

Escuela Secundaria N° 34 “Carlos Villamil”

Cursos: 2do A – Físico Química

Profesoras: Ritter Laura

E-mail: l.a.ritter@hotmail.com

Cel: 3454182374

Energía

Responder las siguientes consignas:

- 1) ¿Qué es la energía? ¿Qué unidad ocupa?
- 2) Nombrar las características que posee la energía.
- 3) Nombrar, describir y dar ejemplos de las diferentes Formas de Energía.
- 4) ¿A qué se denomina Fuente de Energía? Nombrarlas y describirlas.

¿Qué es la energía?

Cuando te levantas por la mañana es probable que sigas algunas de estas rutinas: prender la luz, conectar la calefacción, calentar el desayuno, encender la radio, subirte al ómnibus para ir a la escuela... Para que todo esto sea posible, se necesita **energía**.

Todas aquellas actividades en las que se producen transformaciones –movimientos, cambios de temperatura, modificaciones en la forma de los objetos– necesitan energía para llevarse a cabo. ¿Y dónde hay energía? La energía (palabra que en griego significa “en acción”) se encuentra en todas partes, pero solo podemos observar los efectos que produce sobre los cuerpos, es decir, los cambios que ocurren gracias a ella.

Basta con mirar a nuestro alrededor para darnos cuenta. El viento, o aire en movimiento, tiene energía, pues es capaz de mover, por ejemplo, las aspas de los molinos. Pero también un trozo de madera tiene energía acumulada. ¿Cómo lo sabemos? Porque al quemarlo puede hacer hervir el agua contenida en un recipiente. También tiene energía un imán, que en ciertas condiciones es capaz de generar electricidad. En todo lo que nos rodea, en todo el Universo, hay, en mayor o menor grado, energía en alguna de sus formas (figura 1-2).

El desarrollo de la Humanidad siempre ha estado condicionado por el uso de las diversas **fuentes energéticas**. La energía es un concepto fundamental de la ciencia, aunque recién comenzó a perfilarse a partir de la creación de la máquina de vapor, a fines del

siglo XVIII. Recién entonces los científicos comprendieron que muchos fenómenos que venían estudiando (el movimiento, el calor, la luz, la electricidad, la fuerza que mantiene unidos los átomos formando las moléculas de las distintas sustancias, y otros) eran diferentes manifestaciones de la energía.

No es sencillo definir con precisión qué es la energía. Por el momento, es importante que comprendas cómo se transforma y se transfiere de un cuerpo a otro.

La energía es invisible, pero podemos percibir sus efectos cuando se pone en juego. Hay energía en los seres vivos y en las cosas inertes, como también en las radiaciones que llenan el espacio (como la luz o las ondas de radio). Pero únicamente detectamos sus efectos cuando sucede algo, es decir, cuando se producen cambios.

La energía es una **magnitud** y por lo tanto puede medirse y esa medida expresarse mediante unidades. En el **Sistema Internacional (SI)**, la unidad de energía es el **joule (J)**, en honor a James Prescott Joule (1818-1889), quien –como verás con más detalle en el capítulo 9– estudió las transformaciones de la energía.

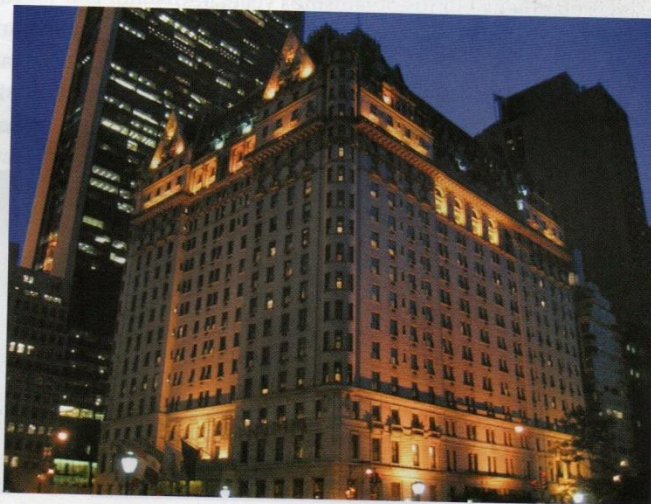
ACTIVIDADES

4. Respondé.

- ¿La luz tiene energía? ¿Y el sonido? Justificá tu respuesta.
- ¿Posee energía una maceta situada en lo alto de un edificio? Justificá tu respuesta.
- ¿Para qué empleamos la energía los seres vivos?



Fig. 1-2.
Tanto para cuando el viento mueve los molinos o para que los edificios tengan luz se necesita energía. En todo el Universo hay energía.



El “origen” de la energía

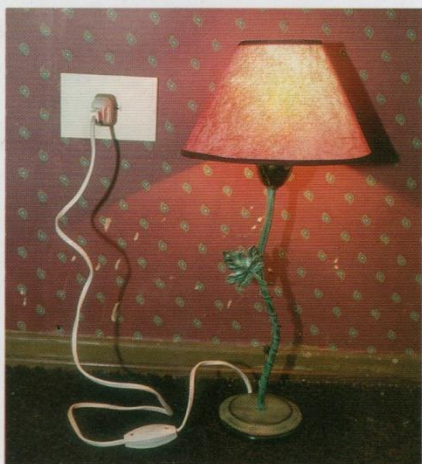
Vimos que la energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad de producir cambios en los cuerpos. Su papel es fundamental para que la vida sobre la Tierra sea posible; en relación con los seres humanos, es vital para el desarrollo social, económico y tecnológico.

El aprovechamiento de las distintas formas de energía, cada vez de manera más eficiente, ha permitido el progreso y hace que nuestra vida sea más cómoda y placentera, aunque esto también produce un impacto ambiental que a veces es irreversible. Pero, ¿de dónde viene la energía?

Casi toda la energía de la que disponemos proviene del Sol, la cual, además de generar las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de la vida, crea una serie de fenómenos que podemos aprovechar. Veamos algunos:

- ▶ **Ciclo del agua.** La energía en forma de calor que proviene del Sol es la causa del calentamiento del agua del mar, de la evaporación de las aguas superficiales, de la formación de las nubes, etcétera.
- ▶ **Masas de aire en movimiento.** Debido a la circulación de energía se genera viento, que mueve, por ejemplo, los molinos.
- ▶ **Formación de energía orgánica.** Gracias a la luz solar las plantas realizan la fotosíntesis y producen materia orgánica. El resto de los seres vivos se alimenta de esta materia ya elaborada y así incorpora la energía solar fijada por los organismos vegetales.

Fig. 1-3.
En una lámpara encendida, solo una pequeña parte de la energía eléctrica se transforma en luz, la mayor parte se disipa en forma de calor.



Características de la energía

La energía no tiene forma, peso, volumen, color u olor, pero posee otras características cuyo reconocimiento es importante para comprender su utilidad.

- ▶ En general se la puede almacenar y, por lo tanto, usar cuando más convenga. La energía química, por ejemplo, puede acumularse en **pilas** o **baterías**, y la energía eléctrica, en **condensadores** o **capacitores**, que son dispositivos eléctricos muy utilizados, por ejemplo, en las computadoras portátiles, los teléfonos celulares y muchos otros dispositivos.
- ▶ También se la puede transportar, o sea que puede pasar de un lugar a otro mediante un sistema que la traslade. La energía eléctrica, por ejemplo, se transporta por cables, mientras que la energía de las **radiaciones electromagnéticas** se mueve por medio de ondas que viajan por el aire, el vacío u otros medios.
- ▶ Es posible transformar una forma de energía en otra que sea más útil (figura 1-3). Por ejemplo, la energía química de una pila se transforma en eléctrica y ello hace funcionar una linterna.
- ▶ Se transfiere con facilidad de unos cuerpos a otros (figura 1-4). Por ejemplo, un vaso de agua fresca se calienta porque se produce una transferencia de energía desde el medio –que se encuentra a una temperatura más alta– hacia el líquido, que tiene menor temperatura. Cuando empujamos una pelota para que ruede, le transferimos energía que provoca su movimiento.
- ▶ La energía no se puede crear ni destruir; se conserva y no se gasta, solo se transforma o se transmite de un cuerpo a otro. Este principio, que es uno de los más importantes de la Física, se denomina **principio de conservación de la energía**. Volveremos a hablar de él hacia el final de este capítulo.



Fig. 1-4.
Cuando un cuerpo choca con otro, le transfiere parte de la energía que tenía, como el caso de estos dos asteroides que colisionan.

Las formas de energía

La energía se manifiesta de muchas y diversas formas, que pueden parecer muy diferentes y sin relación entre sí. Luz, calor, electricidad... son diferentes formas de energía que, además, pueden transformarse unas en otras. A continuación presentaremos distintos fenómenos que te permitirán conocer algunas de estas **formas de energía**.

La energía cinética

Imaginá un caballo que tira de un carro. El animal utiliza sus fuerzas para mover el carro y realizar ese trabajo. Este tipo de energía, que se denomina **energía mecánica**, es la suma de otras dos: la **energía cinética** (E_c) y la **energía potencial** (E_p).

La energía cinética es la que tiene un cuerpo cuando está en movimiento: el viento, que es aire en movimiento; las olas del mar, un río o una cascada (agua en movimiento), cualquier sonido (que también es movimiento de un medio elástico), un león que corre o un águila en vuelo tienen energía cinética.

Al estar en movimiento un cuerpo es capaz de provocar cambios que no se producirían si estuviera en reposo. Por otra parte, piensen en la siguiente pregunta: ¿qué causará más destrozos en un choque, una motocicleta a 40 km/h o un auto a la misma velocidad? Es evidente que el auto produce un efecto mayor al chocar, aunque ambos vehículos se muevan a la misma velocidad. Esto se debe a que la **masa** del auto es mayor que la de la motocicleta. La energía cinética de un cuerpo en movimiento depende de su velocidad y también de su masa (figura 1-5).

Una expresión sencilla permite calcular la energía cinética de un cuerpo de masa **m** (expresada en kg) que se mueve con velocidad **v** (en m/s):

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Debemos destacar que la energía cinética es una **magnitud escalar** –o sea que su medida se puede expresar con un número y una unidad– y que es mayor o igual a cero. La energía cinética es nula cuando el móvil no tiene velocidad. Dos cuerpos de igual masa que se mueven con la misma rapidez, pero en direcciones contrarias, tienen la misma energía cinética.

Volviendo a nuestro ejemplo, si la masa de la motocicleta es 120 kg y la del auto, 1.000 kg, sus energías cinéticas respectivas serán:

$$E_c(\text{moto}) = \frac{1}{2} \cdot 120 \text{ kg} \cdot \left(11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 7.406 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 7.406 \text{ J}$$

$$E_c(\text{auto}) = \frac{1}{2} \cdot 1.000 \text{ kg} \cdot \left(11,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 61.716 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 61.716 \text{ J}$$

En el ejemplo, la masa de los conductores se consideró nula. Como vimos, la unidad obtenida es el joule (► **EL DETALLE**). Por lo tanto, la energía cinética del auto es mayor que la de la moto y causará mayores destrozos al chocar.

EL DETALLE

¿Cómo se define la unidad de energía en el SI?

Como vimos, la unidad SI de energía es el joule. En los cálculos de esta página se obtuvo el joule a partir de las siguientes unidades.

$$1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Donde, expresando $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot \text{m}$, se puede escribir:

$$1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{m}$$

La multiplicación de las unidades kilogramo (kg, unidad de masa) y metros por segundos cuadrados (unidad de aceleración, es decir, medida de la razón de cambio de la velocidad) define el newton (N), que es la unidad SI de una magnitud física llamada fuerza.

$$1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{m} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Donde el producto $\text{N} \cdot \text{m}$ define, en el SI, el joule:

$$1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J (joule)}$$



Fig. 1-5. Debido a su masa y a su velocidad, el esquiador posee energía cinética.

La energía potencial

La energía potencial es aquella que los cuerpos tienen almacenada y que en cualquier momento puede producir cambios en otros cuerpos. Por ejemplo, si un objeto está situado a cierta altura respecto del suelo, puede caer, y empujar, romper, o deformar a otro.

La **energía potencial gravitatoria** (E_{pg}) es la que tiene un cuerpo debido a su posición; por ejemplo, al estar a una determinada altura sobre la superficie de la Tierra.

Para elevar verticalmente un objeto cualquiera, sometido a la influencia de la gravedad terrestre, debemos, como mínimo, contrarrestar su peso (figura 1-6). Al elevarlo logramos que el objeto almacene una cantidad de energía potencial gravitatoria que dependerá del valor de su masa m , de la altura h a la que se lo eleve y de la aceleración de la gravedad g , según la relación:

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

Podemos calcular, entonces, la energía potencial gravitatoria que adquiere un cuerpo cuya masa es de 500 kg al ser elevado una altura de 20 m, en una zona donde $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

$$E_{pg} = 500 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m}$$

$$E_{pg} = 98.000 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 98.000 \text{ J}$$

La energía química

Imaginá que le ponés una pila a un reloj y que este comienza a funcionar. Entre las sustancias que hay dentro de la pila se producen **reacciones químicas**, que liberan energía y ello hará que las agujas del reloj no se detengan. Debido a estas reacciones, todas las sustancias poseen **energía química**.

Los materiales combustibles contienen energía química. La nafta, el gasoil, el carbón, la madera, el gas natural (que quemamos en las cocinas) y muchas otras sustancias son usadas por el hombre para extraer energía química mediante combustión.

También los alimentos contienen energía química, que se libera cuando se combinan con el oxígeno que respiramos, es decir, se “queman” en el interior de nuestro cuerpo.

La energía química está almacenada en los enlaces que unen a los átomos que forman las moléculas de las sustancias. Al romperse estas uniones, se libera energía. ¿Sabías que nuestro cuerpo y los de todos los seres vivos guardan este tipo de energía? Las capas de grasa debajo de la piel de algunos animales o el almidón “guardado” en algunas raíces de plantas son prueba de ello. Cuando el organismo lo necesita, puede recurrir a esa reserva energética.

La energía eléctrica

¿Qué sucede cuando ponés en funcionamiento un electrodoméstico? Por los cables circula electricidad o **energía eléctrica**, que se obtiene a partir la red eléctrica, de las pilas o de baterías. Estos dos últimos son dispositivos en los que se almacena la energía.

Es decir, la energía eléctrica hace funcionar muchos aparatos que utilizamos a diario: las lámparas, el televisor, la licuadora, el equipo de sonido, la computadora, la radio, etcétera.

Tomemos el ejemplo de una pequeña batidora a pilas y analicemos las transformaciones que tienen lugar: la energía química que se produce en la pila se transforma en energía eléctrica. Esta “corre” por los cables hasta llegar el motorcito, lo hace funcionar y así se mueve el batidor. ¡La energía eléctrica se transformó en cinética!

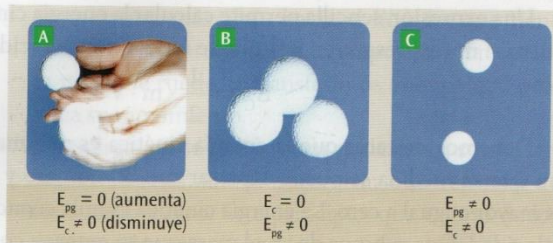


Fig. 1-6. Cuando una pelota es lanzada hacia arriba, a medida que sube va ganando energía potencial y perdiendo energía cinética (A). En el momento en que se detiene en lo alto, tiene energía potencial pero no cinética (B). Luego, a medida que cae va ganando energía cinética y perdiendo energía potencial (C).

ACTIVIDADES

5. Respondé las siguientes preguntas.

- Si dos cuerpos de igual masa se mueven con distintas velocidades, ¿cuál posee más energía cinética?
 - ¿Qué tipo de energía posee un libro colocado encima de una mesa? ¿Y si se cae?
6. ¿Qué transformaciones de la energía tienen lugar cuando movemos una bicicleta?

La energía nuclear

Quizás alguna vez oíste hablar o leíste algo sobre las centrales nucleares de Atucha o de Embalse Río Tercero, en nuestro país. En ellas se produce energía eléctrica a partir de **energía nuclear**.

Esta forma de energía se llama así porque se obtiene del núcleo de los átomos. Se manifiesta mediante reacciones nucleares, en las que se liberan grandes cantidades de energía en forma de **radiaciones**, muchísimo más que en las reacciones químicas (figura 1-7).

Los núcleos atómicos de los elementos pesados tienen muchos **protones** y **neutrones** (llamados **nucleones**) y poseen cierta inestabilidad pues, debido a su tamaño, los nucleones se encuentran, en su mayoría, bastante separados entre sí. La inestabilidad hace que la fuerza eléctrica de repulsión pueda llegar a fragmentar el núcleo. En el capítulo 3 se explica como, al romperse o **fisionarse** el núcleo de un átomo, se libera una inmensa cantidad de energía.

En las centrales nucleares se provoca la fisión controlada de grandes cantidades de núcleos de elementos pesados; se obtiene así la energía nuclear presente en ellos.

La energía del Sol también es nuclear (► **EL DETALLE**) y se produce mediante un proceso llamado **fusión nuclear**, que también se describe con detalle en el capítulo 3.

La energía térmica

Si en una noche fría nos acercamos a una estufa encendida, recibimos calor, que es una forma de recibir energía. En cambio, si nos alejamos de ella, el aire frío del ambiente nos quitará la energía obtenida en forma de calor.

Calentar un objeto implica entregarle energía y enfriarlo significa quitarle energía. A este tipo de energía que se transfiere de los objetos más calientes a los más fríos se la llama **calor** o **energía térmica** (figura 1-8).

La energía radiante

Todos los cuerpos que emiten luz, como el Sol, las lamparitas eléctricas, los faroles de querosén o las velas, envían energía con sus radiaciones al medio que los rodea. La **luz** es un tipo de **radiación** visible. Pero otras radiaciones invisibles también transportan energía: los rayos X de las radiografías, las microondas de los hornos, las ondas que emiten las estaciones de radio y televisión, los rayos ultravioletas de los que nos protegemos con filtros y bronceadores, etcétera.

EL DETALLE

¿Durará para siempre la energía del Sol?

Como en las demás estrellas, la energía proveniente del Sol es la consecuencia de las reacciones nucleares que ocurren en su interior. Los núcleos de los átomos de hidrógeno reaccionan entre sí y liberan grandes cantidades de luz y calor, buena parte de las cuales llega a nuestro planeta. Pero esto no durará para siempre: algún día este combustible se agotará y, entonces, nuestra estrella se hinchará, engulléndose a su paso a Mercurio, Venus y la Tierra, para luego convertirse en una estrella gigante roja. Luego quedará solamente un núcleo blanco, pesado y luminoso: una estrella enana blanca que se irá apagando poco a poco hasta desaparecer. Pero no te preocupes, para eso faltan unos... ¡cinco mil millones de años!

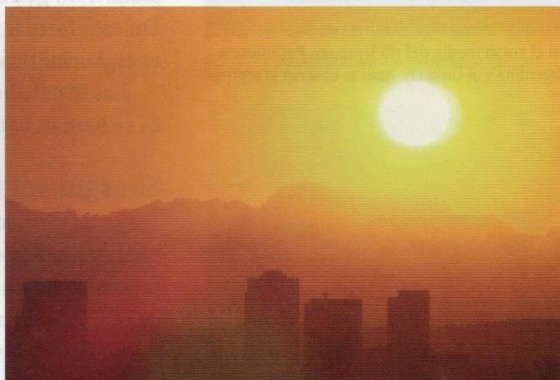


Fig. 1-7. La luz y el calor emitidos por el Sol y las demás estrellas se deben a reacciones nucleares que ocurren en su interior.



Fig. 1-8. Cuando nos acercamos a una estufa encendida recibimos de ella energía térmica.

Las fuentes de energía

Aprendimos que la energía puede manifestarse de varias maneras. Pero, ¿de dónde proviene? Llamamos **fuentes de energía** a todo aquello, natural o artificial, de lo que podemos extraer energía y utilizarla. Según su procedencia, la energía puede ser hidráulica, solar, eólica, de la biomasa, geotérmica, mareomotriz o de los combustibles fósiles. Aquí se describen las características generales pero se ampliará la información en el capítulo siguiente.

Energía hidráulica

La **energía hidráulica** se obtiene del aprovechamiento de una caída de agua, en forma natural o artificial. En este último caso, cuando se interpone una **represa** en el cauce de un río el agua se acumula en un **embalse**. Si se abren las compuertas de la represa, el agua sale con mucha presión, pasa a través de una **turbina** y la hace girar. A su vez, la turbina se encuentra acoplada a un **generador eléctrico**, mediante el cual se produce electricidad. De esta forma, la energía potencial del agua acumulada se transforma en energía cinética y, en último término, en energía eléctrica.

Las instalaciones que transforman la energía del agua en energía eléctrica se llaman **centrales hidroeléctricas** (figura 1-9).

Energía solar

La energía solar llega desde el Sol hasta la Tierra en forma de radiación. Nuestro país, por su elevado número de horas de sol al año, tiene un gran potencial de aprovechamiento de esta energía. En la actualidad se puede usar directamente por dos vías: **térmica** y **fotovoltaica**.

- ▶ **Energía solar térmica:** utilizada para calentar un fluido, generalmente agua. Este proceso tiene lugar en unos aparatos denominados colectores. La energía obtenida se aplica fundamentalmente para obtener agua caliente y calefacción de uso doméstico. En algunos casos, a altas temperaturas, también es posible obtener energía eléctrica.
- ▶ **Energía solar fotovoltaica:** permite la transformación directa de la energía solar en energía eléctrica, por medio de unos dispositivos especiales, fabricados con **silicio**, llamados **paneles fotovoltaicos** (figura 1-10). Esta energía puede utilizarse directamente para consumo doméstico o bien transferirse a la red eléctrica general.

Energía de la biomasa

La **biomasa** es el conjunto de materia orgánica, de origen animal o vegetal, procedente de la transformación natural o artificial de los restos de seres vivos.

La energía de la biomasa puede obtenerse ya sea a través de la quema directa o mediante una transformación para conseguir otro tipo de combustible, como el **biodiésel**. En el presente, el aprovechamiento energético de la biomasa consiste principalmente en la producción de gas (llamado **biogás**), energía térmica y energía eléctrica.



Fig. 1-9. Central hidroeléctrica de Salto Grande, en el curso medio del río Uruguay. Pertenece a Argentina y al Uruguay. Aquí se observa la represa.



Fig. 1-10. Los paneles fotovoltaicos transforman la energía solar en energía eléctrica.

ACTIVIDADES

7. Respondé las preguntas.
 - a) ¿Qué transformaciones de energía tienen lugar en las centrales hidroeléctricas?
 - b) ¿Se puede instalar una central hidroeléctrica en cualquier lugar de un río? Justificá tu respuesta.
 - c) ¿Creés que la explotación de la energía hidráulica es perjudicial para el ambiente? Justificá tu respuesta.
8. ¿Qué técnica se puede utilizar directamente para captar y aprovechar la energía solar en una vivienda?

Energía eólica

La **energía eólica** es una forma de energía cinética producida por el viento. Los seres humanos la han utilizado, a lo largo de la historia, para diferentes actividades: mover embarcaciones, accionar molinos de viento para bombear agua, moler granos, etcétera. Los molinos antiguos fueron reemplazados en la actualidad por una versión más sofisticada, los **aerogeneradores** (figura 1-11). Estos están constituidos por un rotor compuesto por palas que el viento hace girar. A su vez, las palas están sujetas a un eje mediante un buje. El movimiento giratorio de las palas se transmite por el eje a un generador de energía eléctrica. Por último, la energía eléctrica generada se transfiere a la red eléctrica.

Energía geotérmica

La **energía geotérmica** es la que proviene del calor presente en el interior de la Tierra. Se puede aprovechar mediante la perforación de la superficie terrestre. En la actualidad el calor terrestre se aprovecha, por ejemplo, en zonas volcánicas o de aguas termales, en la industria, y para calefacción y climatización de piscinas. Esta energía está limitada geográficamente a unas pocas regiones del planeta.

Energía mareomotriz

La **energía mareomotriz** es la que se obtiene del movimiento ascendente y descendente del agua del mar, producido por las mareas. Hay lugares en los que la diferencia del nivel del agua entre la marea alta (pleamar) y la marea baja (bajamar) es de varios metros. Esta diferencia de altura permite obtener energía cinética que se utiliza para mover turbinas y así generar electricidad.

Energía de los combustibles fósiles

Los **combustibles fósiles** son aquellos que se transformaron en el subsuelo terrestre, hace millones de años, a partir de restos de seres vivos en presencia de ciertas condiciones de presión y temperatura. Tienen un gran poder calorífico, es decir, contienen gran cantidad de energía química aprovechable. Son el carbón mineral, el petróleo y el gas natural.

- ▶ **Carbón mineral:** se utiliza para la obtención de energía eléctrica en las centrales térmicas y, en menor medida, en las casas, para calefacción y cocción de alimentos.
- ▶ **Petróleo:** los combustibles obtenidos a partir de su destilación fraccionada (nafta, gasoil, querosén, etcétera) se emplean en las centrales térmicas para producir energía eléctrica y también para hacer funcionar motores de vehículos y maquinarias. Es decir, a partir de su energía química se produce energía cinética.
- ▶ **Gas natural:** se usa en las cocinas y para calefacción, como combustible en ciertos vehículos, principalmente de transporte público (**gas natural comprimido** o **GNC**) y en las centrales térmicas, para producir energía eléctrica (como sustituto del carbón). Se distribuye en grandes tuberías llamadas **gasoductos** (figura 1-12).

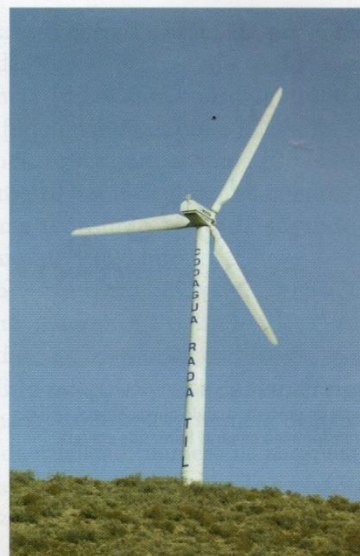


Fig. 1-11. Aerogenerador o generador eólico.



Fig. 1-12. Construcción del gasoducto de Loma de la Lata, en la provincia de Neuquén.