



**Figura 2.54** Si tienes oportunidad, pon a prueba las celdas solares de una calculadora, cubriéndolas con un dedo. ¿Qué sucedió?

- c) La tercera forma de aprovechar la luz solar es con ayuda de paneles específicos para ello. Se trata de dispositivos que producen energía eléctrica a partir de la luz que incide directamente sobre su superficie. La electricidad originada en los paneles solares se puede utilizar en todos los ámbitos, desde una casa hasta en la industria. Muchos equipos pequeños, como las calculadoras (figura 2.54), los cargadores portátiles para celulares y algunas lámparas, utilizan celdas solares; incluso existen inmensos parques donde se instalan miles de paneles para obtener grandes cantidades de energía eléctrica. En el estado de Coahuila se han instalado 2 300 000 paneles (figura 2.55) y se encuentran en funcionamiento desde diciembre de 2017.



Para conocer más alternativas de aprovechamiento de la energía solar consulta el recurso audiovisual [El Sol como fuente de energía](#).

Sesión

7

**Figura 2.55** Este parque solar de Coahuila beneficia a los municipios de Matamoros y Torreón.

## La energía eólica

Existe otro elemento de la naturaleza que proporciona energía sin necesidad de recurrir a la combustión: el viento.



### Actividad

4

## La fuerza del viento

Forma un equipo con tus compañeros y realicen el experimento.

### Pregunta inicial

¿Qué hace posible que un papalote vuele?

### Hipótesis

Consideren los tipos de fuerzas y energía que conocen para responder la pregunta inicial.

### Material

- Un pliego de papel china
- 3 varillas delgadas de madera de 30 cm o 40 cm
- 5 m de hilo de cáñamo
- Un **dinamómetro\***
- Pegamento blanco
- Retazos de tela

\*Si no cuentan con un dinamómetro, pueden construirlo usando una jeringa sin aguja y un resorte. Pregunten a su maestro cómo hacerlo.

### Procedimiento y resultados

1. Amarren las tres varillas por el centro para formar una estrella de seis puntas, como se aprecia en la figura.
2. Cubran, sólo por un lado, la estructura de madera con papel china.

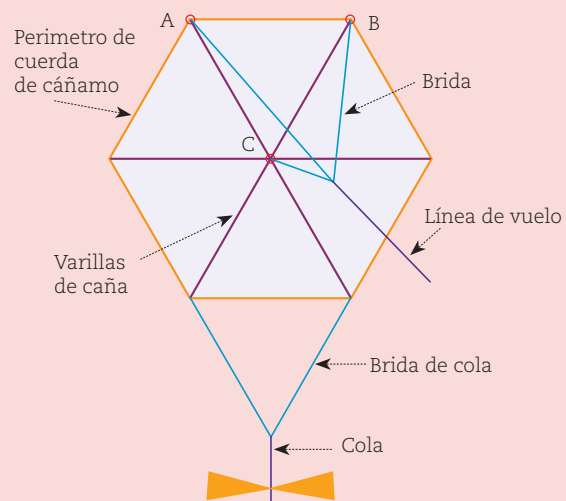


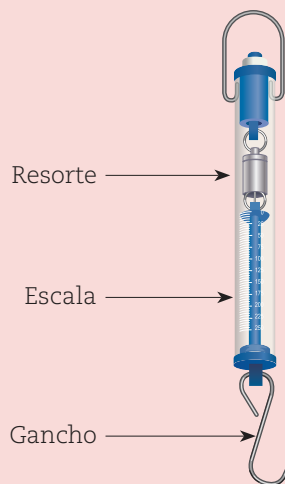
Diagrama de un papalote.

3. Corten tres segmentos de hilo de la misma longitud y aten cada extremo a uno de los puntos A, B y C señalados.
4. Amarren los tres hilos haciéndolos coincidir por el otro extremo, como se muestra en la figura del papalote, y dejen un extremo largo que servirá de línea de vuelo.
5. Para fabricar la cola del papalote, dejen un pedazo de hilo de varios metros al que le pegarán trozos de tela para darle estabilidad.
6. Salgan a volar su papalote en un lugar despejado.
7. Midan la fuerza que el viento ejerce sobre el papalote colocando un dinamómetro en el hilo que sostienen con la mano.
8. Calculen la superficie de su papalote con ayuda del maestro. Anoten sus datos en el cuaderno.

- b) El viento ejerce una fuerza que produce trabajo. Argumenten esta afirmación basándose en lo que saben hasta este momento.

### Conclusión

Desarrollen una explicación, en su cuaderno, donde indiquen si se comprobó su hipótesis. También mencionen si, con base en lo que aprendieron, sería posible usar el viento como generador de electricidad, y cómo se podría lograr.



Los dinamómetros manuales son resortes con escalas que miden las fuerzas; también los hay digitales.

### Análisis y discusión

Consideren los datos obtenidos para explicar lo siguiente:

- a) ¿Qué efecto tuvo el viento en el papalote?

Como vieron en el bloque I, los conceptos de energía y fuerza son diferentes. Por ejemplo, la energía cinética del viento ejerce una fuerza al interactuar con algún cuerpo. En la actividad del papalote midieron la fuerza con la que el viento lo eleva, no la energía. Así comprobaron que el viento transfiere energía y es capaz de producir trabajo al mover un cuerpo.

Debido a que puede originar movimiento, una forma común de aprovechar la energía del viento, para obtener electricidad, es por medio de aerogeneradores (figura 2.56).



### Dinamómetro

Dispositivo que indica el valor de una fuerza aplicada. La mayoría de los dinamómetros consisten en un resorte colocado dentro de un cilindro de acero.

### Mientras tanto

Noruega y Nueva Zelanda producen el 97% y el 84% de su electricidad total, respectivamente, a partir de fuentes renovables, mientras que México produce únicamente el 20% de su energía total a partir de estas mismas fuentes.

**Figura 2.56** Los aerogeneradores deben ser colocados en un lugar muy abierto, donde el viento circule libremente.



Figura 2.57 Representación del interior de un aerogenerador.



Las aspas de los aerogeneradores giran por la fuerza que ejerce el viento sobre ellas. Este giro, por medio de mecanismos, consigue que un rotor se mueva dentro de un generador y produzca energía eléctrica (figura 2.57).

### El viento produce trabajo

1. Formen parejas y realicen lo que se indica.
2. Investiguen en libros, periódicos, revistas o internet, las dimensiones de las aspas de un aerogenerador y la fuerza ejercida por el viento sobre una de ellas.
3. Anoten los datos en su cuaderno y considérenlos para realizar lo siguiente:
  - a) Calculen la superficie de un aspa y compárenla con la del papalote de la actividad anterior.
  - b) Calculen la fuerza total que ejerce el viento sobre las tres aspas del aerogenerador.
4. Comparen sus resultados con el resto del grupo y comenten el procedimiento que siguieron para realizar sus cálculos.



#### Dato interesante

El viento que sopla en La Ventosa, Oaxaca, donde se encuentra un parque eólico, es tan fuerte que es capaz de voltear cualquier tipo de autotransportes, como camiones o autobuses.

La energía eólica se encuentra en plena expansión en México y el mundo, con ella se genera actualmente entre un 4% y 5% de la energía eléctrica que se utiliza. En nuestro país existen varios parques eólicos, como en Oaxaca y Sonora, donde se encuentran los más grandes. Dado que no produce ningún tipo de residuos, esta forma de energía es una alternativa para sustituir la obtención de electricidad basada en la combustión.

### La energía a partir de biomasa

La *biomasa* está conformada por todos los desechos orgánicos generados por los seres vivos, y es usada para producir energía (figura 2.58). Es importante considerar que, aunque el concepto está relacionado con una unidad de medida de materia orgánica, actualmente también se utiliza para referir a una fuente de energía.

Los desechos pueden ser provenientes de la industria agrícola (follaje producto de la cosecha), de la ganadería (como excremento y orina de los animales), y de los residuos urbanos (basura orgánica producida por seres humanos).

Figura 2.58 También los desechos de la limpieza forestal, ya sean hojas o troncos, se pueden usar como biomasa para producir energía.

