas de reducción de gases de Efecto Invernadero.

Sigamos con nuestro tema principal:

Erróneamente, el consumo de energía era y es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. El concepto de crisis económica y energética, por su parte, aparece cuando las fuentes de energía de las que se abastece la sociedad son escasas y se agotan. Ya estamos entrando en este tipo de crisis y nuestra sociedad lo siente cada año más. El petróleo, el gas y el carbón han entrado en sus últimas décadas de existencia, inclusive en Argentina.

Un modelo económico como el actual, cuyo funcionamiento depende de un continuo crecimiento, exige también una demanda igualmente creciente de energía. Puesto que las fuentes de energía fósil y nuclear son perecedoras, es inevitable que en un determinado momento la demanda no pueda ser abastecida y todo el sistema colapse, salvo que se descubran y desarrollen de nuevo los métodos conocidos para obtener energía. Éstas serían las energías alternativas o renovables.

EMISIONES DE CO₂ EN MILLONES DE TONELADAS SEGÚN:



El Cuyún tiene muy presente esta problemática. Se los explicamos y también los ayudamos para poder ver soluciones y buenas prácticas en sus propias vidas y en la de sus familias y amigos.

¿Cuál es el problema?

Entre 1971 y hasta la actualidad las emisiones de CO₂ (gas dióxido de carbono) gracias a la combustión de energías fósiles han aumentado sin parar y se han más que duplicado en estos 39 años; de 14,1 a 30 millones de toneladas (giga toneladas) por año.

Se ha establecido una alta emisión de CO₂ per cápita en los países industrializados entre 8 y 20 toneladas y no hay señales de que la emisión disminuya. A esto se agrega el hambre enorme de energía de los países en desarrollo como China e India. Desde 2007 China ocupa el primer rango en el mundo con el 21,1% en las emisiones en CO₂. Le siguen los EEUU con el 21% y Rusia con el 8,3%. La India se ubica en el 4to rango emitiendo el 4,6% del CO₂ del mundo según la Agencia Internacional de Energía (IEA). Esto lo podemos ver en la tabla de la página anterior.

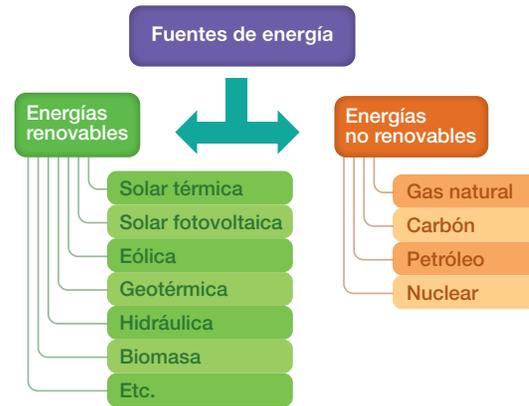
Cuando consideramos las fuentes más contaminantes en el mundo hay que nombrar las plantas generadoras de energía eléctrica y térmica. El 41% de todas las emisiones se debe a la incineración de energías fósiles, principalmente petróleo y carbón. A nivel mundial el 23% lo quemamos por medio de nuestro automóvil en el tránsito, el 20% en la industria, el 10% en el comercio y en las instituciones públicas y el 6% en nuestras casas.

¿Cuáles son las fuentes de energía que usamos?

Podemos clasificar las fuentes de energía en renovables (las que no se agotan) y no renovables (las que se agotan).

En principio, las fuentes renovables son las que tienen origen solar, de hecho, se sabe que el Sol permanecerá por más tiempo que la Tierra.

Los combustibles fósiles, por su parte, se consideran fuentes no renovables ya que la tasa de utilización es muy superior al ritmo de formación del propio recurso.



¡Las energías no renovables se agotan!

En el caso del carbón se trata de bosques de zonas pantanosas y en el caso del petróleo y el gas natural, de grandes masas de plancton marino acumuladas en el fondo del mar. En ambos casos la materia orgánica se descompuso parcialmente en ausencia de oxígeno, de forma que quedaron almacenadas moléculas con enlaces de alta energía.

En el momento en que quemamos leña liberamos carbono que hace años un árbol había asimilado de la atmósfera. Pero cuando incineramos las llamadas energías fósiles liberamos, en realidad, el carbono que hace millones de años estaba en la circulación atmosférica.

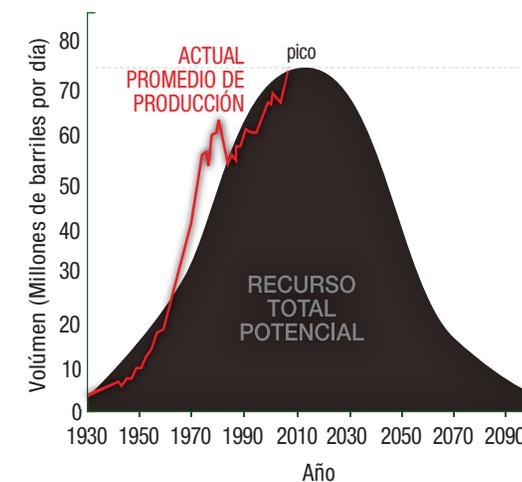
En la actualidad estamos llevando a la atmósfera unas 25 mil millones de toneladas de CO₂ por año. Corresponden en un 41% al carbón, en un 39% al petróleo y en un 20% al gas. Pero no todos los combustibles son iguales. Algunos combustibles contienen más carbono que otros: quemando 1 tonelada

del mejor carbón puro estamos produciendo 3,7 toneladas de CO₂. El petróleo por ejemplo contiene menos CO₂ y puede llegar a 3.1 toneladas.

El hambre del ser humano por recursos fósiles es enorme y sigue creciendo. Cuando gastamos 4 litros de nafta consumimos unas 100 toneladas de vida de plantas de tiempos anteriores. Para poder generar este volumen de madera, las plantas asimilaron CO₂ de la atmósfera con la ayuda de la luz solar y de la fotosíntesis. Para tener una referencia: en un año de nuestra vida económica y social consumimos el carbón que se ha producido en 425 años de Sol y fotosíntesis de la época geológica del carbón.

Entonces ¿cuándo se agotarán las energías fósiles?

Nadie sabe definir ese momento con exactitud ya que todavía quedan reservas sin descubrir. Fijense simplemente en el mar argentino, donde la empresa multinacional **Shell** de Inglaterra está empezando a explotar un nuevo yacimiento de petróleo. Sin embargo cada vez que se descubre un yacimiento, se comprueba que son más chicos y, también se sabe que quedan menos. En el caso del petróleo se toma como un hecho que a partir de 2010 la producción en el mundo ya no puede crecer porque se ha llegado al máximo posible de la explotación.



Quien trató de describir esta situación fue el Dr. M. King Hubbert, un geofísico que en 1956 diseñó un modelo matemático llamado "cenit del petróleo". Lo mismo ha hecho la Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo y el Gas (ASPO) que predice además para el gas natural que el pico se retrasaría unos años más y se situaría entre el 2015 y el 2025.

¿Cuánto nos queda de las energías fósiles?

La Agencia Internacional de Energía de la OECD, la IEA (siglas en inglés), calcula la existencia y la capacidad para explotar las energías fósiles (entre paréntesis, les ponemos los cálculos más optimistas):

- Petróleo, hasta el 2035 (2050).
- Gas, hasta el 2040 (2065).
- Carbón, durará como máximo hasta 2100 (2300).
- Uranio, terminará en 2040 (2090) si seguimos con un ritmo de explotación como el de ahora.

Pero aún así, es hora de que tomemos conciencia: hace 150 años que explotamos los recursos no renovables del planeta y fijense, dentro del tiempo de vida de sus padres y para cuando ustedes todavía sean jóvenes se acabarán las importantes fuentes fósiles de petróleo y de gas. Es tiempo de cuidar especialmente los recursos no renovables y apurar el uso de las fuentes alternativas y renovables de energía para desarrollar nuestra vida en equilibrio con los ciclos naturales de la Tierra.

¿Cuáles son estas energías fósiles no renovables y cuál es su problema?

El petróleo y sus derivados



Es un combustible fósil formado principalmente por hidrocarburos, provenientes de la descomposición anaeróbica (en ausencia o escasez de oxígeno) de los restos de organismos vivos.

Del petróleo se obtiene, por ejemplo, gasolina, diesel, asfaltos, plásticos, entre otros productos de uso industrial y diario de nosotros.

Según diversos estudios, en 2002 quedaban en el mundo entre 990 mil millones y 1,1 billones de barriles de crudo por extraer. Esto significa que, al ritmo actual de consumo mundial, estas reservas se agotarían entre el año 2035 y 2050, fecha que podría ser más cercana si el consumo de energía aumentara, como ocurre en los países en vías de desarrollo y liderados por China e India.

La producción y el consumo de petróleo se calcula en unidades de barriles: 1 barril de petróleo equivale a 42 galones estadounidenses, o unos 159 litros según nuestra forma de medir. Un barril de petróleo pesa unos 136kg y ocupa 0,16m³.

Pero no todos los tipos de petróleo son iguales. Hay calidades diferentes, como por ejemplo el petróleo ligero y el petróleo pesado. Según la calidad su rendimiento energético es diferente como también es diferente su contenido de carbón y también es diferente su capacidad de contaminación cuando lo quemamos y emitimos CO₂ a la atmósfera. Con un barril de petróleo de calidad promedio se pueden producir unos 75 litros de gasolina.

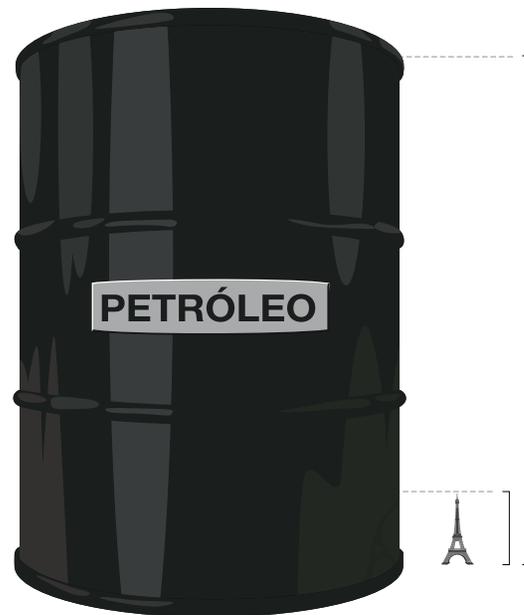
El valor energético de un barril de petróleo ligero es equivalente a 160kWh (kilovatio por hora). 1kWh equivale al consumo promedio de una casa familiar.

En nuestro planeta consumimos en la actualidad el inimaginable volumen de 5km³ de petróleo por año que equivale a 1.000 barriles por segundo o 86,5 millones de barriles por día y 31,5 mil millones de barriles por año.

Existe un vínculo entre el Cambio Climático y los hidrocarburos, ya que la quema de combustibles fósiles es la principal fuente de emisiones de CO₂. Las toneladas de carbono emitidas durante la producción y consumo de hidrocarburos llegan inevitablemente a la atmósfera y han rebasado la capacidad de absorción del planeta, provocando el aumento del

Efecto Invernadero y el caos climático que estamos empezando a vivir en todo el mundo.

El incremento de carbono en la atmósfera está provocando cambios ecológicos profundos en los bosques, extinción de plantas y animales, desaparición de glaciares, disminución de fuentes de agua dulce, cambios en los cultivos, inundaciones, pérdida de arrecifes de coral, hambruna, deslaves, tormentas y enfermedades.



Se calcula que la temperatura superficial media global ha aumentado 0,65°C desde el principio de la Revolución Industrial, a partir de 1850, gracias al permanente crecimiento de la combustión de energías fósiles, principalmente petróleo y carbón.

A causa de este aumento de temperatura, el nivel del mar global ha crecido entre 10 y 25cm en los últimos 100 años. Si continúan los índices de calentamiento global, la temperatura ascenderá en 3,5°C y por el derretimiento de los hielos continentales el nivel del mar se elevará unos 95cm desde la actualidad hasta el 2100. Las consecuencias serán de gran magnitud para todas las costas y sus poblaciones en la Tierra. Piensen lo que pasaría en ciudades costeras como Buenos Aires, Río de Janeiro, Nueva York o en países enteros como Holanda, Bangladesh o Japón.

La cantidad de emisiones de los países se calcula tomando fundamentalmente la cantidad de petróleo consumido. Las diferencias son abismales entre los países industrializados y los del Tercer Mundo o países en vías de desarrollo. Estados Unidos consume 8 veces más que el continente africano entero y consume tanto como India, Rusia, Alemania, Japón y China juntos, que son los mayores consumidores del mundo.

Gas Natural



Es una mezcla gaseosa de hidrocarburos (etano, propano, butano y otros) y de origen común al petróleo, formado principalmente por metano. Su utilización ha aumentado mucho en los últimos años, ya que está reemplazando poco a poco al petróleo y su conversión energética contamina menos que el resto de los combustibles convencionales.

La generación de energía eléctrica a partir de gas natural está asociada a diversos impactos ambientales. Asombrosamente, la mayor parte de las emisiones de metano (CH₄), que contribuye al Efecto Invernadero, 21 veces más que el CO₂, se produce durante la fase de transporte del gas en forma de emisiones fugitivas a la atmósfera.

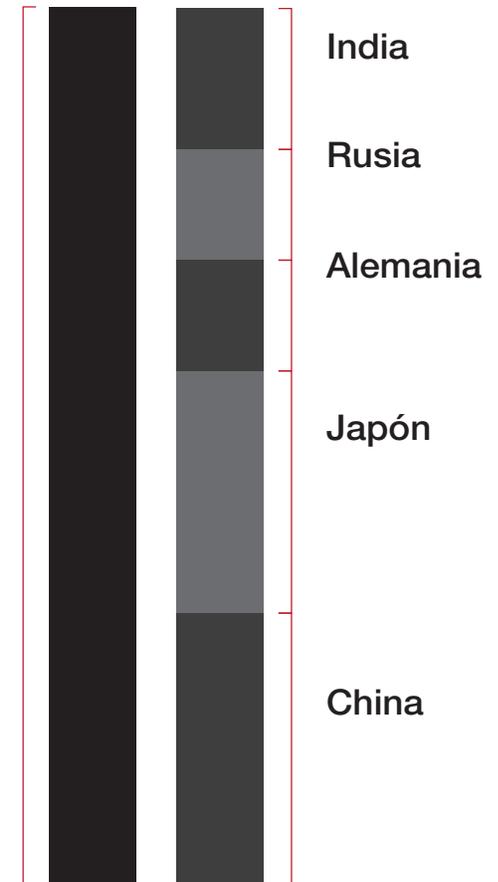
Carbón



Es un combustible fósil, sólido de color negro o marrón oscuro que contiene esencialmente carbono, así como pequeñas cantidades de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y otros elementos. Es el resultado de la degradación de organismos vegetales durante el transcurso del tiempo que, por la acción de la temperatura, presión geológica y otros fenómenos físico-químicos naturales, han sufrido el proceso de la carbonización.

Estados Unidos

Los Estados Unidos de Norteamérica consume tanto petróleo como los cinco siguientes países que más consumen unidos.



Hay diferentes tipos: antracita, hulla, lignito y turba. La antracita es la de mayor poder calorífico ya que contiene la mayor parte de carbono y ha tenido más tiempo para el proceso de carbonización. La turba es pobre en carbono y mal combustible.

El carbón es un combustible fósil que genera importantes impactos ambientales a lo largo de todas las fases de su utilización: extracción, almacenamiento, tratamiento, transporte y combustión. La generación de energía a partir del carbón produce residuos sólidos (como cenizas, escorias y otros), emisiones atmosféricas (partículas, SO_2 , CO_2 , NO_x y otros) y vertidos al agua (sulfatos, metales pesados y otros). SO_2 y NO_x son responsables de la famosa lluvia ácida.

Los EEUU y China, con el 49%, son los mayores productores de carbón en el mundo. Y China también es el máximo consumidor con casi el 30% en el mundo. ¡Cuidado con el CO (monóxido de carbono)! Habrá escuchado muchas veces en las noticias que en la época de frío hay personas que mueren por intoxicación con CO debido al uso de braseros en habitaciones sin ventilación. Esto les da la pauta de cuán tóxico es.

¿Qué son las energías renovables?

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Pueden ser inagotables aunque las usemos mientras exista este planeta como lo conocemos, ya que estarán disponibles como tales: la energía del Sol (solar), la energía del viento (eólica), la energía del agua, de los ríos, de diques, de las mareas, etcétera (hídrica); la que proviene del almacenamiento debajo de la superficie de la Tierra (energía geotérmica).

Pero también pueden y deben ser recuperables con el aporte del ser humano. Por ejemplo la leña (la bio-

masa) se recupera en la medida en que se planten más árboles (biomasa) de los que se talan para obtener leña (materia energética vegetal). Igualmente podemos sacar provecho de la biomasa para convertirla en energía; por ejemplo el biodiesel hecho de girasol, de colza o soja, los que sembramos en los campos de cultivo, y el biogás que podemos producir de los residuos obtenidos de la agricultura y ganadería.

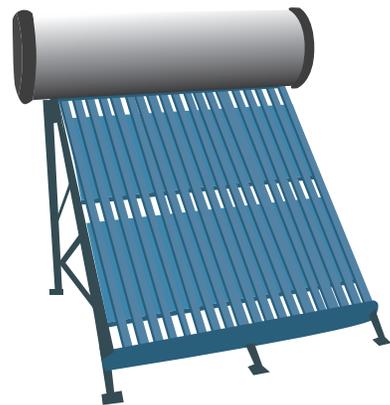
A las fuentes energéticas renovables las podemos dividir en dos categorías: Las **no contaminantes** o limpias y las **contaminantes**. Entre las **no contaminantes** o **limpias** encontramos:

El Sol: energía solar



La energía solar proviene directamente del Sol en forma de radiación electromagnética, que se puede transformar en calor (energía solar térmica) o en electricidad (energía solar fotovoltaica). Los colectores solares parabólicos concentran la radiación solar aumentando la temperatura en el receptor. Los paneles fotovoltaicos convierten directamente la energía luminosa en energía eléctrica.

La energía solar es fuente de vida y origen de la mayoría de las demás formas de energía en la Tierra. Cada año la radiación solar aporta a la Tierra la energía equivalente a varios miles de veces la cantidad de energía que consumen nuestras sociedades, su economía y su industria. Recogiendo y cosechando de forma adecuada la radiación solar, ésta puede transformarse en otras formas de energía como la térmica (calor y agua caliente) por medio de calefones solares; o la eléctrica, utilizando paneles solares.



Ventajas de la energía solar:

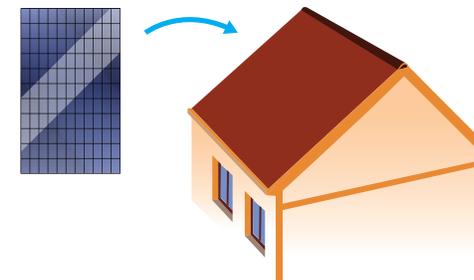
- Es un tipo de energía renovable ya que se obtiene de la energía que llega a la Tierra procedente del Sol y es gratis.
- Es una energía limpia ya que no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes.

Energía solar térmica: es aprovechada, por ejemplo, para los calefones solares. Un calefón solar doméstico tiene un depósito de agua que puede ser de 150 litros de capacidad y un colector de energía de unos 2 metros cuadrados. Estos equipos pueden suministrar el 90% de las necesidades de agua caliente anual para una familia de 4 personas, según sean la radiación solar y el uso. Estos sistemas evitan la emisión de hasta 4,5 toneladas de gases nocivos y de Efecto Invernadero a la atmósfera.

¿Han visto cómo se calienta el agua dentro de una manguera expuesta al Sol? Bueno, se puede obtener agua caliente para la casa colocando en el techo una manguera negra y de gran longitud enrollada como un caracol por la que circule agua. Esta manguera se conecta al agua de la casa. El agua de la manguera en el techo se calentará y tendremos agua caliente sin necesidad de usar el gas. En Mendoza esta técnica es ideal ya que casi siempre hay Sol.

Energía solar fotovoltaica: se utiliza para producir electricidad mediante unas placas o paneles llamados fotovoltaicos. Capturan la energía solar y la convierten en electricidad.

Estos paneles pueden colocarse en los techos de las casas y suministrar energía eléctrica a una familia. Muchos países aprovechan el Sol en grandes cen-



trales de energía fotovoltaica que producen electricidad para las ciudades. Son como grandes parques de paneles solares.

El viento: energía eólica



Es la energía obtenida por la fuerza del viento. Es decir mediante la utilización de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire. El término "eólico" viene del latín "eolicus", perteneciente o relativo a Eolo, dios de los vientos en la mitología griega y, por tanto, perteneciente o relativo al viento. La energía eólica ha sido aprovechada desde la antigüedad para mover los barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos al mover sus aspas para moler harina o bombear agua.

En la actualidad, la energía eólica es utilizada principalmente para producir energía eléctrica mediante aerogeneradores. Estos son molinos que se pueden instalar al lado de sus casas (siempre y cuando vivan en una zona con suficiente y permanente viento) y hasta molinos gigantes que se agrupan en parques eólicos.

La energía eólica es un recurso abundante, renovable, limpio y ayuda a disminuir las emisiones de gases de Efecto Invernadero porque puede reemplazar centrales termoeléctricas alimentadas por combustibles fósiles, lo que la convierte en un tipo de "energía verde". Sin embargo, el principal inconveniente es que depende de la existencia de suficiente viento. A finales de 2007 la capacidad mundial de los generadores eólicos fue de 94.1 giga vatios y generó el 1% del consumo de electricidad mundial.

Ventajas de la energía eólica:

- Es un tipo de energía renovable ya que tiene su origen en procesos atmosféricos debidos a la energía que llega a la Tierra procedente del Sol.
- Es una energía limpia porque no produce emisiones atmosféricas ni residuos contaminantes.
- No requiere de una combustión que produzca CO_2 (dióxido de carbono) y entonces no contribuye al incremento del Efecto Invernadero ni al Cambio Climático.

- Puede instalarse en espacios no aptos para otros fines, por ejemplo en zonas desérticas, próximas a la costa, en laderas demasiado empinadas para ser cultivables.
- Puede convivir con otros usos del suelo: prados para uso ganadero o cultivos como trigo, maíz, papas, remolacha, etcétera.
- Crea puestos de trabajo en las plantas de ensamblaje y en las zonas de instalación y operación.
- Su instalación es rápida y dura solamente algunos meses.

Los mares y océanos: energía mareomotriz



La energía mareomotriz se debe a las fuerzas gravitatorias entre la Luna, la Tierra y el Sol, que originan las mareas, es decir, la diferencia de altura media de los mares según la posición relativa entre estos tres astros. Estas diferencias de alturas, que se llaman marea alta y marea baja, se produce dos veces por día, exactamente cada 12 horas y 25 minutos, y puede aprovecharse en lugares estratégicos como golfos, bahías o estuarios utilizando turbinas hidráulicas que se interponen en el movimiento natural de las aguas.

Mediante su acoplamiento a un alternador se puede utilizar el sistema para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica, una forma energética útil y aprovechable.

El calor de la Tierra: energía geotérmica



Es la energía almacenada debajo de la superficie de la tierra en forma de calor que, por medios adecuados, se transmite por conducción hacia la superficie para ser utilizada en la generación de electricidad. Los recursos geotérmicos son mayores que los recursos de carbón, petróleo, gas natural y uranio combinados ya que utilizan el recurso infinito del interior de nuestra Tierra. Lamentablemente el acceso a ellos es limitado y muchas veces difícil. En Mendoza disponemos de varios lugares con acceso directo a través de aguas termales.

Hay diferentes tipos de energía geotérmica. Por un lado está la de alta temperatura que existe en las zonas activas de profundidad de la corteza terrestre. Esta temperatura está comprendida entre 150 y 400°C, produce vapor en la superficie y mediante una turbina podemos generar electricidad.

Después de ésta viene la energía geotérmica de temperaturas medias en que las aguas de los acuíferos están a temperaturas menos elevadas, normalmente entre 70 y 150°C y por consiguiente, la conversión vapor-electricidad se realiza con un rendimiento menor.

Estas fuentes permiten explotar pequeñas centrales eléctricas, pero el mejor aprovechamiento puede hacerse mediante sistemas urbanos de reparto de calor para su uso en calefacción. En Islandia utilizan este sistema.

Pero también hay energía geotérmica de baja temperatura entre 50 a 70°C debido al gradiente geotérmico y de muy baja temperatura comprendida entre 20 y 50°C. En Mendoza la tenemos en muchos lugares en forma de los yacimientos de aguas termales. Hasta ahora en la Argentina casi no aprovechamos estas fuentes de energía aunque tenemos muchas. Las encontramos cerca de los volcanes y en nuestras aguas termales. Seguramente han escuchado de las aguas termales de Cacheuta, de Puente del Inca o de Malargüe.

Geotermia viene del griego “geo” que significa “Tierra”, y “thermos” que dice “calor”; etimológicamente, entonces: “calor de la Tierra”.

La biomasa



La energía de biomasa se obtiene de los compuestos orgánicos a partir de los cultivos energéticos, forestales y sus residuos. Es una fuente de energía que procede del Sol de manera indirecta. Mediante la fotosíntesis las plantas que contienen clorofila, transforman el CO₂ (dióxido de carbono), el H₂O (agua) y productos minerales sin valor energético, en materiales orgánicos con alto contenido energético que a su vez sirven de alimento a otros seres vivos. Mediante estos procesos la biomasa almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono.

Los cultivos energéticos están integrados por una serie de especies vegetales cuya cosecha (biomasa), a diferencia de los cultivos agrícolas tradicionales, se dedica a la producción de energía. La energía entonces se puede generar quemando leña de los árboles o transformando aceite de colza en biodiesel, y usarlo en los motores.

En la actualidad existen algunos cultivos agrícolas, como es principalmente el caso de determinadas oleaginosas (girasol, soja, colza, palma etcétera), los cereales, la caña de azúcar y la remolacha que se están dedicando a la producción de alimento o de energía.

Este tipo puede ser considerado una energía renovable, siempre y cuando se sigan unos parámetros ambientales adecuados en su cultivo, su uso y su explotación.

¿Qué hacemos si nuestras principales fuentes de energía se acaban?

¡Imagínense que de pronto ya no tienen gas ni petróleo, como los expertos lo predicen, para antes de que llegemos a la mitad de este siglo! Por lo tanto no hay más nafta, ni gasoil y otros derivados, ni carbón, ni leña, ni electricidad obtenidos de ellos. Existen las llamadas fuentes de **energías alternativas o renovables** o también llamadas **energías verdes** ya que producen muy poco impacto en el ambiente y que deberían ser las principales fuentes de energía.

¡Ahorremos energía día a día!

A veces no nos damos cuenta, pero no paramos de consumir energía en nuestro día a día; estamos rodeados de aparatos eléctricos (la tele, la computadora, el microondas, las lámparas, el cargador del celular, etcétera).

Y aunque no tenemos encendido ningún aparato eléctrico, casi todos ellos siguen consumiendo a través de esa lucecita de stand-by. El microondas les muestra la hora, el televisor avisa que está encendido al igual que el equipo de música, las llaves de luz, la zapatilla, la computadora y su pantalla y muchos más.

Por cada kilovatio hora (kWh) de electricidad que se ahorra se evita la emisión de unos 800 gramos de CO₂.

Consejos

¡Apaguen la luz!

- Apaguen siempre las luces que no estén en uso, y aprovechen al máximo la iluminación natural del Sol, es gratuita y no contamina.
- Usen pinturas de colores claros y luminosos en las paredes, mejoran la iluminación con la ayuda de la luz solar.
- Mantengan limpios los focos y lámparas para que iluminen al máximo.
- No apaguen los fluorescentes si los van a volver a encender en breve ya que el mayor consumo se produce en el encendido.
- ¡Usen bien sus electrodomésticos!
- Apaguen del todo los aparatos electrónicos que no estén utilizando; en el modo stand-by siguen consumiendo un tercio de la energía que usan cuando están encendidos. Lo mismo sucede con los cargadores de celulares; desenchúfenlos.

Eficiencia de consumo

- Compren electrodomésticos eficientes.
- Busquen en la etiqueta energética pegada en los aparatos en exposición, aquellos que marcan A ó A+ (como pueden ver en la página siguiente). Aunque son un poco más caros pueden consumir hasta un 90% menos de energía y este ahorro lo van a disfrutar a largo plazo.
- Compren impresoras, computadoras y fotocopiadoras que dispongan de sistemas de ahorro energético energy-star, y configúrenlo para reducir al mínimo el consumo durante el tiempo de inactividad o de espera.
- En la computadora utilicen el protector de pantalla de color negro; reduce hasta un 70% el consumo.
- Apaguen la pantalla de la computadora si no la van a usar por unos minutos o la computadora entera si no la van a usar por un período más prolongado.

- Si tienen lavarropas utilicenlo con carga llena. No lo enciendan por pocas prendas.
- Si tienen aire acondicionado, cierren puertas y ventanas mientras esté encendido, de lo contrario se pierde el frío, el aparato trabaja más y gasta más energía.
- ¡Mal ejemplo! Muchos comercios y edificios públicos de Mendoza tienen aire acondicionado pero los responsables no cierran las puertas mientras lo están usando. ¡Derrochan energía!

¡Manejen correctamente la heladera!

La heladera es el electrodoméstico que más energía usa. Instálenlo lejos de las fuentes de calor (como la cocina o una estufa) y no peguen la parte trasera a la pared, pues se obstruye el sistema de ventilación, mermando su buen funcionamiento. Instalar la heladera en una mala ubicación incrementa su consumo hasta en un 15%.

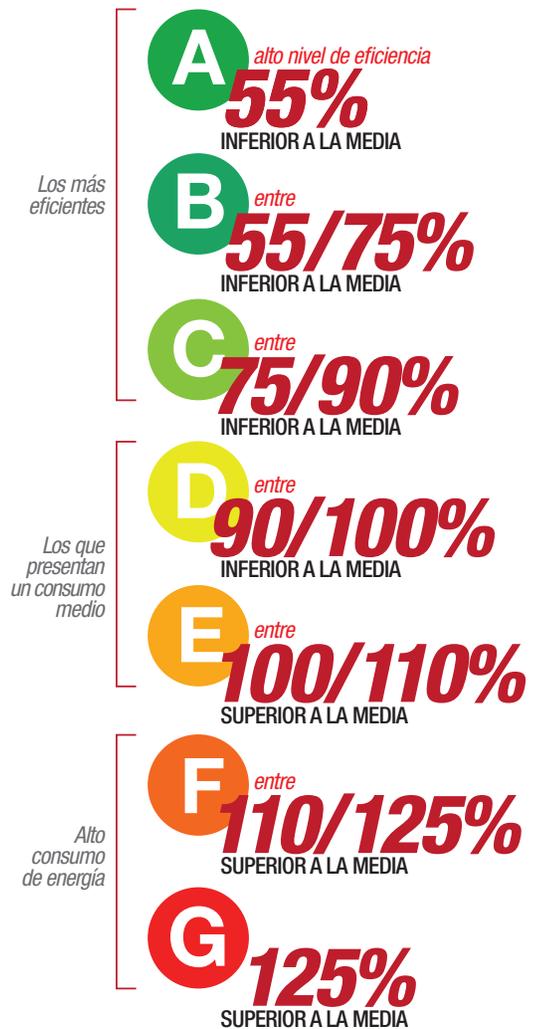
- Comprueben que las puertas de la heladera y del congelador cierren herméticamente.
- Traten de abrir lo menos posible la heladera, primero piensen qué van a buscar y luego abran la puerta. No dejen la puerta abierta mientras hacen otra cosa.
- Regulen el termostato de la heladera para mantener una temperatura de 6°C en el compartimiento de refrigeración y de -18°C en el de congelación.
- Descongelen los alimentos dentro de la heladera. Mientras se descongelan entregan su frío a la heladera, la cual entonces tiene que trabajar menos.
- No introduzcan alimentos o bebidas calientes.
- Si se forma escarcha, descongelen la heladera antes de que la capa de hielo alcance 3mm de espesor, de lo contrario el consumo eléctrico aumentará hasta un 30%.

¡No derrochen el gas!

- No dejen encendida la hornalla innecesariamente.
- Para tomar mate usen un termo para mantener el agua caliente.
- Usen siempre cacerolas cuya base sea más grande que el tamaño de la hornalla, así no se pierde energía.
- Tapen las cacerolas durante la cocción, ahorrarán mucha energía.
- Si utilizan el horno, aprovechen al máximo su capacidad; cocinen el mayor número posible de alimentos de una sola vez, y aprovechen el calor residual apagándolo unos minutos antes de que estén cocinados.
- No abran la puerta del horno innecesariamente; cada vez que lo hacen se pierde alrededor del 20% del calor del interior.
- Apaguen las estufas en los ambientes que no estén ocupando.
- En verano, bajen el calefón al mínimo.

Norma de etiquetado de artefactos según su eficiencia en cuanto a consumo de energía

Más eficiente	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	Menos eficiente
CONSUMO ANUAL	CANTIDAD en (kWh/año)



Actividades en el aula

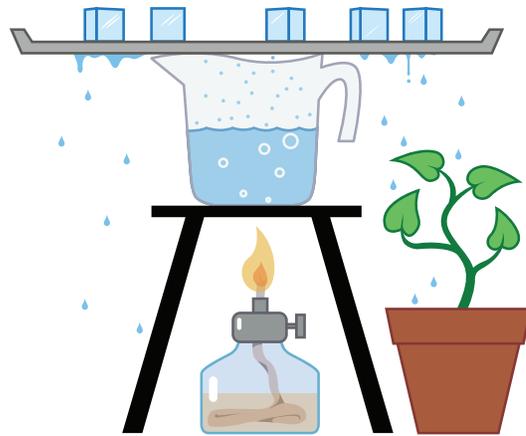
La energía y los cambios

Leemos en el manual del Cuyún que la energía participa en todo tipo de cambios, físicos y químicos. Compara las sustancias iniciales y finales en los cambios que se citan a continuación y coloca (F) o (Q) según correspondan los ejemplos a fenómenos físicos o químicos.

- [] En la fotosíntesis las plantas fabrican glucosa usando agua, dióxido de carbono y luz.
- [] El agua de los ríos se acumula en las represas y luego se libera para mover las turbinas en los generadores de electricidad.
- [] El agua se calienta en tuberías enterradas cerca de los volcanes y sale vapor el cual se usa para mover turbinas.
- [] En la combustión de la leña la madera se transforma en cenizas, agua y dióxido de carbono.
- [] Los vientos se originan por diferencias de temperatura y presión en la atmósfera.
- [] Los CFC descomponen el ozono y lo transforman en oxígeno.
- [] Las radiaciones del Sol inciden sobre el colector solar y se puede calentar agua.

Fenómenos físicos y químicos

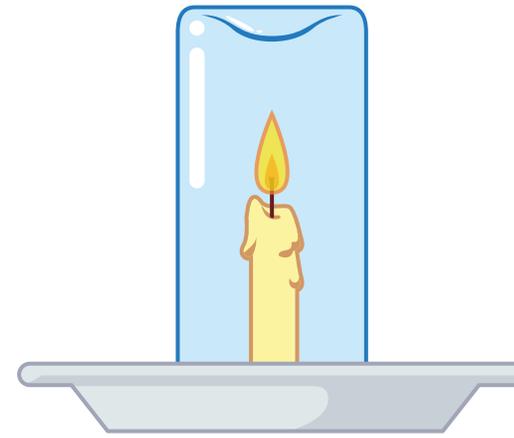
- **Ciclos del agua-cambios de estado:** prepara un dispositivo como indica el dibujo. Usa una bandeja metálica, hielo, agua, un mechero y una planta. Enciende el fuego. Observa los cambios de estado del agua (evaporación, condensación, fusión). Identifica la precipitación y la infiltración del agua en el suelo. Reflexiona y responde: ¿por qué los cambios de estado son fenómenos físicos? Compara la experiencia con el ciclo del agua en la naturaleza de Mendoza. Elabora tus conclusiones.



- **Separación magnética:** construye un muñeco o un submarino con una lámina de plástico y clips metálicos. Sumérgelos en una botella con agua y sácalos a la superficie pasando el imán externamente. ¿Por qué decimos que los fenómenos magnéticos son físicos?



- **El huevo que entra en la botella:** consigue una botella de salsa mediana (500cc) y un huevo duro pelado. Coloca una servilleta de papel en pedacitos dentro de la botella y enciéndela con un fósforo. Rápidamente coloca la parte ancha del huevo sobre la botella. Espera, observa y describe el fenómeno. Indica por qué es físico.
- **Oxidación:** deja por unos días en una compostera un poco de virulana algo humedecida. Expone al aire, por unos minutos, una manzana cortada. Observa los cambios que se producen. Las sustancias que se formaron se llaman óxidos. ¿Por qué decimos que la oxidación es un fenómeno químico?

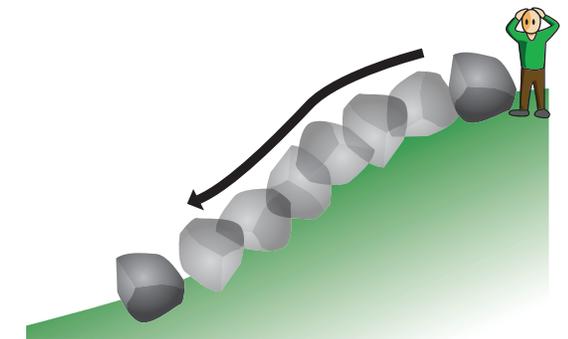
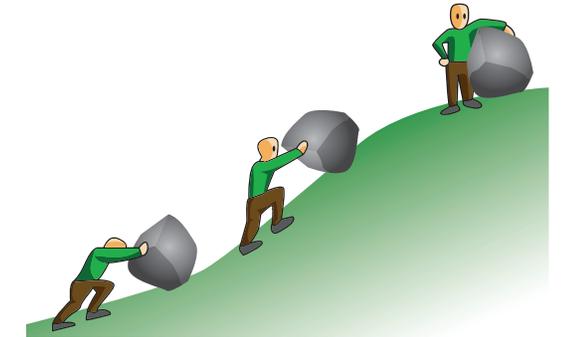


- **Combustión:** pega una vela en un plato hondo. Coloca agua en el plato. Elige un frasco en el que pueda caber la vela. Enciéndela y observa la combustión de la mecha de algodón y la cera de la vela. Tapa herméticamente la vela con el frasco invertido y espera. ¿Qué ocurrió? ¿Qué gas crees que se consumió en la combustión? Observa el humo que sale y las paredes del vaso. Investiga: ¿cuáles son los productos de la combustión? ¿Por qué decimos que la combustión es un fenómeno químico? ¿A qué tipo de fenómeno corresponde el ascenso del agua hacia el interior del frasco? ¿Y la fusión de la cera de la vela?

Formas de energía

El Cuyún nos dice que no debemos confundir formas con fuentes de energía. Las formas de energía dependen del tipo de cambio que producen. La energía se acumula como energía potencial y se libera como energía cinética (movimiento). La energía potencial es la que “puede” transformarse en alguna forma de movimiento. Distinguimos 4 tipos de energía potencial: gravitatoria; elástica; química; eléctrica. La energía que se libera como energía cinética, es la que provoca movimiento en los cuerpos (a esto se llama trabajo) o en las moléculas (a esto se llama calor). A la vez que se libera, la energía se transfiere de un cuerpo a otro y muchas veces se transforma en otra forma de energía.

En el aula: Identifica formas de energía potencial y cinética en la vida real y en imágenes. Por ejemplo: ¿Qué forma de energía se acumula esta piedra al ser transportada hacia arriba? ¿Qué forma de energía se libera cuando va bajando?



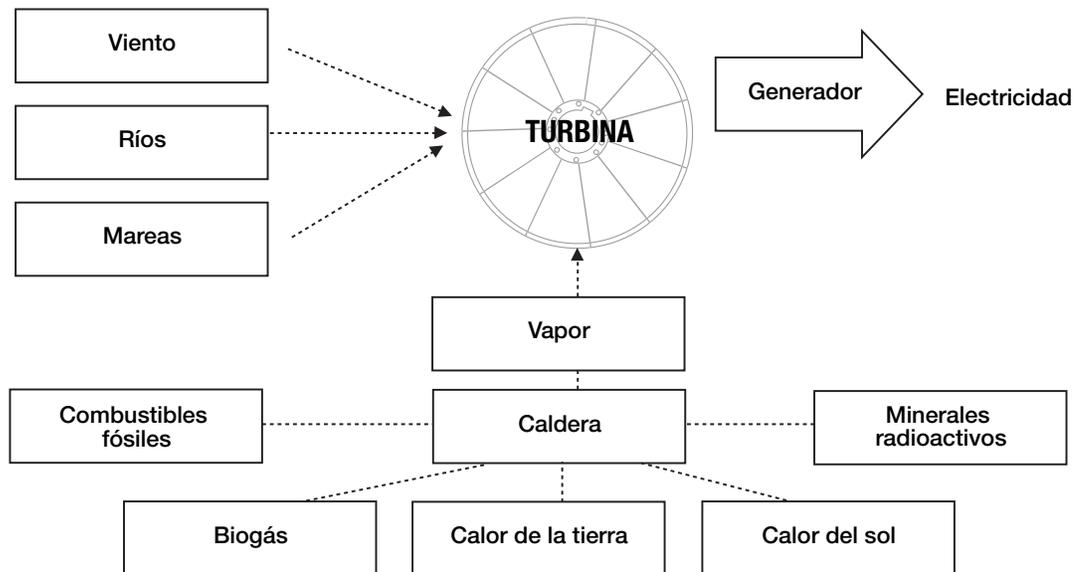
¿Cómo se obtiene la electricidad?

Para obtener electricidad se aprovecha una propiedad de la materia que consiste en que la electricidad puede provocar magnetismo (ej. los electroimanes) y viceversa, el magnetismo puede producir electricidad. Básicamente, para producir electricidad una bobina de cobre gira en un campo magnético. La fuente de energía para ese giro puede ser muy diversa. Esta es la base de la generación de energía eléctrica a partir de recursos naturales.

La dinamo: Un ejemplo de generador de electricidad. Trae a la escuela una bicicleta que tenga una dinamo conectada al foco de atrás. Invierte la posición de la bicicleta y haz girar la rueda trasera. Observa el foco. Aumenta la velocidad y observa qué ocurre con la intensidad de la luz. Explica las conversiones de energía que ocurren en la dinamo (cinética-eléctrica-lumínica).

La generación de electricidad para nuestro mundo tecnológico

En las centrales productoras de electricidad se usan generadores enormes. Para lograr que se muevan se utilizan turbinas que captan la energía de alguna fuente externa, o sea aprovechan los recursos naturales para poner en movimiento las turbinas:



Pinta con tonos de azul las fuentes renovables y con tonos de rojo las no renovables

Aprécia la capacidad del vapor para poner en movimiento una turbina

Consigue o construye un molinete. Colócalo con ayuda de un adulto cerca del pico de una pava con agua en ebullición. Aprécia lo que ocurre y descríbelo. Relaciona tus observaciones con el funcionamiento de las grandes centrales energética que usan vapor para mover las turbinas.

Los combustibles fósiles

Indica por qué decimos que son fuentes no renovables de energía. Investiga y describe el proceso de formación de los combustibles fósiles (del carbón, el petróleo, el gas). Investiga en diarios, internet y otros medios, noticias acerca de daños para la vida humana, los otros seres vivos y el ambiente causados por la extracción y transporte de estos recursos, tales como derrames de petróleo, ruptura de gaseoductos u oleoductos o accidentes en las minas, barcos, plataformas petroleras o centrales nucleares. ¿Y en Mendoza?

Fuentes de energía renovables

La crisis por el consumo de recursos no renovables, por su agotamiento e impacto ambiental, hace necesario buscar fuentes limpias y renovables de energía.

Actividades en el aula

Para abordar la comprensión de las fuentes renovables de energía proponemos que los alumnos realicen actividades destinadas a:

- Experimentar con los fenómenos en los que se basan las manifestaciones energéticas estudiadas.
- Investigar los dispositivos tecnológicos que se usan para aprovecharlas.
- Expresar lo que han investigado por medio de la construcción de láminas y maquetas.
- Construir dispositivos tecnológicos que funcionen con energías renovables.
- Evaluar las ventajas y desventajas de la utilización de cada fuente energética.
- Investigar el uso de esos recursos energéticos en Mendoza, Argentina y el Mundo.

Energía solar: colector solar

Piensa en una forma casera de calentar agua con el calor del Sol e indica cómo la conducirías. Lleva a la práctica el proyecto.

Construye un horno solar: consigue el reflector de un auto viejo y límpialo bien. Coloca en el centro una olla negra con agua. Puedes colocar un alimento para cocinar. Ej.: una salchicha. Orienta el horno de modo que el espejo del colector mire al Sol. Observa el dispositivo cada 5 minutos. Utiliza una agarradera para manipular la tapa de la olla. Elabora tus conclusiones: ¿Cómo funciona el dispositivo fabricado? Pinta una caja de cartón con témpera negra. Fija en su interior, con cinta plástica, una botella de plástico transparente con agua y orientala hacia el Sol. Cubre la caja con un plástico o vidrio transparente. Observa cada cinco minutos. Responde ¿Podríamos hacer un té? Elabora tus conclusiones.

Energía eólica: la presión atmosférica

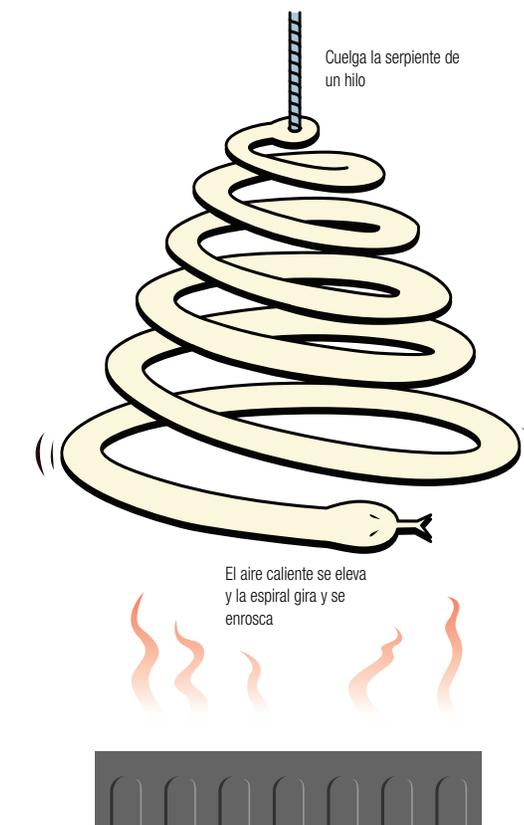
Las diferencias en la presión atmosférica, a partir de las variaciones de temperatura del aire, originan los vientos. Con las siguientes experiencias podemos poner en evidencia la existencia de diferencias de presión en el aire:

Llena un vaso de plástico con agua hasta el borde, tápalo con una cartulina o papel bastante grueso. Tapa la cartulina con una de tus manos adaptándola bien, sintiendo los bordes del vaso. Invierte el vaso rápidamente sosteniéndolo con la otra mano.

Retira la mano de abajo. ¿Se cae el agua? ¿Quién la sostiene? Tapa nuevamente la cartulina y vuelve el vaso a su posición inicial. Observa la cartulina: ¿a qué se debe la marca que la ha hundido? Relaciona tus observaciones con la presión del aire.

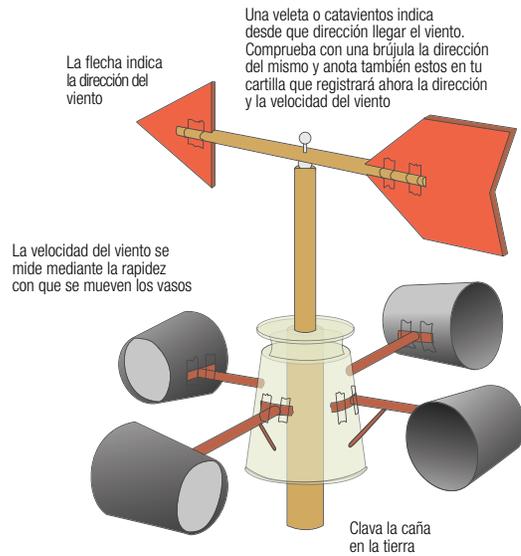


También puedes construir una espiral o serpiente de papel y colocarla de dos maneras: en el aire a temperatura ambiente y luego en el aire, sobre una fuente de calor. Observarás las “corrientes de convección” responsables de los vientos.



Experimentando con energía eólica. Los molinos:

Investiga cómo eran los antiguos molinos y para qué se los usaba. Diseña y arma un anemómetro (aparato que se usa para apreciar la dirección y velocidad del viento) como indica el dibujo que aparece abajo. Usa una caña o caño en desuso que se pueda fijar o enterrar (en una maceta o en el jardín), una cañita resistente o una birome que se pueda sostener en la caña y otra para hacer la veleta; un alfiler y una perla o mostacilla (como tope). Además usarás vasos de telgopor y otras cañitas para sujetarlos con cinta engomada a un pote de dulce o vaso de yogur. Este vaso debe poder girar sobre el eje construido. Los vasos de telgopor deben colocarse todos en la misma dirección. Observa y describe el comportamiento del anemómetro frente a las variaciones del viento.



La energía se transforma: Identifica las transformaciones de energía en los siguientes cuerpos:

Acumula energía	Cuerpo o artefacto	Libera energía
química de los alimentos	persona que sale a correr	cinética y calor
eléctrica	televisor	lumínica y mecánica (sonora)
eléctrica	ventilador	cinética
potencial gravitatoria	montaña rusa	cinética
química de la leña	leña que arde	calórica y lumínica
potencial elástica	arco y flecha	cinética
química del combustibles	automóvil	cinética y calórica...

Los recursos energéticos se manifiestan en distintas formas de energía.

Indica si las siguientes fuentes de energía son no renovables (N) o renovables (R) e identifica las formas de energía:

Fuentes de energía	N	R	Formas de energía
Solar			lumínica y calórica
petróleo, gas y carbón			química
eólica			cinética
hidráulica			potencial (en la represa) y cinética
mareomotriz			potencial (cuando sube la marea) y cinética
biomasa - biogás			química
geotérmica			calórica
minerales radiactivos			nuclear

Plan de actividades:

Fuente de energía	Dispositivos tecnológicos para aprovecharla	Ventajas	Desventajas	Dónde se utiliza en Mendoza y Argentina
Solar	calefón solar; colector			
	central heliotérmica			
Eólica	Molinos; aerogenerador			
Hidráulica	central hidroeléctrica			
Geotérmica	central geotérmica			
Mareomotriz	central mareomotriz			
Biomasa	cultivos energéticos			
	biodigestor			

Diseña un ecójuego:

Diseña un juego de mesa del estilo del "Juego de la Oca" (aunque en Mendoza podrías elegir un animal autóctono).

Diseña el tablero el cual puede tener uno o varios recorridos (rutas alternativas). Aplica tus conocimientos sobre modos de actuar (responsables o no) frente al uso de la energía para decidir el contenido de los casilleros: de aquellos en los que se avanza por referirse a conductas positivas respecto al uso de las fuentes de energía, otros en los que se debe esperar un turno, o elegir entre caminos alternativos y otros en los que se retrocede (cuando aluden a decisiones incorrectas). Puede haber casilleros en los que se deba abandonar el juego debido a la mención de acciones muy inapropiadas, con graves consecuencias para los seres vivos o el ambiente. Ejemplos de tarjetas:

Vas en bicicleta a la escuela: avanzas 3 casillas.

Te detienes a pensar las ventajas y desventajas de la energía nuclear. Elige uno de los 2 caminos y tira de nuevo el dado.

Abres la heladera y te pones a pensar: a ver... qué tengo ganas de comer... pierdes un turno.

Te quedaste encerrado con la estufa encendida y te pusiste en riesgo por el monóxido de carbono: vuelve a empezar el juego.

Apagaste las luces y la computadora al salir de tu habitación. Avanza 2 casillas.

Cocinaste los fideos con la hornalla al máximo durante todo el tiempo. Retrocede 3 casillas.

Preparaste un cajón para juntar diarios y cartones para reciclarlos. Vuelve a tirar el dado.

Cargaste el lavarropas con unas pocas prendas. Retrocede 2 casillas.

Para otro ecójuego construye varias letras y asígnale un puntaje a cada una (o usa las de los juegos Scrable, Dilema o Bucanero). Utiliza las letras para formar palabras relacionadas al tema tratado, sobre un tablero cuadrulado. Suman puntos los equipos que, además de construir las palabras, las van definiendo correctamente.

Diseña otros ecójuegos y constrúyelos. Indica claramente sus reglas y compártelos con tus compañeros.

Feria de la energía

Con los datos aprendidos, las actividades realizadas y los juegos ecológicos diseñados organiza una "Feria de la Energía", con el estilo de la Feria de Ciencias. La actividad será oportuna para expresar conocimientos, hacer experimentos, mostrar producciones, hacer representaciones teatrales y juegos relacionados con el cuidado de los recursos naturales.

En la muestra pueden participar alumnos de distintos niveles de la escuela, también de otras escuelas, representantes de instituciones ambientalistas, etc. Coloca a la salida un cuaderno o afiche para que los asistentes a la Feria manifiesten qué aprendieron, qué les gustó, a qué se comprometen en lo que hace a la protección del ambiente.

Integra conceptos sobre recursos energéticos:

Observa las imágenes de paisajes de Mendoza y deduce qué fuente de energía renovable se podría aprovechar en cada lugar. Fundamenta.

